

MARZO 2021



ISSN: 2600-5859

# CONCIENCIA DIGITAL



LA REVISTA CONCIENCIA DIGITAL SE PRESENTA COMO UN MEDIO DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA, SE PUBLICA EN SOPORTE ELECTRÓNICO TRIMESTRALMENTE, ABARCA TEMAS DE CARÁCTER MULTIDISCIPLINAR.

VOL. 4 NÚM 1.2 (2021: EDUCACIÓN AMBIENTAL)

[WWW.CONCIENCIADIGITAL.ORG](http://WWW.CONCIENCIADIGITAL.ORG)  
[WWW.CIENCIADIGITALEEDITORIAL.COM](http://WWW.CIENCIADIGITALEEDITORIAL.COM)

## REVISTA CONCIENCIA DIGITAL

La revista Conciencia Digital se presenta como un medio de divulgación científica, se publica en soporte electrónico trimestralmente, abarca temas de carácter multidisciplinar.

ISSN: - 2600-5859 Versión Electrónica

### Los aportes para la publicación están constituidos por:

Tipos de artículos científicos:

- **Estudios empíricos:** Auténticos, originales, que comprueban hipótesis, abordan vacíos del conocimiento.
- **Reseña o revisión:** evaluaciones críticas de estudios o investigaciones, análisis críticos, para aclarar un problema, sintetizar estudios, proponer soluciones.
- **Teóricos:** Literatura investigada, promueven avances de un teoría, analizan las teorías, comparan trabajos, confirma la validez y consistencia de investigaciones previas
- **Metodológico:** Presenta nuevos métodos, mejoran procedimientos, comparan métodos, detallan los procedimientos.
- **Estudio de casos:** Resultados finales de un estudio, resultados parciales de un estudio, campos de la salud, campos de la ciencias sociales.

## EDITORIAL REVISTA CONCIENCIA DIGITAL

Efraín Velasteguí López<sup>1</sup>



---

<sup>1</sup> **Efraín Velasteguí López:** Magister en Tecnología de la Información y Multimedia Educativa, Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior, Doctor (**PhD**) en Ciencias Pedagógicas por la Universidad de Matanza Camilo Cien Fuegos Cuba, cuenta con más de 60 publicaciones en revista indexadas en Latindex y Scopus, 21 ponencias a nivel nacional e internacional, 13 libros con ISBN, en multimedia educativa registrada en la cámara ecuatoriana del libro, una patente de la marca Conciencia Digital, Acreditación en la categorización de investigadores nacionales y extranjeros Registro REG-INV-18-02074, Director, editor de las revistas indexadas en Latindex Catalogo Conciencia digital, Visionario digital, Explorador digital y editorial Conciencia Digital registro editorial No 663. Cámara ecuatoriana del Libro

**Contacto:** Conciencia Digital, Jardín Ambateño, Ambato- Ecuador  
**Teléfono:** 0998235485 – (032)-511262

**Publicación:**

**w:** [www.concienciadigital.org](http://www.concienciadigital.org)  
**w:** [www.cienciadigitaleditorial.com](http://www.cienciadigitaleditorial.com)  
**e:** [luisefrainvelastegui@cienciadigital.org](mailto:luisefrainvelastegui@cienciadigital.org)  
**e:** [luisefrainvelastegui@hotmail.com](mailto:luisefrainvelastegui@hotmail.com)

**Director General**

DrC. Efraín Velastegui López. PhD.

**“Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado”.**  
**Albert Szent-Györgyi**



---

libro, Director de la Red de Investigación Ciencia Digital, emitido mediante Acuerdo Nro. SENESCYT-2018-040, con número de registro REG-RED-18-0063.

## PRÓLOGO

**E**l desarrollo educativo en Ecuador, alcanza la vanguardia mundial, procurandomantenerse actualizada y formar parte activa del avance de la conciencia y la tecnología con la finalidad de que nuestro país alcance los estándares internacionales , ha llevado a quienes hacemos educación, a mejora y capacitarnos continuamente permitiendo ser conscientes de nuestra realidad social como demandante de un cambio en la educación ecuatoriana, de manera profunda, ir a las raíces, para así poder acceder a la transformación de nuestra ideología para convertirnos en forjadores de personalidades que puedan dar solución a los problemas actuales, con optimismo y creatividad de buscar un futuro mejor para nuestras educación; por ello, docentes y directivos tenemos el compromiso de realizar nuestra tarea con seriedad, respeto y en un contexto de profesionalización del proceso pedagógico

DrC. Efraín Velasteguí López. PhD.<sup>1</sup>

**EDITORIAL REVISTA CONCIENCIA DIGITAL**

## Índice: Vol. 4 Núm. 1.2 (2021): Educación ambiental

1	<a href="#">Estrategia de desarrollo rural, una valoración desde las perspectivas endógenas en el caso de la producción de sombreros de paja toquilla, Sigsig-Azuay</a> Juan José Uyaguari Quezada, Dorian Damián Flores Aguilera, Yonimiler Castillo Ortega	6-28
2	<a href="#">El agroturismo como estrategia de dinamización económica local para el Cantón Déleg.</a> Norma Catalina Cobos Izquierdo, Yonimiler Castillo Ortega, Daniele Covri Rivera	29-53
3	<a href="#">La planificación, un instrumento para consolidar el desarrollo local en el caso de la región tres del Ecuador.</a> Ray Jonathan Aragón León, Dorian Damián Flores Aguilera, Yonimiler Castillo Ortega	54-78
4	<a href="#">La economía popular y solidaria. Una alternativa de desarrollo económico local en el caso del cantón cuenca</a> Román Florencio Carabajo Alvear, Mónica Briggith Rosales Namicela	79-102
5	<a href="#">Determinación del coeficiente de estratificación horizontal y vertical de la ecuación modificada de Berlyand para fuentes fijas en la ciudad de Loja-Ecuador</a> Thuesman Estuardo Montaña Peralta, Juan Carlos Solano Jiménez, Orlando Hilarión Álvarez Hernández, Carlos Andrés Mora Montaña, Wilson Cornelio Torres Ríos, Thuesman Humberto Montaña Ramón	103-118
6	<a href="#">El cuento: estrategia didáctica para la comprensión lectora</a> Aracelly Fernanda Núñez Naranjo, Alexandra Wilma Paredes Guevara, Verónica Pérez, Karina Raquel Yancha Yancha	119-130
7	<a href="#">Caracterización botánica y anatómica de 5 especies maderables de bosque secundario en el sector el Rocío, del Cantón Loreto, provincia de Orellana</a> Eduardo Patricio Salazar Castañeda, Carlos Francisco Carpio Coba, Vilma Fernanda Noboa Silva, Izamar Vanessa Verduga Coyago	131-146
8	<a href="#">Diseño y construcción de un prototipo de máquina recicladora de botellas plásticas PET</a> Eugenia Mercedes Naranjo Vargas, Javier Renato Moyano Arévalo, Carlos José Santillán Mariño	147-161

9	<a href="#">Relación entre ergonomía y trastornos músculo esqueléticos en el área de fabricación de jean's, caso del Consorcio Jean's Ramos Llerena.</a>	162-175
	Jorge Luis Morales Sánchez, Manolo Alexander Córdova Suárez, Vladimir Vega Falcón	
10	<a href="#">Simulación de la eficacia de ignífugos inorgánicos en la extinción de incendios con CFAST. Caso de un laboratorio químico.</a>	176-186
	Manolo Alexander Córdova Suárez, Danielita Fernanda Borja Mayorga, Edison Patricio Villacres Cevallos, Montes Vega Klever Saul	
11	<a href="#">Análisis de la innovación financiera como un proceso generador de ingresos en las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 1 de la provincia de Chimborazo.</a>	187-199
	Iván Patricio Arias González, Mariana Isabel Puente Riofrío, Mónica del Pilar Vallejo Villalva	
12	<a href="#">Elaboración de formatos para recolección de datos de modos de fallo para el cálculo de fiabilidad en subestaciones y líneas de subtransmisión en la empresa Eléctrica de Riobamba S.A.</a>	200-219
	César Marcelo Gallegos Londoño, Sergio Raúl Villacrés Parra Sergio, Mayra Alexandra Viscaíno Cuzco	
13	<a href="#">Comportamiento de morteros con áridos locales de la Zona 3 de Ecuador, durante la impresión 3D.</a>	220-234
	Marco Javier Palacios Carvajal, Sandra Gissela Ortega Huilcapi, Dolores Amada Gualli Bonilla, Mery Rossana Manzano Cepeda	
14	<a href="#">Análisis del modelo docente universitario y el uso de metodologías de enseñanza, aprendizaje en la evaluación de asignaturas de la praxis profesional en carreras de Gastronomía</a>	235-255
	Inés Mariana Marín Parra, David Rodolfo Guambi Espinosa, Martha Cecilia Ávalos Pérez	
15	<a href="#">Comportamiento productivo del pennisetum sp a la aplicación de 10-30-10, gallinaza y urea en el canton Morona Santiago</a>	256-268
	Víctor Huebla Concha, Luis Condo Plaza, Luis Arias Alemán, Nancy Tapia Cabrera	
16	<a href="#">La importancia de la resiliencia en tiempos de Covid-19</a>	269-285
	Nathanael Javier Flores Vargas	
17	<a href="#">Aprendizaje del inglés a través de tiras cómicas en educación superior ecuatoriana.</a>	286-298
	Lorena Maribel Yumi Guacho, José Luis Andrade Mendoza, Yajaira Natali Padilla Padilla	

18	<a href="#">El financiamiento un eje crítico en la sostenibilidad de los emprendimientos en el cantón Riobamba</a>	299-315
	William Patricio Cevallos Silva, Víctor Gabriel Avalos Peñafiel, Germán Patricio Torres Guananga	
19	<a href="#">Análisis del turismo inteligente en la ciudad de Guayaquil.</a>	316-337
	Gabriela Natalia Torres Jara, María José Ortiz Zurita, Diana Delgado Campuzano, María Belén Bastidas Aráuz	
20	<a href="#">Diseño y análisis de la violencia de género aplicando la técnica de respuesta aleatoria</a>	338-357
	Carmen Estrella Morocho Barrionuevo, Tania Paulina Morocho Barrionuevo, Diana Katherine Campoverde Santos	
21	<a href="#">MOODLE platform as a didactic support for the English language skills improvement</a>	358-371
	Noemi Mercedes Remache Carrillo, Sandra Paulina Porras Pumalema, Diana Carolina Campaña Días, Mónica Alexandra Garcés Villacrés	
22	<a href="#">El Valor Económico Agregado (EVA) en las PYMES, caso: fábrica de embutidos “La Ibérica” de la ciudad de Riobamba.</a>	372-389
	Víctor Oswaldo Cevallos Vique, Paulina Elizabeth Valverde Aguirre, Arellano Díaz Hernán Octavio, Andrea Alejandra Cevallos Valverde	
23	<a href="#">Valoración integral de la condición física en estudiantes de la ESPOCH: Un diagnóstico oportuno.</a>	390-404
	Luis Gustavo Díaz, Pablo Luis Lomas Badillo, Jorge Giovanni Tocto Lobato, Olguer Fabián Sánchez Espinoza	
24	<a href="#">Integrando electricidad, ondas y calor en la enseñanza de la física antes y durante el confinamiento por COVID-19</a>	405-421
	Roberto Bernardo Usca Veloz, Juan Carlos Muyulema Allaica, Grace Alexandra Velasteguí Bósquez	
25	<a href="#">Incidencia de la actividad minera en el desarrollo social de la parroquia Chumblín del cantón San Fernando</a>	422-445
	Leticia Chuñir Panjón, Daniele Covri Rivera, Yonimiler Castillo Ortega	
26	<a href="#">Evaluación del efecto del cortisol provocado por hipoxia sobre algunos parámetros inmunológicos de tilapias de comercialización de la ciudad de Sucúa – Ecuador</a>	446-456
	Javier Ignacio Briones García	
27	<a href="#">Identificación de problemas de salud como efecto del sedentarismo: Un estudio con personas dedicadas a la docencia durante la pandemia covid19</a>	457-469
	Segundo Víctor Medina Paredes , Rosita Gabriela Flores Robalino , Gabriela Alexandra Villalba Garzón , Janeth del Carmen Barrera Cueva	

28	<a href="#">Cambio climático y migración en los pueblos indígenas de la provincia de Chimborazo - Ecuador</a>	470-488
	Bolívar Urquizo Tenesaca	
29	<a href="#">Indicadores para medir la movilidad sostenible en espacios urbanos de la sierra ecuatoriana. Caso de estudio el cantón Azogues</a>	489-515
	Mónica Piedad León Andrade, Viviana Verónica Carriel Bustamante	

# Estrategia de desarrollo rural, una valoración desde las perspectivas endógenas en el caso de la producción de sombreros de paja toquilla, Sigsig-Azuay



*Rural development strategy, an assessment from endogenous perspectives in the case of toquilla straw hat production, Sigsig-Azuay.*

Juan José Uyaguari Quezada.<sup>1</sup>, Dorian Damián Flores Aguilera.<sup>2</sup> & Yonimiler Castillo Ortega.<sup>3</sup>

Recibido: 05-01-2021 / Revisado: 10-01-2021 / Aceptado: 04-02-2021/ Publicado: 05-03-2021

**Abstract.**

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1578>

**Introduction.** Local development refers to the generation of coordination and organization spaces between the actors of a territory, seeking the deployment and performance of determining factors through an adequate operation whose objective is to achieve the well-being of its inhabitants. **Objective.** Faced with this, this research seeks to contribute with the design of a development strategy that stimulates the manufacture of hats, considering political-institutional aspects, of productive development and training. **Methodology.** The research is based on the collection of primary information. On the one side, in-depth interviews with influential actors in the artisanal sector and, on

<sup>1</sup> Universidad Católica de Cuenca, Posgrado, Maestría en Desarrollo Local Mención en Ordenamiento Territorial, Cuenca, Ecuador, [juan.uyaguari@est.ucacue.edu.ec](mailto:juan.uyaguari@est.ucacue.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0001-8382-5742>

<sup>2</sup> Universidad Católica de Cuenca, Carrera de economía, Cuenca, Ecuador, [dorian.flores@ucacue.edu.ec](mailto:dorian.flores@ucacue.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0003-0762-8928>

<sup>3</sup> Universidad Católica de Cuenca, Posgrado, Maestría en Desarrollo Local Mención en Ordenamiento Territorial, Cuenca, Ecuador, [ycastillo@ucacue.edu.ec](mailto:ycastillo@ucacue.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0002-7710-5199>

the other hand, surveys of producers of toquilla straw hats. For the application of the survey, a simple random sampling has been carried out. **Result.** The weaving of toquilla straw hats is very relevant to the local economy, especially women in rural areas of the cantonal head and in the parishes of Cuchil, Guel, San Bartolomé and Ludo. This activity represents the most important income for each of them. In this sense, the strategy proposes to generate market opportunities, diversify and expand sales channels, improve models and improve the quality of the hat. **Conclusion.** The manufacture of hats involves various activities, actors and factors, which pose important challenges when it comes to inserting itself as a sector in the local economic development of the canton, ranging from the search for a balance between production costs versus the sale price, the demand for the product in the market, its commercialization and institutional strengthening for its promotion. However, it can be seen that there is progress in the associations that have diversified the products, which comes hand in hand with training and institutional promotion processes for their sustainability.

**Keywords:** Rural development, development strategy, toquilla straw hat, crafts

### Resumen.

**Introducción.** El desarrollo local hace referencia a la generación de espacios de coordinación y organización entre los actores de un territorio procurando el despliegue y desempeño de factores determinantes mediante un funcionamiento adecuado cuyo objetivo es alcanzar el bienestar de sus habitantes. **Objetivo.** Frente a ello, esta investigación procura aportar con el diseño de una estrategia de desarrollo que estimule la fabricación de sombreros considerando aspectos político-institucionales, de fomento productivo y de capacitación. **Metodología.** La investigación se fundamenta en la recopilación de información primaria. Por un lado, entrevistas a profundidad a los actores influyentes en el sector artesanal y por otro lado la realización de encuestas a los productores de sombreros de paja toquilla. Para la aplicación de la encuesta se ha ejecutado un muestreo aleatorio simple. **Resultado.** El tejido de sombreros de paja toquilla es muy relevante para la economía local, especialmente las mujeres de las zonas rurales de la cabecera cantonal y de las parroquias de Cuchil, Guel, San Bartolomé y Ludo. Esta actividad representa el ingreso más importante para cada una de ellas. En este sentido la estrategia propone generar oportunidades de mercado, diversificar y ampliar los canales de venta, mejorar los modelos y mejorar la calidad del sombrero. **Conclusión.** La fabricación de sombreros involucra diversas actividades, actores y factores, que plantean retos importantes a la hora de insertarse como sector en el desarrollo económico local del cantón, que van desde la búsqueda de un equilibrio entre los costos de elaboración versus el precio de venta, la demanda del producto en el mercado, su comercialización y de fortalecimiento institucional para su promoción. Sin embargo, se puede ver que hay avances en las asociaciones que han diversificado los productos, lo

cual viene de la mano con procesos de capacitación y de fomento institucional para su sostenibilidad.

**Palabras claves:** Desarrollo rural, estrategia de desarrollo, sombrero de paja toquilla, artesanía.

## **Introducción.**

### **El desarrollo económico rural: aspectos teóricos**

En los países de América Latina se empieza a evidenciar el desarrollo económico como consecuencia de reformas constitucionales cuyo objetivo fue dar mayor preponderancia a las políticas macroeconómicas sobre las políticas sectoriales. A la suma de estos acontecimientos se lo denominó como Consenso de Washington (Schejtman, 2010).

No obstante, han hecho presencia otros enfoques y modelos de desarrollo, como el de desarrollo económico local planteado por Albuquerque (2004) que lo considera como “un proceso de desarrollo participativo que fomenta los acuerdos de colaboración entre los principales actores públicos y privados de un territorio, posibilitando el diseño y la puesta en práctica de una estrategia de desarrollo común”. O el de Vázquez Barquero (1988) que señala que es “un proceso de crecimiento y cambio estructural que mediante la utilización del potencial de desarrollo existente en el territorio conduce a la mejora del bienestar de la población de una localidad o una región”. Si bien las concepciones son diferentes, los dos autores ponen en el centro de su análisis a la población.

Por otro lado, Rojas (2009) para el autor el concepto que mejor se acondiciona a esta investigación, para quien el “Desarrollo Local debe generar un mejor despliegue y desempeño de factores determinantes mediante un funcionamiento adecuado y la generación de espacios de coordinación y organización entre los actores del sistema económico local con el fin de alcanzar el bienestar de ésta población”.

Para Durston (2002) en “América Latina se ha puesto en el centro de la agenda pública una segunda ola de reformas de las políticas sociales, en la cual la sociedad civil está llamada a servir de contrapeso para corregir las fallas del mercado en la entrega de los servicios”. En tanto que Aghón (et al, 2001) considera que “la visión del desarrollo económico local da prioridad a las microempresas y pequeñas empresas, a causa de la alta proporción que representan dentro de las empresas latinoamericanas y su importancia para el empleo y la generación de renta”.

Este trabajo centra su atención en el ser humano como eje central del desarrollo.

Para esta investigación es relevante el desarrollo rural abordado por Kayser, que determina como sus características: territorios con baja densidad poblacional, uso de suelo con predominio de actividades agropecuarias, habitantes con fuertes lazos sociales y de

conocimiento personal. (Citado por Cortés, 2019, p.2). Y lo señalado por Bardhan (2001) que añade que los espacios rurales muestran a pocos habitantes que acaparan gran cantidad de recursos y que por lo tanto inciden directamente en las decisiones políticas de la Autoridad local. En contraposición otro conglomerado más amplio de habitantes que viven en espacios más dispersos con cobertura de servicios deficitarios que contribuyen a situaciones mayores de pobreza y con amplias dificultades para ejecutar proyectos conjuntos de desarrollo.

La problemática central plantea solucionar las particularidades que generan las políticas aplicadas sobre las principales actividades económicas que a priori se ejecutan de manera homogénea bajo la concepción que los actores de mercado tienen un mismo actuar e intereses, (Nathalie et al.,2010). “Esto vuelve a plantear la cuestión de dónde es más eficaz el dinero público (Ceña, 1995) si se desea diversificar la estructura productiva de los espacios rurales atrasados: en la inversión productiva, en la inversión en infraestructuras y equipamientos o en los subsidios personales, y, si éstos últimos sirven para mejorar la vida en el medio rural o para mantener las diferencias de renta” (Gómez 2011).

Con relación al tema de esta investigación, entre los aspectos positivos más relevantes del desarrollo económico en el sector artesanal se destacan los planteados por (Nathalie et al., 2010) que “resalta el proceso complejo de construcción histórico-social que comprende las dimensiones patrimoniales, culturales, sociales, saberes, acervo tecnológico, entre otros activos tangibles e intangibles territoriales”; lo señalado por (Palmitesta 2005) que añade que “lo rural cumple un rol fundamental para la supervivencia de la cultura...”; y, finalmente (Schejtman,2010) quien considera que “el empleo rural no agrícola, permite estabilizar los ingresos compensando la estacionalidad de la producción así como diversificar las fuentes de ingreso reduciendo los efectos de los riesgos inherentes a la agricultura”.

Igualmente, y de acuerdo a (Mora & Sumpsi, 2004) para alcanzar el desarrollo rural eficaz y que muestre efectos en la economía local garantizando su sustentabilidad será necesario destinar esfuerzos que vayan más allá de la construcción de equipamientos e infraestructura básica como son las vías, sistemas de agua, bodegas etc. Añade que no se considera de manera integral programas de desarrollo para esta población. Los esfuerzos se destinan particularmente proyectos específicos como el fortalecimiento institucional ó el fomento productivo, construcción de equipamientos o programas sociales que por sí solos no cumplen los objetivos de desarrollo.

Para (Rojas, 2009) el desarrollo económico local “requiere de una alta dosis de preparación de los actores locales”. Este postulado se lo debe incorporar como una estrategia transversal al proceso transformador de desarrollo que debe contemplar procesos de aprendizaje conjuntos, intercambio de experiencias, grupos de trabajo e

investigación y desarrollo con el objetivo de mantener capacitación permanente y de mejorar integralmente sus competencias.

Para (Albuquerque, 1997) lo que se requiere implementar es “un sistema económico local que esté constituido por el conjunto de actores productivos y de relaciones económicas y socio-laborales en torno a un rubro de la economía, que tienen un cierto grado de coherencia socio-económica y territorial, no necesariamente coincidente con la división administrativa del territorio”.

En este contexto, en el siguiente acápite se presenta con un mayor nivel de detalle, información referente a los componentes de la estrategia de desarrollo económico local y como éstas pueden transformar y dinamizar las actividades económicas.

### **Componentes para una estrategia de desarrollo local**

Para Vázquez Barquero (2000) el planteamiento y cumplimiento de una estrategia de desarrollo rural es el camino a seguir para alcanzar el desarrollo local cuyas bases se fundamentan en cuatro ejes que son la competitividad, la productividad, la equidad y la ecología.

Sin embargo, de lo antes mencionado Vázquez Barquero (2000) añade que cada territorio tiene particularidades y que por lo tanto requiere de la aplicación de instrumentos específicos para solventar sus necesidades. Consecuentemente, según el mismo autor “En los territorios con baja densidad de población, con población envejecida y donde los recursos naturales y el patrimonio artístico y cultural se deteriora progresivamente, las únicas acciones posibles son las subvenciones y el apoyo de las administraciones públicas orientadas a mantener la población y los valores medioambientales y culturales”.

En contraposición, para Acampora (2007) la formulación de una estrategia exitosa está en relación directa con la creación de instituciones locales, así como la formulación de ordenanzas y reglamentos que se adapten a las necesidades territoriales y precautelen los beneficios e intereses de los involucrados.

Rojas (2009) refuerza el concepto considerando que “La identidad territorial puede ser el centro de toda estrategia territorial. Un territorio que sale del anonimato a partir de sus potencialidades tiene un cambio notable en la forma en que es percibido: su imagen le da fuerza de atracción por lo que sus productos son más solicitados”.

También es importante destacar que, en “Las áreas rurales más desfavorecidas, la cuestión reside en que las debilidades estructurales son tan importantes y las potencialidades locales tan limitadas, que se reduce, drásticamente, el margen de maniobra posible de la estrategia en la elección de las actividades a partir de las que se motoriza el desarrollo; no

obstante, la estrategia de desarrollo endógeno es conseguir generar las externalidades, que permitan rendimientos crecientes en los sistemas productivos locales y, por ende, el desarrollo económico del territorio”. (Vázquez Barquero, 2000).

Encaminar estrategias hacia el desarrollo económico rural en la población artesanal no es tarea fácil. Sin embargo, por medio del campo teórico se muestran múltiples líneas de acción que van desde lo general hacia lo particular considerando aspectos político-institucionales, de fomento productivo a través de la capacitación y formación, así como lo relacionado estrictamente con el ser humano, que para el autor es el eje central del estudio. A continuación, se detallan las estrategias de las principales corrientes teóricas relacionadas con el tema.

1. “Las estrategias y políticas de desarrollo rural deben impulsar procesos sociales y económicos de largo período de maduración. La lógica dominante de las intervenciones de las agencias y gobiernos, limitadas en el tiempo y en el espacio, no contribuye al éxito de los programas de desarrollo rural, por lo que, con proyectos desarticulados, dispersos en el espacio y limitados en el tiempo no se logrará el desarrollo de las áreas rurales,” (Mora & Sumpsi, 2004).
2. Moisés et al., (2010) considera que “Se debe brindar asistencia técnica por parte de las instituciones de educación superior o escuelas politécnicas, en el proceso de desarrollo rural prestando su acompañamiento a lo largo de todo el proceso productivo y en el largo plazo”.
3. Los productos típicos certificados a más de ser una importante herramienta de confianza con el cliente y de protección del producto es un mecanismo de motivación de los actores locales, figurando impactos positivos en el territorio lo que puede generar nuevas propuestas de desarrollo local. Los productos típicos son particulares debido a la incorporación de los saberes y conocimientos de las generaciones, sin dejar de lado las características geográficas del territorio.
4. Schejtman (2010) considera que: los procesos de transformación productiva tienen por objeto disminuir la desigualdad y pobreza en la ruralidad, lo que conlleva al mejoramiento de procesos y productos para incorporarse en mercados más allá de sus propios territorios para la transformación productiva. La generación de plataformas público-privadas ayudará a la incorporación de los más pobres en la utilidad de la transformación productiva.
5. Para Hektor (2005) frente a los actuales mecanismos de voraz competencia la asociatividad es el mejor mecanismo para que los productores rurales puedan hacer frente a los obstáculos generados por el mercado, sino de dejar de lado aquellos instrumentos que ya existen y que pueden ser usados para alcanzar el mismo objetivo.
6. Anchundia (2016) establece que: No se puede cimentar el futuro extraño a la organización del proceso productivo, “Es el escenario donde se producen, recrean y renuevan el bienestar del artesano del sombrero; es donde se construyen,

expresan y transforman sus representaciones del entorno en que se desenvuelve; orientado a elevar las condiciones económicas, sociales y culturales del artesano y su familia para contribuir con plenitud al progreso nacional”.

7. Finalmente, “el desarrollo local como estrategia se fundamenta según B. Vachon en las relaciones entre los distintos agentes socioeconómicos y persigue los siguientes objetivos: a) Creación de un entorno adecuado que garantice el desarrollo de iniciativas por parte de la población local; b) Adaptación al contexto socioeconómico actual; c) Búsqueda de nuevas formas de desarrollo que permitan integrar los aspectos puramente económicos y los aspectos sociales, culturales y medioambientales” (Citado por Cortés, 2019, p.9).

### **El sector artesanal de producción de sombreros de paja toquilla en el marco del desarrollo rural**

Las ciudades de la región Sierra Sur por las tendencias de evolución del Siglo XX tuvieron particulares y complejos cambios en sus dinámicas sociales, políticas y económicas, denotando importantes transformaciones en: el crecimiento urbanístico, la densificación poblacional, la implementación de servicios básicos e integración al mercado internacional para la exportación de sombreros de paja toquilla.

Los sombreros de paja toquilla, equivocadamente conocidos como Panama Hats, han sido sin duda un hito cultural de nuestro país, siendo catalogado además como un producto de gran importancia, que obtuvo el reconocimiento de la UNESCO con la declaratoria de éste como Patrimonio Intangible de la Humanidad el 05 de diciembre del año 2012, destacando el arte en la elaboración y la importancia del uso de este producto.

Según Ortiz & López (2015) detalla que: La tradición e historia de un pueblo se hace visible en las actividades artesanales, dando como resultado las identidades locales y la diversidad cultural. Las artesanías como es el caso de los sombreros de paja toquilla tienen particularidades como el de ser parte de las actividades diarias y del trabajo de los pueblos y familias rurales; se podría manifestar que la elaboración de los sombreros de paja toquilla son la subsistencia del entorno al cual pertenece el artesano.

Autores como Martínez-Peñaloza (1982) “ven a las artesanías como formas con las que una comunidad conserva y transmite su peculiaridad física y espiritual. Constituyen un elemento importante en la indumentaria, la utilería doméstica, la simbología ceremonial, se asocian a las festividades comunitarias, representan un universo de formas, colores, texturas y materiales en que se inscribe la vida individual y colectiva de quienes lo realizan. Para este autor, es arte popular porque expresa la voluntad de ser, de un modo propio y peculiar del grupo indígena”. (Citado por Del Carpio, 2016).

Por su parte, Pérez (2015) indica que artesanías: “se refiere al conjunto de productos u obras de arte, personalizadas, hechas por los artesanos como parte de su actividad ordinaria: obras, por tanto, habitualmente manuales, decorativas, por lo general de uso doméstico hechas con toque artístico personal”. En este mismo sentido Pérez 2015 indica que “La artesanía es parte del sistema de comunicación de un pueblo que funciona como signo y es una de las características fundamentales de la cultura. Por ello defiende que las artesanías son parte de procesos intensos de comunicación por los que se transmiten las tradiciones más íntimas de un grupo humano. Este es el sentido más profundo de las artesanías: reafirmar la tradición y asegurar la cohesión generacional” (Citado por Del Carpio, 2016, p. 82).

Al analizar lo manifestado por Ortiz & López (2015) se destacan varias inquietudes respecto a la preservación de las tradiciones ancestrales a través de las artesanías y el cómo disminuir las condiciones de pobreza y desigualdad en las comunidades dedicadas a esta actividad; notándose que la política dictada se ha encaminado en promover la ubicación de la artesanía a nivel global promocionando el valor artesanal que lleva intrínseco las tradiciones e identidad de los productores.

Ortiz & López, 2015, también mencionan que es importante estudiar los mercados en donde se insertará la producción de artesanías, para de esta forma identificar las condiciones de los productores con el objeto de vender sus trabajos en un amplio mercado más allá de la demanda junto con una oferta en ascenso. La tendencia del mercado tiene la característica de ser más exigente en la forma de elaboración de las artesanías, precios bajos para la comercialización y materia prima con un precio creciente.

Para finalizar es importante recalcar lo que estable Del Carpio (2016) quien menciona que las artesanías son trascendentales, sin embargo, quien la elabora es decir el artesano es aún más importante; siendo necesario enfocar los esfuerzos en el bienestar de ellos, pues, mientras haya quien elabore las artesanías estas podrán persistir en el tiempo.

### **Definición del problema de la investigación**

En el Ecuador el “tejido de la paja toquilla forma parte de un entramado simbólico y social, porque es un elemento integrador de la comunidad familiar, de su historia y está relacionado con sus tradiciones. Gracias a esta práctica se tejieron las relaciones históricas entre la Costa y la Sierra, por el intercambio de este saber, y por la mayor fluidez en las comunicaciones que incrementaron su comercio, por el hecho de que las comunicaciones empezaron a ser más fluidas”.

De acuerdo a María Aguirre (2018) en su tesis “Las tejedoras de paja toquilla de la provincia del Azuay” comenta que “Esta actividad permitió algunas transformaciones sociales, económicas y políticas a nivel nacional, en el fomento de políticas públicas

educativas en el Azuay y Cañar, a través de las cuales esta actividad se determinó como obligatoria en la enseñanza para todos los estudiantes y la población de las clases populares en general, por el impacto en la economía local como principal rubro de exportación y en cuanto a que es parte de la actual vestimenta de las cholitas”.

Con estos antecedentes, la presente investigación se centra en el sector artesanal de la manufactura de sombreros en el cantón Sigsig de la Provincia del Azuay. En una breve síntesis, este cantón es uno de los quince de esta provincia y consta de seis parroquias rurales: Guel, Cuchil, San José de Raranga, Ludo, Jima, San Bartolomé y una parroquia urbana: Sigsig. Tiene una superficie aproximada de 674.53 Km<sup>2</sup>. La producción de sombreros se realiza principalmente en la cabecera cantonal y las comunidades de su periferia, además de sus Parroquias colindantes Guel y Cuchil.

De acuerdo a información obtenida del GAD Municipal de Sigsig, uno de los problemas que se evidencia en la producción de sombreros es la falta de experiencia comercial y asociativa, que ha tenido como consecuencias el cierre de algunas asociaciones y el desconocimiento del sector sobre las demandas del mercado, lo que aparentemente llevó a su baja demanda. A ello se suma la presencia de intermediarios que condicionan la adquisición de sombreros a un precio bajo y a modelos específicos, relacionados con el tamaño, el color y el diseño, situación que limitan su demanda y disminuye el margen de utilidad para el artesano, que en este caso es quien realiza el mayor esfuerzo.

Frente a ello, esta investigación procura aportar con el diseño de una estrategia de desarrollo que estimule la fabricación de sombreros en el cantón Sigsig, acorde con la realidad del sector.

### **Metodología**

La investigación se fundamenta en la recopilación de información primaria mediante la formulación de entrevistas semiestructuradas que se realizaron desde dos fuentes de información. Por un lado, entrevistas a profundidad a los actores influyentes en el sector artesanal en el cantón, como son las presidentas de las dos asociaciones productivas de sombreros: Asociación María Auxiliadora y Asociación Tesya, al Alcalde del Cantón y a la Directora de desarrollo económico del Municipio; y por otro lado se realizaron encuestas a los productores de sombreros de paja toquilla del cantón Sigsig de manera presencial en el domicilio de estas personas.

Para la aplicación de la encuesta se ha ejecutado un muestreo aleatorio simple y en un segundo momento un muestreo por conglomerados en consideración a que la elaboración de sombreros se realiza en cuatro parroquias dentro del cantón: Guel, Cuchil, Ludo y Sigsig. El tamaño de la población total se ha definido de acuerdo a información disponible del último censo realizado por INEC 2010 en relación a la “rama de actividad”, de donde

se ha verificado que las actividades de manufactura son las relacionadas estrictamente con la elaboración de sombreros de paja toquilla.

A partir de estos datos y con un nivel de confianza del 95 %, un error máximo admisible del 5% y un valor probabilidad de éxito o fracaso igual al 50 %, se ha calculado la muestra.

En la encuesta se han contemplado preguntas abiertas y cerradas de elección múltiple. En el caso de las preguntas abiertas ha sido necesaria aglomerar el conjunto de respuestas con alta variabilidad a fin de obtener información con un alto nivel de consolidación.

De una población total de 3022 personas dedicadas a la actividad de tejido de sombreros en Sigsig, el resultado de la muestra fue de 296 encuestas. Las mismas que fueron distribuidas: 162 en la Parroquia Sigsig, 26 en la Parroquia Cuchil, 33 en la Parroquia Guel y 75 en la Parroquia Ludo.

El cuestionario realizado fue estructurado por componentes o factores determinantes en el proceso de elaboración de sombreros, en donde se obtuvo información del perfil del productor, los tipos de sombreros elaborados, los volúmenes de producción, ventas y costos, las formas de comercialización, los niveles de asociatividad, así como sus principales problemas en proceso productivo.

Para la ejecución de la entrevista a profundidad a los principales actores, se la ejecutó conforme un cuestionario elaborado con anterioridad que planteaba realizar consultas específicas para cada actor con el fin de conocer cuál es su rol dentro de este sector económico y en qué medida desde este ámbito se puede generar una estrategia que propenda al desarrollo económico local de las y los artesanos.

Los datos obtenidos en este levantamiento de información tanto a través de la encuesta como las entrevistas han sido tabulados y sistematizados correspondientemente y cuyos resultados se muestran en el siguiente acápite.

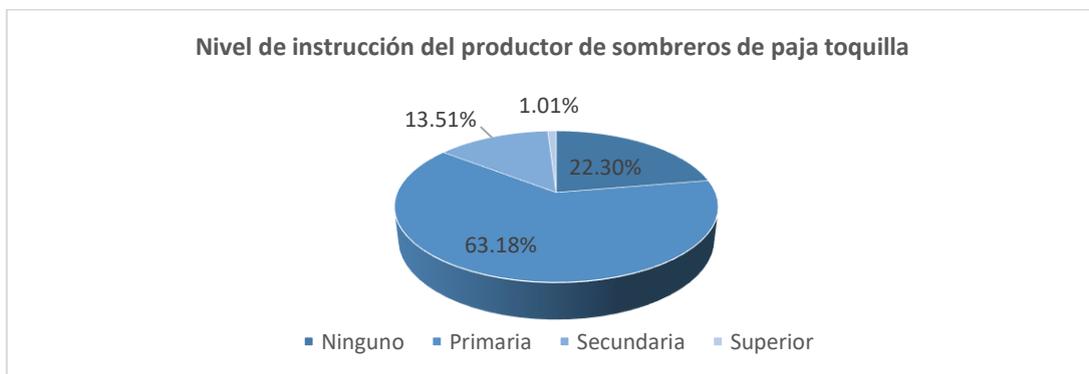
La validación de la propuesta ha sido realizada por los funcionarios Municipales de la Dirección de Planificación estratégica, así como de la Dirección de desarrollo económico y la máxima autoridad del GAD Municipal de Sigsig.

### **Resultados y discusión.**

Los resultados que se muestran a continuación presentan las principales características de los productores de sombreros en relación a su perfil, las características de su producción y comercialización, así como sus expectativas en relación a sus principales problemas y posibles soluciones para este sector económico.

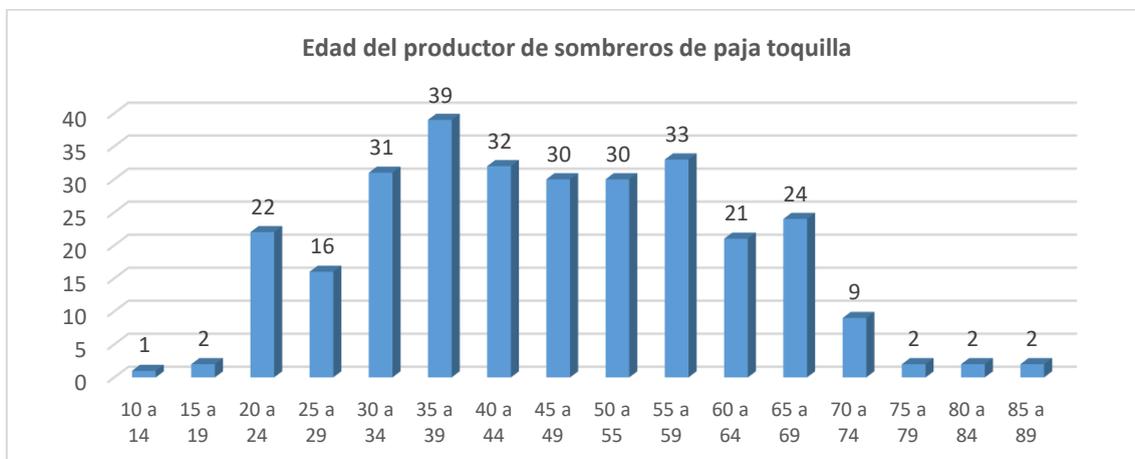
**Perfil del productor.** - En relación al perfil del productor de sombreros de paja toquilla se constata que la mayoría son mujeres quienes realizan esta actividad, de tal modo que por cada 20 productores apenas uno es de sexo masculino.

El nivel educativo del artesano reviste situaciones preocupantes; debido a que, el 22,30 % de ésta población es analfabeta, y el 63,18 % ha culminado únicamente la instrucción primaria, es decir muy pocos productores de sombreros han culminado la secundaria y menos aún la instrucción de nivel superior. Al parecer esta característica si bien no limita la actividad artesanal en su elaboración, si puede ser una barrera al momento de la determinación de costos, utilidad, comercialización, y en términos generales incrementos en la rentabilidad de esta actividad económica.



**Figura 1.** Nivel de instrucción de productor de sombreros de paja toquilla  
**Fuente:** Elaboración propia.

La edad del productor de sombreros muestra en su estructura gráfica que el desarrollo de ésta actividad inicia desde los diez años de edad y hay personas que la ejecutan hasta aproximadamente los 89 años. Sin embargo, el rango de mayor frecuencia de personas que practican esta labor se da entre los 35 y los 59 años de edad. De acuerdo a comentarios de los productores, a mayor edad mayores problemas en la elaboración de sombreros debido a problemas en la visión al ejecutar esta tarea.



**Figura 2.** Edad del productor de sombreros de paja toquilla

Fuente: Elaboración propia.

**Característica de la producción.** - La elaboración de sombreros en el cantón Sigsig se realiza en los hogares. Para cuatro de cada cinco personas, es su única actividad económica. En consecuencia, una de cada cinco personas, desarrolla ésta actividad como complemento a la actividad económica principal que está vinculada a la agricultura y ganadería mayoritariamente.

En el mismo sentido, los productores que desarrollan esta actividad como su fuente principal de ingresos, le destinan varias horas de trabajo a esta actividad. Alrededor del 50% de los artesanos destinan entre cuatro y ocho horas por día a esta labor y el 17% más de ocho horas de trabajo por día. Evidenciándose sobrecarga de trabajo para algunos productores.

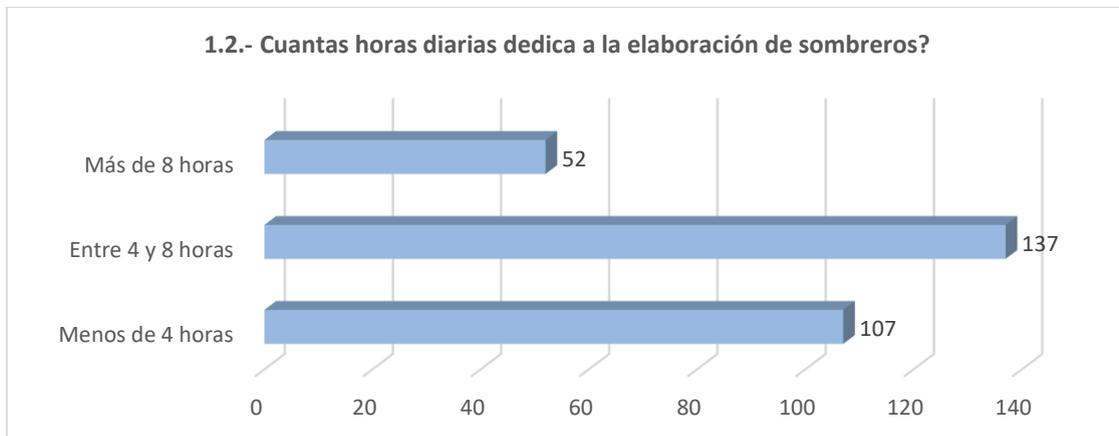


Figura 3. Horas diarias dedicadas a la elaboración de sombreros

Igualmente se ha consultado sobre la frecuencia de elaboración de los sombreros, siendo la respuesta que muestra mayor relevancia que las productoras desarrollan ésta actividad todos los días. En contraposición el 15 % afirma desarrollar el tejido de sombreros “a veces”. Esto en correspondencia con el hecho de que, en algunos hogares, es una actividad complementaria a la actividad económica principal.

1.3.- Frecuencia de elaboración de sombreros de paja toquilla

Característica	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	196	66,22%
Casi siempre	54	18,24%
A veces	46	15,54%
<b>TOTAL</b>	<b>296</b>	<b>100,00%</b>

Figura 4. Frecuencia de elaboración de sombreros de paja toquilla

Fuente: Elaboración propia.

Si bien en la mayoría de hogares la elaboración de sombreros es la única actividad económica, es necesario acotar que no es la única persona que desarrolla esta actividad.

En este sentido se ha consultado cuantas personas por hogar desarrollan esta actividad, cuyos datos van desde una persona, a 14 personas por hogar dedicadas a esta labor. Sin embargo, la mayor frecuencia de respuesta con 63,51 % es de una persona por hogar. Dos personas que trabajan en esta actividad representa el 19,59% y tres personas el 8,78%, cuyos datos son los que revisten mayor relevancia.

Finalmente, en este acápite se ha consultado si el Jefe de hogar elabora sombreros de paja toquilla, cuyo resultado muestra que una de cada cuatro personas si lo hace, mientras que la diferencia no lo realiza. Situación que ratifica que, si bien en estos hogares se desarrollan actividades vinculadas a la producción de sombreros del jefe de hogar o de uno de sus miembros, también se desarrollan actividades por parte de otros miembros del hogar que pueden ser o no jefes de familia, relacionadas con la producción agro productiva que contribuyen o complementan los ingresos del hogar.

### Volúmenes de producción y ventas

Previo a conocer esta información, es necesario detallar los tipos de sombreros que se trabajan. En este sentido, se elaboran sombreros de variada calidad y precio. Los más relevantes son los siguientes: Chullado brisa, crochet, fino, llano, llanos pintados, modas y pariado. El tipo de sombrero que se elabora con mayor regularidad y que es el más común es el chullado brisa (81,76% de los productores). Dicho esto, es necesario mencionar que conforme el tipo de sombrero varía el tipo de proceso de elaboración, en relación al tiempo requerido, en relación a la calidad debido al ancho de la hebra, al diseño y acabados.

Como se mencionó, el sombrero chullado es el sombrero que se confecciona con mayor frecuencia y que requiere menos tiempo para su elaboración. Se realizan en promedio 13 sombreros por mes; su precio de venta fluctúa entre los 6 y 7 dólares dependiendo de la calidad; su costo de producción es de aproximadamente 17 dólares y sus ventas varían entre los 70 y 80 dólares, en concordancia con la cantidad que se produce por mes.

El sombrero de tipo crochet, el llano, los llanos pintados y las modas, son sombreros que en términos de costos, precio y volumen de ventas se asemejan al sombrero chullado, por lo cual no se entra en demasiado detalle. Sin embargo, como se ha mencionado cada uno de ellos posee particularidades en su elaboración.

Tipo de sombrero: Volúmenes de producción y ventas				
Característica	2.2.- Costo de producción por mes	2.3.- Volumen de Producción al mes	2.6.- Precio de venta unitario	2.5.- Volumen de ventas al mes
chullado(Brisa)	18,08	13	\$ 6,42	\$ 75,62
crochet	17,93	12	\$ 6,28	\$ 71,67
fino	10,00	3	\$ 50,00	\$ 150,00
llano	18,15	13	\$ 6,43	\$ 75,98
llanos pintados	18,41	13	\$ 6,32	\$ 70,94

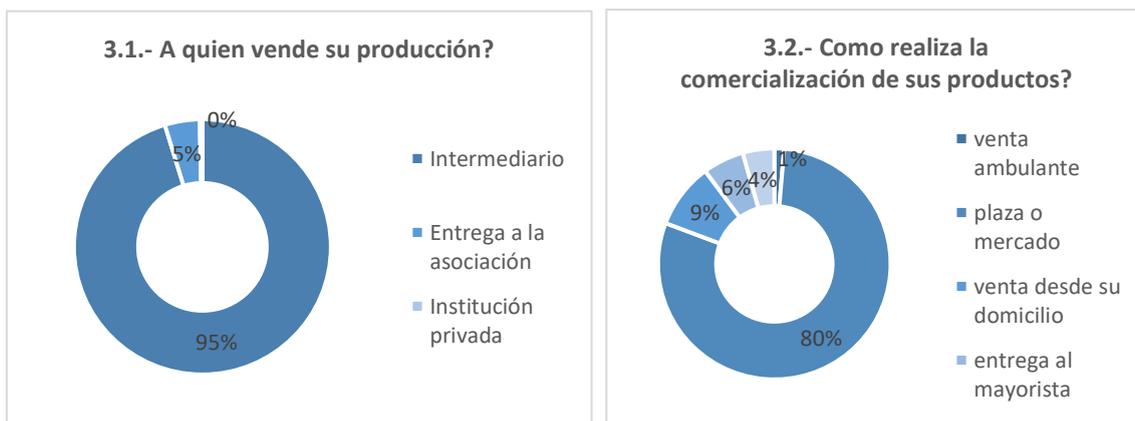
modas	19,09	13	\$	6,89	\$	75,53
Pariado	10,00	5	\$	20,00	\$	100,00
<b>Promedio</b>	<b>15,95</b>	<b>10</b>	<b>\$</b>	<b>14,62</b>	<b>\$</b>	<b>88,53</b>

**Figura 5.** Volúmenes de producción y ventas  
**Fuente:** Elaboración propia.

Conforme la información obtenida, el sombrero pariado muestra que su precio de venta es superior a los mencionados con anterioridad ubicándose alrededor de los 20 dólares, se elaboran en promedio cinco por mes, su costo de producción en términos de materia prima es de diez dólares y sus ventas alcanzan a los 100 dólares por mes.

En contraposición, el sombrero fino lo realizan muy pocas personas, al ser un sombrero que requiere de mayor habilidad, destreza y tiempo continuo para su elaboración. Dependiendo del grado de finura se pueden elaborar hasta tres sombreros por mes, su costo de producción está alrededor de los diez dólares, su precio de venta es de 50 dólares, lo cual representa un volumen de ventas mensual de al menos 150 dólares.

**Comercialización.** - En relación a la comercialización de estos productos, ésta se realiza de diversas maneras. La más común es venderla en una plaza o mercado a un intermediario. Esta comercialización se la realiza regularmente cada fin de semana los días domingos desde las primeras horas de la mañana en el centro cantonal de Sigsig. En menor medida la venta de sombreros se la realiza desde el propio domicilio entregando a los comerciantes, esto sucede cuando el producto ha sido solicitado bajo pedido. También la comercialización es realizada por la asociación en el caso de las personas que son integrantes de la misma, lo cual posibilita que se pueda vender al mayorista evitando la intermediación.



**Figura 6 y 7.** Venta y comercialización  
**Fuente:** Elaboración propia.

Si bien son diversas las formas de comercialización, gran parte de los casos, el producto intercambiado es un producto que no se encuentra terminado, situación que limita su margen de utilidad. Será necesario decir que la estrategia debe encaminarse en este sentido, debido a que en la cadena de valor el margen de utilidad de los productores de sombreros no es significativo, bajo la consideración del aporte de las personas en su

calidad de productores, en cuanto a conocimiento, habilidad, acervo cultural y mano de obra.

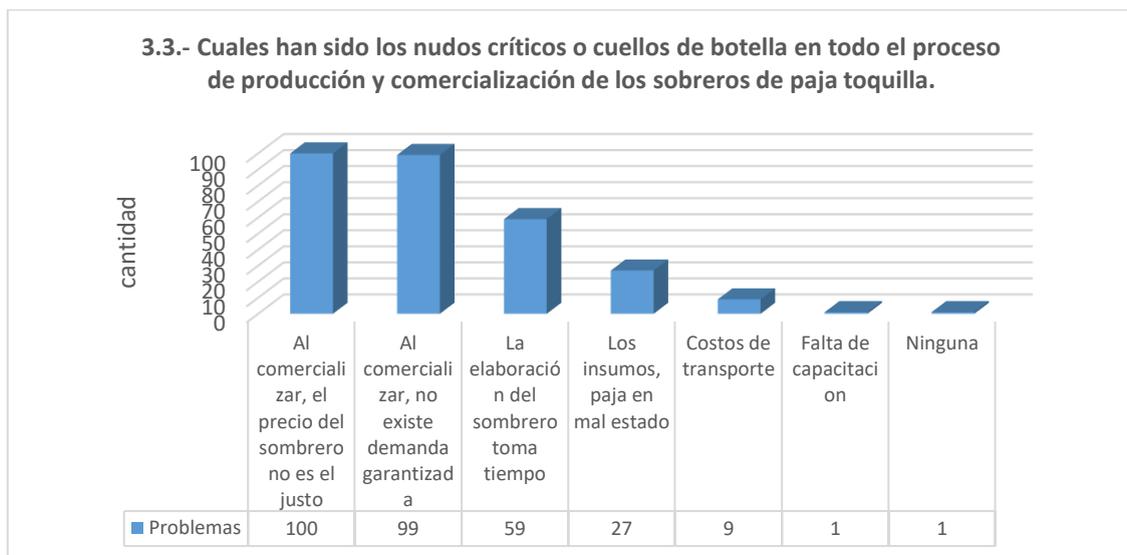
**Asociatividad**

Conforme el levantamiento de información realizado, el 3,72% de las personas encuestadas pertenecen a las dos asociaciones existentes dedicadas al tejido de sombreros de paja toquilla en el cantón. La Asociación María Auxiliadora y la Asociación TESYA, ubicadas en el centro cantonal. María Auxiliadora es la que conglogera mayor cantidad de socios con alrededor de cien personas. Entre los principales beneficios que consideran sus socios se destacan: la entrega de insumos, el apoyo en la comercialización y la capacitación. En relación a las obligaciones para con la asociación, está el cumplimiento con los plazos para entrega de los pedidos y la sujeción a las especificaciones técnicas en términos de tamaño y color requerido para la venta.

**Componentes de la estrategia**

Como parte preliminar a la definición de los componentes de la estrategia es necesario conocer cuáles son los nudos críticos que se presentan para los productores de sombreros al momento de la elaboración y comercialización de estos productos. En este sentido, al momento de la producción se requiere destinar tiempo de manera continua para la elaboración del sombrero, debido a que, al interrumpir el proceso, el tejido tiende a aflojarse y por tanto perder calidad.

A este problema se suma el vinculado al insumo principal que es la paja, misma que es susceptible a la humedad y que puede obscurecerse con el paso del tiempo perdiendo su color característico.



**Figura 8.** Nudos críticos en el proceso de producción y comercialización  
**Fuente:** Elaboración propia.

También se ha consultado a las artesanas cual sería la posible estrategia para mejorar la producción de sombreros. Entre ellas se destacan -con mayor frecuencia de respuesta- el adquirir paja toquilla de calidad, que se pague un precio justo por el sombrero o que se exporte el sombrero desde el productor, también entre las respuestas destacables se requiere de procesos de capacitación en diseño, producción y terminados.

Si bien se registran más lineamientos, éstos no tienen un peso relevante en relación a la frecuencia de respuesta. Sin embargo, es importante mencionar que se requieren como posibles soluciones: adquirir máquinas para hormado de sombreros, implementar un lugar adecuado para la comercialización, mejorar la calidad del tejido, apoyo en la producción y comercialización por parte del Municipio y finalmente asociarse.

Desde la visión de los productores, la mayoría pone especial interés en las etapas del proceso productivo con diversidad de posibles estrategias y también analizan factores relacionados sobre la materia prima con relación a los costos y el lugar en donde se adquieren.

De las respuestas más relevantes de los encuestados el 45,61 % considera que el precio es caro, el 14,53% lo considera como un precio normal y el 18,58% considera que es un producto de mala cantidad.

Finalmente, es importante decir que si lo que se busca es garantizar la demanda habrá que homogenizar los procesos para estandarizar los modelos conforme los requerimientos de los compradores. Mientras que, si la estrategia se vincula al ámbito turístico y cultural será necesaria potenciar la variabilidad en los diseños, texturas y colores no solo de los sombreros, sino de productos derivados de la paja toquilla.

### **Visión desde la perspectiva Municipal**

Desde la visión del GAD cantonal se plantean otras reflexiones, como el hecho de que debe haber un enfoque de toda la cadena productiva del sombrero, en consideración de otros factores como la producción de la materia prima para su confección, que no ocurre en el cantón, las asociaciones que la procesan, el transporte desde su lugar de origen hasta el cantón, su comercialización y otros procesos y actores vinculados, hasta su llegada al productor final.

A partir del producto terminado, se da una fase de comercialización del sombrero, que mayoritariamente es hacia el exterior para su exportación. En algunos casos hay asociaciones de producción que hacen esa labor, pero la mayoría de productoras no están asociadas lo cual genera otros inconvenientes.

Esta diversidad de actores y procesos que participan en la producción muestra que existe una gran cadena de problemas, relacionados de manera específica con la calidad del sombrero, que es demandado por un exigente mercado internacional al tratarse de un producto de consumo por parte de personas que tienen un estatus social importante en Europa y Estados Unidos, principalmente, para quienes la calidad cuenta.

Por tanto, aunque haya un buen tejido, si no hay una buena calidad que involucra materia prima, tamaño del sombrero, tipo de tejido, coloración de la paja, grado para el tejido, el sombrero se deprecia y podría caer su demanda en el mercado.

Sin embargo, las productoras mayoritariamente tejen sombreros cuatro o cinco a la semana en grado grueso, por así llamarlos, de menos complejidad en su elaboración y orientados a un mercado menos exigente, al alcance de un cliente local con menor poder adquisitivo.

Adicionalmente, es importante también el conocimiento y las oportunidades del mercado, la capacidad para poder exportar y para procesar, lo que genera inequidades para la cadena productiva. Son ciertos segmentos de la cadena los que tienen mayor beneficio cuando deberían ser aparentemente los productores los mayores beneficiarios en las tasas de retorno en la cadena de valor del sombrero, por lo que se vuelve necesario su revisión para viabilizar estrategias posibles.

Por lo tanto, se hace necesario emprender acciones para fortalecer a las productoras, su asociatividad y mejorar sus capacidades, articuladas con los distintos actores públicos y privados locales, que no ha sido efectivamente canalizada.

Hay un sin número de factores para tener un sombrero como producto final. Para conseguirlo debe haber pasado por una serie de eslabones productivos con diferentes actores en cada uno de ellos en una cadena productiva compleja, importante en las economías locales que debería ser abordado de manera integral.

En relación a los nudos críticos en la producción de sombreros, se menciona que la pandemia afectó mucho al sector dejándose de vender los sombreros mientras que la producción seguía realizándose. Hubo tejedoras que acumularon *stocks* de 100, 120, 150 sombreros, generándose situaciones de comercialización, organización, capacitación, fortalecimiento de las asociaciones de productores, entre otros.

Igualmente, el poder generar oportunidades de mercado propiciadas por las mismas productoras o las mismas asociaciones es un reto importante para que las productoras puedan ser las que se beneficien directamente. En la actualidad hay instituciones, organizaciones, empresas que se dedican a la exportación del sombrero y son los que mayores márgenes de ganancia tienen. Entonces poder vincular a las productoras campesinas, que están en las comunidades para que sean ellas las que hagan la producción, difusión, comercialización es importante para que pueda irse revirtiendo paulatinamente el beneficio, especialmente en sus ingresos.

Se estima que el 90% de los sombreros se comercializan entre un 5 y 8 dólares, pero el precio final de esos sombreros en el consumidor final puede llegar a costar hasta unos \$100 en promedio. Si el productor participa en el 8% o 10% en el precio final, eso dice mucho de la vulnerabilidad que tienen los productores ante quienes participan como comerciantes, como procesadores, como gente que aparentemente es especializada en esos aspectos. Los mecanismos que permitan revertir esta situación evidentemente son retos que forman parte de esta estrategia de desarrollo.

En relación a la estrategia se menciona que debe enfocarse en la búsqueda de oportunidades de mercado tanto local, nacional como internacional, lamentablemente el mercado local se viene un poco a menos porque la gente no tiene la costumbre de utilizar sombrero en las urbes. Fomentar el uso del sombrero local y nacionalmente, podría ser un aspecto importante, además de informar cuales son los beneficios de utilizarlo.

En este escenario, el enfoque que se plantea desde el GAD es la difusión, por lo cual ha generado páginas web e impulsado ferias mundiales, como las planificadas en el presente año en EEUU y España, que debido a la pandemia no se realizaron, a fin de que sean las propias productoras las que vayan a exhibir los sombreros. Esta acción y los procesos de capacitación son los grandes retos en los que se encuentran inmersos en concordancia con sus competencias.

Para poder materializar ese objetivo, se ha planteado incluso presupuestos para participación en ferias nacionales e internacionales, con procesos paralelos de articulación institucional en consonancia con las atribuciones de los ministerios en el sector productivo. que lamentablemente no se ha sentido un apoyo que venga desde esos actores, como el ministerio de industria, comercio o el ministerio de turismo. Este último con el cual el GAD cantonal está potenciando el sector turístico integrando las artesanías como uno de los componentes que formen parte de una estrategia de generación de espacios físicos para la exhibición y comercialización de la misma.

En relación a como aporta esta actividad al desarrollo local, se menciona que existen aproximadamente, unas 1500 artesanas que producen cinco sombreros por semana, es decir veinte sombreros al mes. Se estaría hablando de 30.000 sombreros por mes y eso sería 240.000 sombreros por año.

La elaboración de sombreros aporta en el PIB local por lo menos en un millón de dólares al año, estos ingresos son generados por alrededor de 1500 familias dedicadas a esta actividad. Realizar 20 sombreros a \$5 equivaldría a unos \$100 mensuales por familia que generaría el sombrero. Considerando que en promedio existen cuatro miembros por hogar, serían 6000 personas involucradas, y esto representa el 25 % de la población total del cantón. Evidentemente es una actividad fundamental, que moviliza varios actores y sectores, como el sector agro productivo, sector comercial, de transporte, entidades financieras, etc.

## Definición de la estrategia

Se ha considerado pertinente elaborar una matriz en la que se detallan los principales componentes, así como los principales actores involucrados en la actividad del tejido de sombreros de paja toquilla en el cantón.

Principales componentes	Matriz determinación de Estrategia		
	Productoras de sombreros	Asociaciones de Toquilleras	GAD Municipal
Potencial de desarrollo: Elementos del sistema económico local	Conocimiento y saber ancestral del tejido de sombrero	Garantía de demanda permanente de sombreros	1.- Agente de desarrollo económico cantonal en el marco de sus competencias. 2.- Decisión política de incentivo a la actividad
Desarrollo de capacidades y competencias de los actores	1.- Transferencia de conocimiento de padres a hijos. 2.- Voluntad del productor por capacitarse permanentemente	Gestión permanente con instituciones públicas y privadas para ejecutar capacitación e innovación en tejido, formas y diseños de sombrero	1.- Articular con los artesanos la ejecución de capacitaciones, propiciando espacios adecuados para estos eventos 2.- Promocionar la actividad del sombrero de paja toquilla para evitar su pérdida
Organización, coordinación y articulación entre actores	Asistir a reuniones de coordinación y manifestar sus problemas así como predisponerse a coordinar acciones articuladas con otros actores presentes en el territorio que mejoren su actividad económica	Incentivar a los productores individuales a asociarse ofreciendo beneficios que alienten a disminuir los costos de producción y mejoren sus ventas priorizando el beneficio colectivo sobre el individual	Firma de convenios de cooperación entre los distintos actores en relación al fomento productivo que propenda al mejoramiento continuo de ingresos de los productores más vulnerables
Mejoramiento integral del proceso productivo: Capacidad institucional, Acervo tecnológico, Infraestructura	Estandarizar los procesos productivos de elaboración del sombrero, así como los tamaños, formas y colores para garantizar productos de calidad y mejorar los precios de venta	1.- Adquisición de maquinaria para hormado de sombreros 2.- Agilidad en los procesos productivos mediante la mecanización en el proceso de terminados	1.- Gestión para obtener materia prima de calidad y bajo costo 2.- Articulación con instituciones privadas exportadoras para garantizar la demanda de manera permanente
Posicionamiento de la marca y acceso a mercados más dinámicos	Participar en ferias de productores y en espacios de promoción de la actividad de sombrero de paja toquilla	Propiciar espacios de participación de productores asociados de sombreros de paja toquilla a nivel cantonal, provincial y nacional.	1.- Crear ferias de productores artesanales 2.- Difundir el tejido de sombrero de paja toquilla como Patrimonio Inmaterial de la humanidad a nivel nacional

**Figura 9.** Determinación de estrategia  
**Fuente:** Elaboración propia.

En este sentido la estrategia se encamina a generar oportunidades de mercado, diversificar y ampliar los canales de venta, mejorar los modelos y a la par mejorar la calidad, articular también la cadena productiva con los productores de materia prima, la integración de los actores que intervienen en el procesamiento del tejido del sombrero. Son los mayores retos que se deben afrontar y realizar.

### Conclusiones.

- El sombrero de paja toquilla no es solamente el tejido, es una serie de otras actividades, por lo tanto es necesario realizar investigaciones adicionales que permitan tener un censo claro del número de productoras, número de producción semanal, mensual, anual, número de ingresos que genera el sombrero, quienes están interviniendo, cuales son los precios finales de venta en el exterior, cual es el componente o porcentaje que se quedan los productores, por lo tanto se requiere tener una línea integral para tomar decisiones estratégicas.
- Son múltiples las necesidades de los productores de sombreros de paja toquilla, sin embargo, la mayoría coincide en que los insumos son muy caros y el precio de venta del producto terminado es muy bajo, por lo tanto, es necesario buscar que el ingreso tenga un doble beneficio, eso sería un incentivo para que las nuevas generaciones se dediquen a esa actividad. Se puede ver que hay avances en las asociaciones que han diversificado las prendas y los productos lo cual viene de la mano de la capacitación, por lo que se pueden hacer productos complementarios al sombrero.
- Es un reto complejo cambiar el paradigma de las productoras de sombreros de paja toquilla sobre todo en las mujeres de edad avanzada, que realizan la actividad más por costumbre que como un trabajo que busca rentabilidad. La demanda del sombrero en la actualidad, requiere exigencias en relación a las formas, tamaños y productos cada vez de mejor calidad. La economía de subsistencia en este sector económico es altamente preponderante.
- El reto institucional es el de fomentar y sostener la actividad de tal modo que las nuevas generaciones vean en esta actividad, un atractivo que permita decir que, si bien van a seguir estudiando y superándose, pero también van a seguir tejiendo y por lo tanto seguir promoviendo el arte y la cultura.
- Desde la investigación de campo se evidenció que los sitios donde se realiza la comercialización de sombreros, es un lugar no apto para estos fines, dado que no se dispone de un mercado o una plaza específicamente desarrollada para esta actividad. Situación que provoca desorden, informalidad y cansancio en los productores al permanecer de pie.

**Referencias bibliográficas.**

- Acampora, T., Fonte, M. (2007). Productos típicos, estrategias de desarrollo rural y conocimiento local. Revista Opera, número 7, mayo 2007, pp.191-212 Universidad Externado de Colombia Bogotá, Colombia.
- Aguirre, M., (2018). Las tejedoras de paja toquilla de la provincia del Azuay y los dilemas de la declaratoria del tejido como patrimonio inmaterial. Universidad Andina Simón Bolívar. pp. 1-111.
- Alburquerque, F., (2008). Las estrategias de desarrollo económico territorial. Guía de aprendizaje sobre integración productiva y desarrollo económico territorial. pp. 346-362.
- Anchundia-Rodríguez J., Andino-Chancay, T., Bailón-Cevallos, M, (2016). Producción y comercialización del sombrero de Paja toquilla en Montecristi. (Vol. 2, número 3). pp. 252-263.
- Cortés, C., (2019). Estrategias de desarrollo rural en la UE: definición de espacio rural, ruralidad y desarrollo rural. Journal of chemical information and modeling, 53(9), pp.1-28.
- Del Carpio, P., (2016). Estrategias mercadológicas e innovación en las artesanías una tradición transformadora. Poliantea, volumen xii, número 23, julio-diciembre, pp.77-110. Universidad de Guanajuato Campus Celaya- Salvatierra, México.
- Durston J (2002), El capital social campesino en la gestión del desarrollo rural: diádas, equipos, puentes y escaleras. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), pp.1-150. Santiago de Chile.
- Hektor. (2005). Desarrollo Rural. Argonautas y caminantes. pp.87-99.
- Kay, Cristóbal. (2007). Pobreza rural en América Latina: teorías y estrategias de desarrollo. Revista mexicana de sociología, 69(1), pp. 69-108.
- López-Guzmán, T., Prada-Trigo, J., & Pesantez, S. (2017). El patrimonio inmaterial de la humanidad como herramienta de promoción de un destino turístico. Estudios y Perspectivas en Turismo, volumen 26. pp.568-584.
- Manquillo, N., La vulnerabilidad del sector artesanal colombiano en el ámbito nacional e internacional como 'negocio de conocimiento tradicional'. Estudio de caso: la denominación de origen artesanal 'Guacamayas' en el Acuerdo Comercial entre Colombia, Perú y la Unión Europea (2019). La Propiedad Inmaterial N° 28, Julio - diciembre 2019. pp. 167-209.
- Moisá, Laura y Hernández, Adolfo (2010). El desarrollo rural de Medellín (Colombia) desde la perspectiva del desarrollo endógeno. Agronomía Colombiana, 28 (3). pp. 515-523.
- Mora, J., & Sumpsi, J. M. (2004). Desarrollo Rural: Nuevos Enfoques y perspectivas. Cuadernos FODEPAL. pp.1-42.
- Ortiz, M., & López, R. (2015). Caracterización socioeconómica de la comunidad artesanal de Nariño, Colombia. Lecturas de Economía - No. 82. Medellín, enero-junio. pp. 247-281.

- Palmitesta, L. (2001). Desarrollo local. Encuentro, año XXXIII (59). pp. 26-41.
- Prada-Trigo, J., López-Guzman, T., Pesántez, S., & Pérez-Gálvez, J. (2018). Turismo cultural, patrimonio inmaterial y elementos que inciden en la diferente satisfacción del visitante a partir del estudio del sombrero de paja toquilla. Cuadernos De Turismo, Volumen 26. pp. 568 – 584.
- Rojas, L., (2009). Guia de herramientas municipales para la promoción de desarrollo económico local/Fundación DEMUCA-San José, C.R. Primera edición. pp. 1-194.
- Schejtman, A. (2010). Elementos para una renovación de las estrategias de desarrollo rural. Agronomía Colombiana 28(3). pp. 445-454.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Flores Aguilera, D. D., Uyaguari Quezada, J. J., & Castillo Ortega, Y. (2021). Estrategia de desarrollo rural, una valoración desde las perspectivas endógenas en el caso de la producción de sombreros de paja toquilla, Sigsig-Azuay. *ConcienciaDigital*, 4(1.2), 6-28. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1578>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Ciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Ciencia Digital**.



## El agroturismo como estrategia de dinamización económica local para el Cantón Déleg.



*Agrotourism as a local economic revitalization strategy for the Déleg Canton.*

Norma Catalina Cobos Izquierdo.<sup>1</sup>, Yonimiler Castillo Ortega.<sup>2</sup> & Daniele Covri Rivera.<sup>3</sup>

Recibido: 06-01-2021 / Revisado: 11-01-2021 / Aceptado: 05-02-2021 / Publicado: 05-03-2021

### Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1579>

**Introduction.** Tourism has become an important factor in the socioeconomic development of countries, as a consequence of the fact that local, endogenous and regional development is considered among the strategies that allow the progress of a territory, be it a locality or region. The globalization process, the increasing decentralization of public policies and the retraction of the State have contributed to this result, which had among its functions to provide basic services to the population in order to promote a better quality of life. **Objective.** Design an agrotourism development plan as a local economic revitalization strategy for the Déleg Canton. **Methodology.** The research design was non-experimental, descriptive, with a mixed approach, where the chosen population was fifty (50) residents of the Déleg Canton. **Results.** In this sense, it is evident that 74% of the population consulted, specified that the tourist attractions of that area are not given adequate treatment to generate agrotourism in the area, they indicate that the main source of income in this community is given by agriculture. **Conclusion.** It was concluded that the formation of tourist routes is a great opportunity in places where there are potentially tourist resources, which are not used or are promoted in isolation, constituting an option for endogenous local / regional development.

<sup>1</sup> Universidad Católica de Cuenca, Posgrado, Maestría en Desarrollo Local Mención en Ordenamiento Territorial, Cuenca, Ecuador. [norma.cobos@est.ucacue.edu.ec](mailto:norma.cobos@est.ucacue.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0002-7667-0444>

<sup>2</sup> Universidad Católica de Cuenca, Posgrado, Maestría en Desarrollo Local Mención en Ordenamiento Territorial, Cuenca, Ecuador, [ycastillo@ucacue.edu.ec](mailto:ycastillo@ucacue.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0002-7710-5199>

<sup>3</sup> Universidad Católica de Cuenca, Carrera de Economía, Cuenca Ecuador, [daniele.covri@ucaue.edu.ec](mailto:daniele.covri@ucaue.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0002-2495-0399>

**Keywords:** Agrotourism, Strategy, Economy, Local Development.

### Resumen.

**Introducción.** El turismo se ha convertido en un importante factor de desarrollo socioeconómico de los países, como consecuencia de que el desarrollo local, endógeno y regional, se considera entre las estrategias que permiten el progreso de un territorio, ya sea una localidad o región. A este resultado han contribuido el proceso de globalización, la creciente descentralización de las políticas públicas y la retracción del Estado, que tenía entre sus funciones brindar servicios básicos a la población a fin de propiciar una mejor calidad de vida. **Objetivo.** Diseñar un plan de desarrollo de agroturismo como estrategia de dinamización económica local para el Cantón Déleg. **Metodología.** El diseño de la investigación fue no experimental, de corte descriptivo, con un enfoque tipo mixto, donde la población escogida fue de cincuenta (50) pobladores del Cantón Déleg. **Resultados.** En este sentido, se evidencia que el 74% de la población consultada, específico que a los atractivos turísticos de esa zona no se les otorga un tratamiento adecuado para generar el agroturismo en la zona, ellos indican que la fuente principal de ingreso en esta comunidad viene dada por la agricultura. **Conclusión.** Se concluyó que la conformación de rutas turísticas resulta una gran oportunidad en lugares donde existen recursos agrarios que constituyen una opción de desarrollo local/regional endógeno.

**Palabras claves:** Agroturismo, Estrategia, Economía, Desarrollo Local.

### Introducción.

El turismo es una actividad que abarca la economía, la sociedad y la naturaleza. En los últimos tiempos, se han desarrollado muchas formas diferentes de actividades y productos turísticos que están ganando terreno en términos de demanda. Entre tales se presentan, el agroturismo, el turismo ecológico y el turismo rural. La presente investigación apoya el análisis del agroturismo desde un enfoque de desarrollo local en el cantón Déleg. Esta modalidad del turismo se presenta en Europa a finales de los años sesenta, aunque de forma efímera, pues solo abarcaba el alojamiento del visitante, sin una vinculación directa con el trabajo en el campo. Dentro de las preguntas científicas de investigación a las que se quiere dar respuesta están: ¿Cuáles son los referentes teóricos sobre el desarrollo turístico local y la planificación del agroturismo en el Cantón Déleg?, ¿Cuál es la situación actual del turismo dentro de la perspectiva económica del cantón Déleg? y ¿Cuáles son los componentes de un plan de desarrollo de agroturismo para el cantón Déleg?

En lo que se refiere a los primeros avistamientos del agroturismo en el mundo se dan en las zonas montañosas de Alemania. Asimismo, comenzando la década de 1960, se propaga por

el resto de los países integrantes del viejo continente, con mayor fuerza en Bélgica, Países Bajos, Holanda, Francia e Italia, sumando agricultores y visitantes motivados por este tipo de producto turístico (Velasco & Cerro, 2014). En la actualidad el mercado europeo es el mayor consumidor de esta modalidad de recreación y esparcimiento sano. De esta forma el agroturismo contribuye con un alto valor agregado en las relaciones igualitarias, consideradas por las buenas prácticas, tradiciones y sabiduría de las zonas rurales. A su vez, se convierte en un espacio de sostenibilidad para la agricultura en varias naciones (Alonso, 2019). En América Latina el agroturismo comienza a dar sus primeros pasos a inicios del año 2000. En este sentido los países con más desarrollo son Chile, Argentina, Colombia, Perú y Costa Rica.

Este último destino ubicado en Centroamérica desarrolla tres alternativas de agroturismo, en cooperativas, pequeños ganaderos y el turismo comunitario organizado por indígenas y campesinos asociados. Por otro lado, Argentina es el segundo país en la región que resalta en esta práctica de agroturismo, siendo atractivo en el cultivo de uvas para la producción de vinos y la producción ganadera, atracciones para los visitantes que prefieren este tipo de actividades agrícolas. Sumado a lo anterior, en otras regiones del país lo llamativo son las actividades de la pesca (Roig, 2014).

Por su parte, Ecuador es un país rezagado en este tipo de actividad turística, sin embargo, a través del Ministerio de Turismo busca impulsar el agroturismo en varias zonas del país. En este sentido se implementa el Plan Nacional para el Agroturismo, mismo que pretende consolidar estrategias para el desarrollo de esta actividad. El objetivo central de esta propuesta gubernamental es brindar un servicio de calidad e innovador con una infraestructura sólida capaz de competir en la región, haciendo atractivo los destinos ecuatorianos. El país cuenta con múltiples escenarios geográficos, diversidad en el clima e hidrografía que sustentan las diversas actividades agrícolas, convirtiéndose en fuertes atractivos turísticos (Ministerio de Turismo, 2020).

La importancia del fortalecimiento de este tipo de producto puede generar grandes beneficios a nivel nacional, cuando se aprecia que el sector turístico aportó el 1.61% al PIB nacional en el año 2016, generados por 1.5 millones de visitantes que aportaron alrededor de 1551 millones de dólares. En este propio año la provincia de Cañar, donde se ubica el cantón Déleg, aportó con un Valor Agregado Bruto del 0.85%, siendo este poco significativo, pero a la vez sobresaliente entre otras regiones del país (CFN, 2017). El cantón Déleg cuenta con varios atractivos turísticos entre los que destacan la meseta del Pachamama, Laguna de Guabizhung y Laguna de Jacarin. Además, sobresalen las tradiciones, su cultura, la gastronomía, las fiestas y danzas. No obstante, el cantón no cuenta con un programa de desarrollo de agroturismo que explote las posibilidades de desarrollo parroquial y cantonal (GAD Déleg, 2020).

Entre las principales actividades agrícolas resalta el cultivo de tomate de árbol, aguacate, chirimoya y manzana chilena. Pero la oportunidad puede ser perfecta para rescatar el cultivo de otras frutas como manzanas, peras, duraznos y capulí, abandonadas por campesinos de la zona, en mayor medida por la afectación de otras plantas que cubren estos sembrados. Asimismo, es tradición de la zona que algunas familias siembren plantas medicinales a pocos metros de los hogares, entre las cuales se encuentran el toronjil, manzanilla, menta, violeta, hierba luisa, fucsia y amaranto. Por otro lado, son frecuentes los cultivos de maíz con fréjol, habas y en menor medida arveja y papa (GAD Déleg, 2020). Algunos de los problemas que sobresalen negativamente en el Cantón Déleg, según Jaime et al (Jaimes, 2016) son los siguientes:

- El poco tiempo para el disfrute de vacaciones y paseos;
- Escasa capacitación en la comunidad;
- Deficiente aprendizaje personal para ejercer un trabajo adecuado;
- Deficiente control policial de la delincuencia;
- Muy poca demanda de trabajo remunerado;
- Escasa comercialización de la producción agropecuaria y artesanal;
- Escasa participación de las comunidades en actividades socio ambientales;
- Baja frecuencia en el control social de la delincuencia;
- Desaparición de especies de flora y fauna en la comunidad;
- Poca atención de los reclamos, demandas o requerimientos sociales.

Dentro de este contexto, y luego de la problemática planteada, esta investigación tiene como objetivo central diseñar un plan de desarrollo de agroturismo como estrategia de dinamización económica local para el Cantón Déleg., para lo cual se establecen los siguientes objetivos específicos: 1.- Analizar los referentes teóricos sobre el desarrollo turístico local y la planificación del agroturismo, 2.- Diagnosticar la situación actual del turismo dentro de la perspectiva económica del cantón Déleg. 3.- Estructurar los componentes de un plan de desarrollo de agroturismo para el cantón Déleg. 4.- Validar el plan de desarrollo de agroturismo mediante el criterio de expertos. La investigación se realizará desde un enfoque cualitativo, ya que se emplea la observación participante para constatar cuales son los proyectos turísticos que se ejecutan en la actualidad y su alcance y conocer de primera mano el contexto o situación del cantón Déleg en cuanto a su infraestructura y condiciones potenciales de este territorio.

### **Marco Teórico**

Desde hace miles de años los seres humanos han sentido la necesidad de desplazarse de un sitio a otro por el simple hecho de conocer nuevos lugares y poder guardarlos en su memoria como experiencias gratas e inolvidables de su vida. La recreación y el esparcimiento se puede

evidenciar desde la antigua Grecia y el estilo de vida de sus habitantes. Estos le prestaban gran atención a la diversión, la cultura, la religión y los deportes, de ahí que sean los creadores de los actuales Juegos Olímpicos que se efectúan cada cuatro años en la actualidad. Actividades que provocaban el movimiento de grandes cantidades de personas por sus territorios (Anago & Rodriguez, 2013)

Respecto a la historia de la humanidad, el turismo como manifestación sociocultural es de origen relativamente reciente (Gurria, 2004). Sin embargo, para comprender su desarrollo, rápida expansión y fortaleza, es importante abordar sus antecedentes más remotos. El turismo ha evolucionado a lo largo de la historia del hombre, de allí que se ha diversificado las razones por las cuales se realiza el turismo, así como los medios y sistemas de los cuales el turismo se ha valido para su realización. Al igual que la industria y el comercio, el turismo ha impulsado y a su vez ha sido impulsado, por el desarrollo de medios de transporte y vías de comunicación (Cárdenas, 2001).

Considerando la amplitud y flexibilidad del turismo, Gurría (2004) afirma que el mismo es tan antiguo como el hombre y equipara los movimientos migratorios de la cultura nómada con la idea del hombre viajero o móvil, dada por la presencia continua de visitantes y de localidades receptoras. El hombre primitivo se desplazaba constantemente por cambios climáticos en busca de alimentos y vestido; luego al domesticar animales y sembrar la tierra, se desplazaba por necesidades de pastoreo y de intercambio de excedentes. Para este autor, surgieron así los primeros viajes de negocios, aunque dichos desplazamientos no eran de carácter temporal o en la búsqueda del descanso, sino por razones de supervivencia. Siglos después los griegos y romanos comenzaron a desplazarse hacia aguas termales y medicinales para recuperar la salud deteriorada por las guerras. Luego, durante la edad media surgieron los motivos religiosos, pues los cristianos e islámicos creían ganar favores de seres supremos al visitar lugares santos (peregrinaciones).

Según Acerenza (2001), en la antigua Babilonia existieron claras evidencias de viajes, por fiestas religiosas y competencias atléticas hacia las ciudades de Atenas, Delfos, Corinto y Olimpia. En época del Imperio Romano existían itinerarios y guías en los que se mencionaban rutas, nombres de caminos, duración de viajes y distancias. En las Guerras Santas, las cruzadas mantuvieron un constante flujo de viajeros armados por diversos caminos y lugares, por lo que el comercio y los desplazamientos turísticos fueron eventualmente consecuencias no esperadas. También los misioneros expandiendo el cristianismo viajaron por todo el mundo. Según Ramírez (2006), posteriormente en el Renacimiento, Marco Polo fue uno de los primeros turistas y su primer viaje lo hizo de Venecia a la China regresando con pieles y esencias; al regresar escribió el primer libro conocido sobre turismo: “Los Viajes de Marco Polo”.

Un poco más adelante en la historia, en la edad media se llevan a cabo grandes desplazamientos de individuos por las crecientes manifestaciones religiosas que afloraron en esta época. Por otro lado, en la era moderna, se hizo costumbre entre los ingleses, enviar a sus hijos recién graduados en un viaje que duraba de entre tres y cinco años aproximadamente, por algunos países de Europa. Luego, entre los siglos XVII y XIX ocurren profundos cambios que van a revolucionar el estilo de vida existente en aquel momento. Se evidencia la revolución científica e industrial, convirtiendo al turismo en el primer beneficiado directo en los últimos años del siglo XX (Anago & Rodriguez, 2013).

Otro viajero histórico fue Cristóbal Colón, quien con su afán de desplazarse hacia oriente descubrió por accidente a la América; luego aparecieron los conquistadores, quienes en busca de riqueza y poder adicionaban a sus imperios las recientes tierras descubiertas y sus habitantes. Luego para conocer las nuevas culturas y civilizaciones, en los siglos XVII y XVIII, los hijos de los nobles o alta burguesía, viajaban por 2 o 3 años por razones de educación y se incluían también actividades de recreación; luego éstos con sus conocimientos en métodos y técnicas agrícolas, de intercambio y rutas, ejercían como diplomáticos (Gurría, 2004).

Con el desarrollo de las nuevas formas de viajar a través del mundo a mediados del siglo XIX el turismo se convirtió en un negocio aún más grande. Así, en el siglo XX a medida que los viajes aéreos fueron progresivamente desregulados y desacoplados de los transportistas vanguardistas, su desarrollo ha ido en aumento. Según (Muñoz & Requena, 2006): “el turismo es uno de las pocas actividades humanas que ha sido abordada desde diversas disciplinas (economía, ecología, psicología, geografía, sociología, historia, estadística, derecho y las ciencias políticas y administrativas)” (p. 141).

Por otro lado, la Organización Mundial del Turismo (OMT, 2020) (p.86) define:

El turismo es un fenómeno social, cultural y económico que supone el desplazamiento de personas a países o lugares fuera de su entorno habitual por motivos personales, profesionales o de negocios. Esas personas se denominan viajeros (que pueden ser o bien turistas o excursionistas; residentes o no residentes) y el turismo abarca sus actividades, algunas de las cuales suponen un gasto turístico.

### **El turismo como estrategia de desarrollo local**

El turismo ejerce gran influencia en el desarrollo local de un territorio. Sumado a lo anterior, algunas medidas gubernamentales pueden aportar con una mejor infraestructura de servicios básicos, aportando así, a una mejor calidad de vida de los habitantes de la zona y a los visitantes, denominados turistas. Si después de un análisis superficial se determina que las condiciones no están aptas para asumir nuevos desafíos que eleven el número de visitantes a

determinado sitio, se hace necesario elaborar estrategias que reviertan la situación actual y de esta forma aportar al mejoramiento de la economía sectorial y nacional (Gambarota & Lorda, 2017).

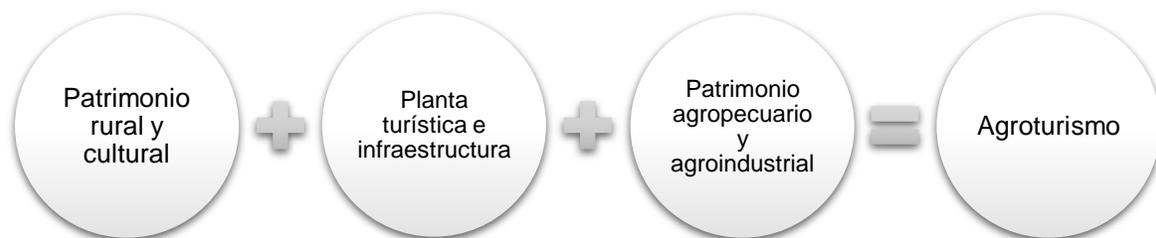
Barrera (2009) define el agroturismo como una particularidad del turismo rural, con la diferencia de que este parte de la producción agrícola, asociado a la cultura y la historia del lugar donde se desarrollan las actividades. Chryssoula et al (2009) realizaron un estudio sobre negocios de agroturismo en la isla de Lesbos y Florina, Grecia, especialmente para comprender la relación entre la satisfacción completa del cliente y la repetición de su visita. Siguieron la teoría de que la calidad del servicio por sí sola no necesariamente alienta a los clientes a repetir sus elecciones, sino que es necesaria una satisfacción completa de los mismos.

### Características del agroturismo

Según Arrieta (2006) las características del agroturismo son:

- Es una de las modalidades del turismo rural.
- Se caracteriza porque el visitante participa activamente de las actividades productivas.
- La familia del productor agrario participa en la atención de los turistas.
- El atractivo de un predio dedicado al agroturismo crece proporcionalmente a la diversificación del mismo.
- Es recomendable que los productores incorporen la mayor cantidad de atractivos posibles, aunque estos puedan tener solo una finalidad demostrativa y no productiva.

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura con sede en Costa Rica, plantea la siguiente fórmula para una correcta planificación de un programa de agroturismo.



**Figura 1.** Planificación para el desarrollo del agroturismo

**Fuente:** (IICA, 2000)

Como se puede apreciar es fundamental cumplir con cada uno de los requisitos anteriores antes de emprender o proponer un plan de desarrollo para la aplicación del agroturismo en cualquier territorio rural. Por tanto, cada fase o pasos a seguir deben ser estudiados minuciosamente.

### **Metodología.**

En el desarrollo de la investigación se utilizaron métodos teóricos: el método inductivo y deductivo, método analítico y sintético. El método deductivo permitió establecer las peculiaridades de una situación específica que se estudia por el origen o resultado de atributos o declaraciones contenidas en propuestas o leyes científicas de carácter general manifestadas anteriormente. A través de la deducción emanan los efectos específicos o determinados de las conclusiones adoptadas o generales (Abreu, 2014). En este caso permitió comprender las generalidades teóricas en cuanto a la planificación del agroturismo, sus generalidades y características para poder hacer un juicio particular de este proceso del desarrollo.

El método inductivo, parte de situaciones y datos precisos para arribar a conclusiones o generalidades (Mora, 2011). Este permitió comprender a partir del razonamiento los casos particulares de aplicación del plan de desarrollo de agroturismo en el cantón Déleg para establecer aspectos específicos. El método analítico, profundizó el objeto de estudio, enfocándose en el análisis de la parte teórica de la investigación como lo es el desarrollo local, desarrollo turístico, desarrollo del agroturismo, estrategias de desarrollo. El método sintético, permitió integrar el análisis teórico que aborda el objeto de este estudio científico para la comprensión de la planificación del desarrollo del agroturismo, mediante el resumen de los componentes y sus directrices.

De los métodos empíricos, tradicionales para esta investigación científica, se utilizó la entrevista. La entrevista semiestructurada o mixta, que permitió recoger datos sobre los proyectos ejecutados, así como el fortalecimiento que generó los procesos de desarrollo en su territorio, esta entrevista, se le efectuó a sus principales actores como: presidentes de las juntas parroquiales, a los funcionarios públicos relacionados a temas de desarrollo rural y demás representantes locales relacionados con el tema de investigación, dentro de los elementos a considerar para la formulación de la estrategia para el desarrollo del plan agroturístico están: el ámbito o campo de actividad: dónde va a competir la empresa, las capacidades distintivas: con qué instrumentos va a competir la empresa, la ventaja competitiva: para qué compite la empresa, las sinergias: cómo va a competir la empresa.

Para el desarrollo de la investigación se aplicó un diseño de campo porque permitió la recolección de la información, directamente de los sujetos investigados, es decir de los habitantes del cantón Déleg. De igual manera, el presente estudio se apoyó en la investigación documental, porque se obtuvieron fuentes confiables que lograron la lectura y análisis bibliográfico, los cuales permitieron la recopilación de la información a través de fuentes oficiales, como, por ejemplo: revistas y artículos científicos. En relación al nivel de la investigación, se basó en un carácter descriptivo y exploratorio, por cuanto el estudio permitió recopilar y analizar datos de la situación del cantón Déleg.

Para efectos de la ejecución objeto de estudio, se consideró un diseño no experimental, porque en el desarrollo del mismo no se manipularon las variables correspondientes al agroturismo y a la dinamización del desarrollo local, sino que se observaron cómo actúan y como se relacionan las mismas, para posteriormente analizarlas y llegar a una conclusión. Para el caso presente, la muestra estuvo conformada por cincuenta (50) personas, a quienes se les aplicó la encuesta, lo cual constituyó la población total y de quienes se obtuvo información confiable, esta población fue determinada dada la situación del COVID-19 y la pandemia que se estaba presentando donde los habitantes de este cantón estaban un poco desmotivados en querer responder la encuesta por el temor de contagiarse, sin embargo, se logró hacer el contacto de esa cantidad de consultados.

En cuanto a las técnicas de recolección de información, se consideró la encuesta, aplicando un cuestionario de preguntas con quince (15) ítems, donde se plantearon respuestas enmarcadas en una escala dicotómica y la escala de calificación de Likert. Para realizar el proceso de recopilación de la información y datos adquiridos se siguieron los siguientes pasos:

- Estudio crítico de la información; es decir limpieza de información defectuosa: discordante, inconclusa, no oportuna, etc.
- La información recopilada en la entrevista fue examinada y trasladada al documento.
- La información procedente de la encuesta se estudiará y se desplegará en una hoja de cálculo de Excel, para su posterior tabulación, diseño de tablas estadísticas y figuras respectivas.
- Las matrices del estudio realizado se recopilaron con la información aportada por la población del ámbito de estudio y por los expertos en el área.
- Luego de procesada la información y tabulado los datos, se procedió a la presentación y discusión de resultados donde se hizo una contrastación de lo obtenido con la teoría utilizada.
- Una vez contrastado los resultados y elaboradas las matrices, se formularon las fases del plan de desarrollo agroturístico en el Cantón Déleg, caracterizando cada una las actividades, programas y proyectos contentivos de la propuesta, mediante los métodos deductivos en base a los datos obtenidos.
- Luego de la formulación de la propuesta se realizó el envío del formato para la validación del plan de desarrollo con los expertos correspondientes, mediante la una matriz donde se especifican los criterios del plan, la cual fue enviada por correo electrónico, para que respondieran en línea si para su criterio se cumple o no con las fases.

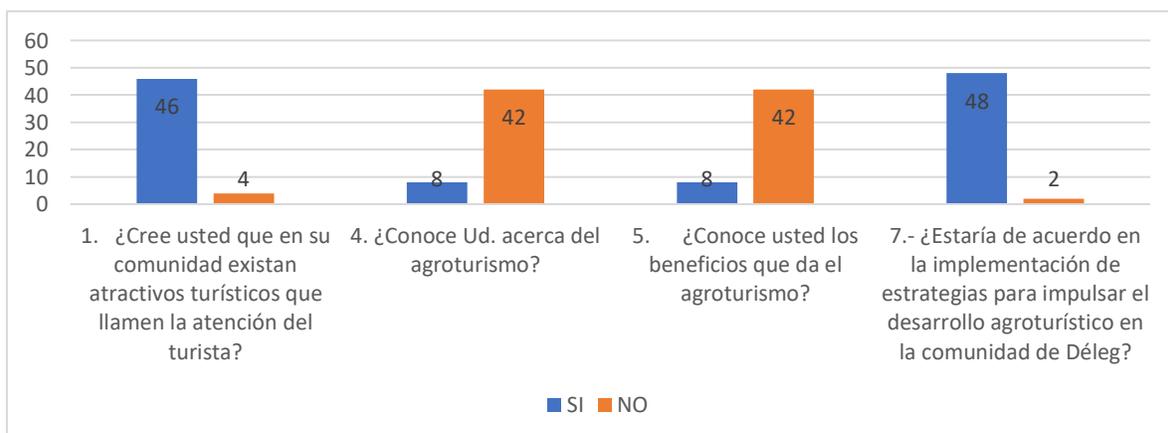
### **Discusión de resultados**

De acuerdo a la investigación realizada referente al desarrollo turístico local del cantón Déleg

Barrera (2009) expone que el agroturismo tiene la particularidad de trabajar directamente con el territorio rural de las poblaciones, porque es allí donde nace la agricultura, que a su vez es acompañada de lugares, sitios, entre otros, que juntos pueden lograr el atractivo necesario para potenciar el desarrollo de una comunidad, en este mismo orden de ideas, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura con sede en Costa Rica, plantea una fórmula para de manera correcta planificar un programa de desarrollo dirigido al agroturismo, donde hay que considerar el patrimonio rural y cultural, la infraestructura turística, el patrimonio agroindustrial y por último el agroturismo.

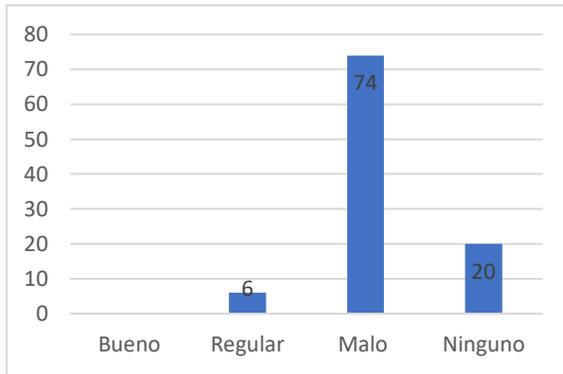
La información obtenida en este proyecto de investigación se hizo a través de encuestas personalizadas a los productores y/o dueños de las granjas agroturísticas, trabajadores que prestan sus servicios en dichas granjas y a personas involucradas con la actividad. Las personas estuvieron dispuestas a dar información para facilitar la investigación, colaborando con datos y experiencias que han obtenido a través de los años que han venido realizando su actividad laboral. Al realizar la recolección de datos y el procesamiento de la información con las encuestas dirigidas al universo del cual se basa este proyecto de investigación, se obtuvieron los siguientes resultados:

En primer lugar, se presenta la figura N° 1, se puede apreciar el conglomerado que refiere los ítems 1, 4, 5, y 7, donde se evidencian las respuestas emitidas por los entrevistados, los cuales fueron 50 en total, por ello, se tiene que la comunidad donde se desarrolla el estudio exponen que aun cuando existen atractivos turísticos en el Cantón Déleg, ellos desconocen el tema del agroturismo, esto expuesto por 46 de las personas consultadas, por lo tanto, al desconocer el termino de agroturismo, obviamente no conocen sus beneficios, y también la forma de como poder desarrollar el agroturismo, en esta zona, ellos aluden que en su mayoría, que si están de acuerdo en implementar estrategias para impulsar el desarrollo del mismo.

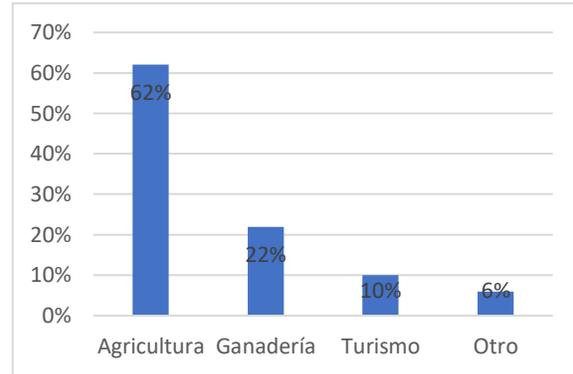


**Figura 2.** Respuestas emitidas por los consultados, ítems 1-4-5-7.  
**Fuente:** Elaboración propia.

En este sentido, se presenta la figura 3, donde se evidencia que el 74% de la población consultada, especifico que a los atractivos turísticos de esa zona no se les otorga un tratamiento adecuado para generar el agroturismo en la zona, de igual forma, en la figura 4, ellos indican que la fuente principal de ingreso en esta comunidad viene dada por la agricultura.

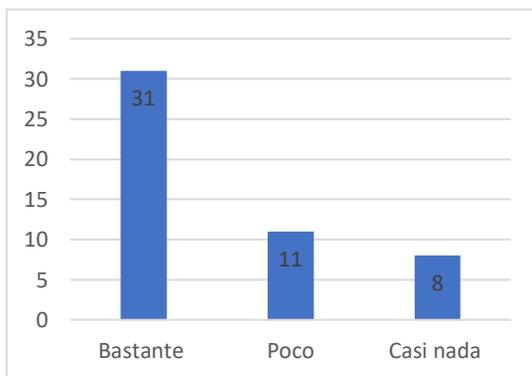


**Figura 3.** Manejo de los atractivos turístico.  
Fuente: Elaboración propia.

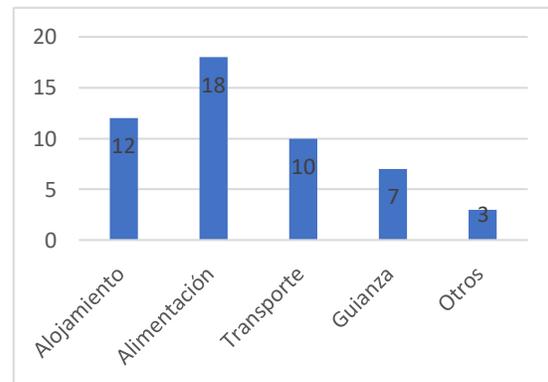


**Figura 4.** Principal fuente de ingreso.  
Fuente: Elaboración propia.

Desde este punto de vista, en la figura 5, se tiene que, en el Cantón Déleg, y según la entrevista realizada, sus habitantes muestran que carecen de capacitación agroturística en sus comunidades, sin embargo, los consultados como se muestra en la figura 6, ellos exponen que pueden participar en proyectos con estrategias diferentes, como por ejemplo, la de alimentación, es decir, ofreciendo sus mejores platos y comidas típicas de este cantón, que pueda ayudar a la promoción turística de sus comunidades.



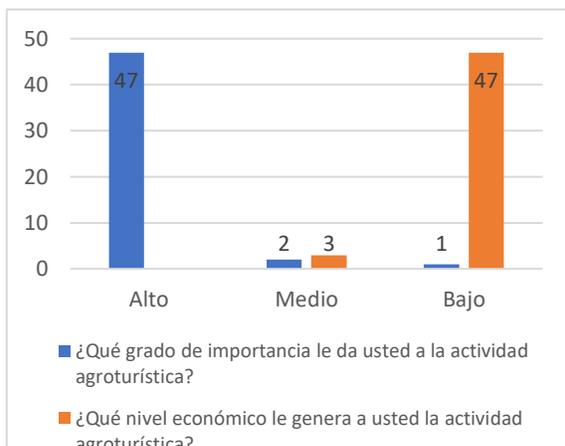
**Figura 5.** Falta de capacitación.  
Fuente: Elaboración propia.



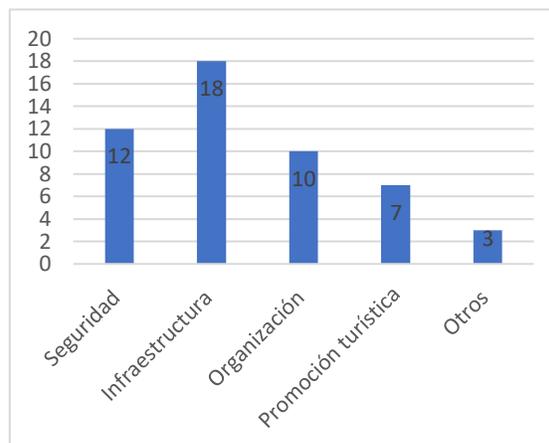
**Figura 6.** Estrategia de participación.  
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 7 y 8 se puede evidenciar que el grado de importancia que se les otorga a la actividad turística es alta, solo que esta no es bien manejada, por lo tanto, los consultados consideran que dentro de los factores a mejorar en su mayoría están los que tienen que ver

con la infraestructura, del mismo modo, la seguridad, la organización, la promoción, entre otros.



**Figura 7.** Importancia de la actividad turística  
**Fuente:** Elaboración propia.



**Figura 8.** Factores a mejorar en el cantón Déleg.  
**Fuente:** Elaboración propia.

Es importante mencionar, que según el diagnóstico realizado sobre la situación actual del turismo dentro de la perspectiva económica del cantón Déleg, se procedió a elaborar una matriz DAFO que permitió tener una clara definición de las carencias y necesidades que afectan esta localidad, según como se evidencia en la tabla 1 referida a la matriz FODA del ámbito de estudio.

Con sus receptivos habitantes, el Cantón Déleg espera a sus visitantes con atractivos turísticos como: las lagunas de Surampalti y Guabizhún, el centro urbano, en donde se puede realizar actividades familiares y de recreación, tales como la caminata. Si el interés del visitante por la historia de este cantón es mayor, las ruinas arqueológicas de Pachamama es la fuente de consulta ideal. La Casa Cordero de Surampalti, el templete donde nació Luis Cordero, son lugares de este cantón, que el visitante debe visitar si se quiere sumergir en la amplia historia de Déleg.

No se puede dejar de mencionar la presencia de El Camino del Inca, declarado Patrimonio Mundial de la Humanidad por la Unesco en el año 2014, este lugar es reconocido por el ingenio vial y de control que el imperio Tahuantinsuyo manejaba desde Argentina, Chile, Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia, en este sentido, la planta turística del cantón se encuentra en un nivel de desarrollo medio, existe considerable inversión local, los mismos que se encuentran brindando servicios turísticos.

Dentro del catastro registrado en el Municipio de Déleg de establecimientos de servicios del cantón que ejercen función hasta la actualidad se encuentran registrados en el sector hotelero 2 hoteles equipados con todos los servicios, cuya demanda en épocas festivas es alta, el resto

del año la tasa de ocupación es concurrente; principalmente. Sin embargo, dentro de esta área existe un poco deficiencia en atención al cliente. Por otro lado, cuenta con un restaurante que brinda alimentación nacional e internacional, especializándose en platos tradicionales.

Se registra también 6 restaurantes de segunda y tercera categoría; el personal de los establecimientos de igual manera requiere previa capacitación en cuanto a la preparación y el expendio de alimentos y bebidas. Sin embargo, en la ciudad de Cañar se rescatan 7 hoteles, 1 hostel y 16 restaurantes, en la ciudad de El Tambo 2 hostales y 2 restaurantes, y en la Parroquia Ingapirca 1 Posada y 14 restaurantes, que en resumen se definen de segunda y tercera categoría.

Desde este punto de vista, la infraestructura turística que ofrece el cantón están la ruta cultural-arqueológica de Cañar y Azuay que articula al complejo arqueológico de Ingapirca, al santuario de la Virgen del Roció de Biblián, al coloso Abuga, al santuario de San Francisco de Azogues, al Complejo Arqueológico de Cojitambo, al pueblo pintoresco de Déleg, la laguna de Guabizhun, al pueblo de Solano, las ruinas de Paccha Mama y a Pumapungo de la ciudad de Cuenca en la provincia del Azuay. A través de este recorrido es posible observar la elaboración de artesanías y degustar de la comida tradicional de la zona, que realizan sus habitantes.

Tabla 1  
*Matriz FODA*

FORTALEZAS		OPORTUNIDADES	
<b>F1</b>	Conocimiento de cultivo y cosecha de alimentos.	<b>O1</b>	Modificación de la manera de consumir los alimentos por parte de los turistas.
<b>F2</b>	Existencia de alimentos nutritivos que son de gran atractivo para el visitante.	<b>O2</b>	Turismo de relevancia al recorrer grandes pastizales y siembras de diversos alimentos, sector primario clave para la economía del país.
<b>F3</b>	Formación de grupos de trabajo.	<b>O3</b>	Margen de distancia entre los agricultores de la zona para la equidad en la siembra.
<b>F4</b>	Suministro de herramientas agrícolas para la siembra y cosecha de los alimentos.	<b>O4</b>	Línea de crédito para el financiamiento de emprendimientos turísticos locales.
<b>F5</b>	Atractivos turísticos únicos en el país.	<b>O5</b>	Emprendimiento local sostenible.
<b>F6</b>	Planta turística: posee atractivos que han sido reconocidos por el MITUR como Patrimonio Cultural del Ecuador el Camino del Inca, declarado Patrimonio Mundial de la Humanidad por la Unesco en el año 2014.	<b>O6</b>	Inventario de atractivos turísticos a potenciar: Déleg cuenta con un inventario de atractivos turísticos bastante extenso, sin embargo, no todos han sido reconocidos aún por el MITUR. Esta es una oportunidad que se genera para poder potenciar estos atractivos.
DEBILIDADES		AMENAZAS	

<b>D1</b>	Carencia de formación sobre el tema de turismo agroalimentario.	<b>A1</b>	Pérdida de reservas económicas por el desconocimiento de los beneficios del turismo en la zona.
<b>D2</b>	Escasa divulgación de los atractivos turísticos del cantón.	<b>A2</b>	Acceso al territorio por la pandemia
<b>D3</b>	Falta de gestión turística a través de un departamento en específico.	<b>A3</b>	Inestabilidad política de los organismos representativos.
<b>D4</b>	No existen comités locales encargados de controlar la zona alimentaria.	<b>A4</b>	Poco conocimiento del desarrollo agro.
<b>D5</b>	Equipo multidisciplinario para la formación permanente de los habitantes de la zona.	<b>A5</b>	Imposición de modelos turísticos
<b>D6</b>	En la infraestructura: Es escasa la infraestructura relacionada a hoteles, teatros, cines, sitios para la práctica de deportes, parques y museos.	<b>A6</b>	En el aspecto institucional: Insuficiente apoyo institucional al desarrollo y promoción turística, descoordinación de las instituciones públicas y privadas.

**Fuente:** Elaboración propia.

Como se puede evidenciar en la Tabla 1, existen factores que influyen directamente en el desarrollo económico del cantón Déleg y que deben ser motivo para impulsar a las regiones y a las instituciones encargadas del crecimiento de la economía a formar espacios donde el turismo a través de los atractivos turísticos, la gastronomía y sus derivados, puedan elevar los niveles y potenciales que esta zona representa, de igual manera, hacer que esas fortalezas sean permanentes y mejoradas en el tiempo, es importante mencionar, que en este cantón existe desconocimiento de los pobladores del potencial agroturístico, por lo que no aprovechan la diversidad y producción agrícola de la zona, unido a la carencia de planes de acción, que inciden directamente en el desarrollo, lo cual constituye centro referencial en esta modalidad.

Tabla 2.  
*Actores involucrados*

<b>Actores Involucrados</b>	<b>Interés sobre problemática</b>	<b>Problemas percibidos</b>	<b>Recursos y capacidades</b>	<b>Interés sobre el proyecto</b>
<b>GAD CANTÓN DÉLEG</b>	Destacar la importancia del turismo agroalimentario.	falta de recursos para la promoción turística del cantón Déleg.	Institución pública con la capacidad de lograr financiamientos.	Promover el desarrollo sostenible.
<b>COMITES LOCALES</b>	Realizar segmentación de mercados por los visitantes.	Escasa orientación sobre cómo desarrollar proyectos turísticos.	Conocimiento del territorio y valores culturales	Identificar nuevos actores para promover emprendimientos.

<b>UNIVERSIDADES</b>	Colaborar con artículos científicos y especialistas en el área agro. Incentivar el crecimiento económico a través de las formas de producción de la zona.	Acceso a la zona por pandemia.	Acceso a toda la información que se requiera.	Incentivo de nuevas formas de emprendimiento.
<b>ARTESANOS</b>	Socio clave relacionado con la prestación de servicios de alojamiento y alimentación.	disponibilidad de recursos para invertir.	Tecnología y equipos para la obtención de datos.	Conocimiento de los ancestros y formas de cultivo.
<b>AGRICULTORES</b>		descontrol de las zonas cultivadas.	Logística y operación	Articular un proyecto integral de conservación, turismo e investigación.

**Fuente:** Elaboración propia.

En vista a la Tabla 2, se evidencia que si se incrementa el apoyo gubernamental y privado en el sector turístico a nivel parroquial a través de la planeación que logre una definición clara y precisa de objetivos, estrategias y acciones encaminadas al aprovechamiento del potencial agroturístico y la diversidad del cantón Déleg, se podrá revertir el desconocimiento del agroturismo y mejorar las promoción, sensibilización, facilidades e infraestructuras turísticas y por ende contribuir a su desarrollo.

Correspondiendo con el análisis FODA, y para garantizar el funcionamiento eficiente del plan de desarrollo agroturístico que se quiere proponer, se define lo que sería el perfil del cliente según la matriz de Buyer Person en la Tabla 3, donde se describe el posible cliente que puede contribuir al desarrollo del agroturismo en el Cantón Déleg. Según los documentos adjuntos, se puede evidenciar que el cantón Déleg, cuenta con una vocación turística ya que es una región con características especiales que le permiten tener un potencial para el desarrollo turístico, lo que ha permitido la evolución de proyectos para atraer viajeros del Ecuador y de todo el mundo, de igual modo, es posible hacer turismo de aventura, deportivo, gastronómico, arqueológico, ecológico, de diversión, de descanso, religioso, cultural, porque posee un gran potencial turístico, en la modalidad turismo de naturaleza, turismo rural comunitario, turismo ecológico y turismo de aventura.

Con respecto a la pertenencia social se contempla la articulación del Plan Toda una Vida, porque permitirá desarrollar un sistema moderno de gobernanza del turismo, que tenga un esquema jurídico claro, un sistema de información eficiente y un marco institucional fortalecido que facilite el ejercicio de las actividades turísticas en el cantón Déleg, impulsando el proceso de descentralización, con procesos eficientes que contribuyan a la

sostenibilidad, competitividad y seguridad del sector turístico del cantón, del mismo modo, con el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT Provincial), porque generará una oferta turística sostenible y competitiva potenciando los recursos humanos, naturales y culturales, junto con la innovación tecnológica aplicada a los componentes de infraestructuras, equipamientos, facilidades y servicios, para garantizar una experiencia turística integral de los visitantes nacionales e internacionales.

De igual forma, se vincula con el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT Cantonal), porque al posicionar al cantón como un destino turístico sostenible líder que contribuye al logro de los objetivos de desarrollo del milenio con elevada responsabilidad social corporativa y efectiva gestión socio-cultural y ambiental. Así mismo, se relaciona con El PLANDETUR 2020, porque se plantea el reto de orientar la política sectorial con un horizonte al 2021 sobre la base de un acuerdo internacional en el cual la gran mayoría de los Estados del planeta ha reconocido la necesidad de aunar esfuerzos para un desarrollo sostenible y que ahora tiene la oportunidad de sentar las bases para un turismo sostenible en el Ecuador.

El PLANDETUR 2030 busca potenciar en los próximos trece años un desarrollo sostenible integral con visión sectorial para Macroentorno del turismo sostenible en el Ecuador Pertinencia social. Dentro de la pertenencia social en la actualidad las personas están sometidas a demasiadas presiones que les producen tanto desgaste físico como emocional. Así también el ritmo de vida moderno implica deterioro en las relaciones familiares y el tiempo para compartir entre padres e hijos se ha reducido sustancialmente, convirtiendo a los fines de semana como los únicos espacios que pueden ser destinados al turismo y la integración familiar.

Se considera importante vislumbrar el perfil del cliente ideal, es decir cuando se habla de crear el perfil de cliente ideal se habla de generar perfiles ficticios de clientes que encarnan o personifican un tipo específico de comprador de bienes o servicios y así prever el enfoque o visión que ayudará a llegar a él entre otros aspectos; de tal manera que el cantón Déleg pueda dirigir sus esfuerzos y recursos de mejor manera, encaminado a mejorar el desarrollo del turismo en el cantón, en este caso el turista visitante del cantón, para ello, se configura la tabla 3, donde se especifica el cliente ideal que será aquella persona que visite, adquiera productos o servicios del cantón Déleg, porque ha encontrado en él la solución perfecta a su necesidad de hacer turismo de aventura, sano y saludable.

Tabla 3.  
*Perfil del cliente ideal.*

---

PERFIL DEL CLIENTE IDEAL

---

Nombre del Buyer Person	Información general	Información demográfica	Indicadores, aptitudes comportamientos	Sueños y objetivos	Retos y necesidades	Como agregamos valor	Frases o comentarios	Quejas sobre productos similares	Mensaje de Marketing	Mensaje de ventas
	Instructor de deportes fitness.	Hombre Nacionalidad Argentino	Es defensor del consumo de alimentos sano y nutritivos, que provengan de buenas cosechas.	Crear un marketin dedicado a la promoción del consumo de alimentos sanos.	Trabaja en Argentina, pero es fiel visitante del Ecuador.	Alianzas estratégicas con universidades que toman la iniciativa de promover la alimentación sana.	Ecuador mágica tierra llena de energía infinita.	Es imposible que las personas desconozcan el poder curativo de la naturaleza y los alimentos.		
ESQUEDA ALEXIS	Aficionado al consumo de alimentos sanos, (vegano), y admirador de cómo se cultivan y cosechan.	Edad 42 años	Le encanta viajar por sitios donde se pueda apreciar el cultivo de frutas, verduras, entre otros.	Crear una fundación dedicada a ayudar a las personas que sufren y padecen de la mal nutrición.	Cuenta con el conocimiento necesario para disfrutar recorridos donde se muestre la agricultura del país.	Convenios institucionales para crear cadenas comerciales que promuevan el turismo agroalimentario.	A través de la naturaleza sano mi cuerpo.	Es preocupante que a mi edad no tenga mi propia red de marketing.	Tu vida Tu salud	Consume y produce lo que comes.
	Es especialista en investigación científica y le llama la atención el contacto directo con la naturaleza.	Ingreso promedio: 6.000 dólares	Es fiel creyente de la energía que emana la naturaleza.	Visitar lugares desconocidos que estén puros llenos de naturaleza alimentaria.	Piensa que la alimentación es la base de la longevidad en las personas.	Acercamientos culturales con pueblos indígenas por medio de la agricultura.	Ecuador: misterio del mundo.	Debo aprender un segundo idioma.		

**Fuente:** Elaboración propia.

En relación al objetivo que corresponde a estructurar los componentes de un plan de desarrollo de agroturismo para el cantón Déleg, se presenta el siguiente esquema:

El plan de desarrollo agroturístico, pretende transformar al cantón Déleg como un importante centro referencial en la práctica del agroturismo debido al inmenso patrimonio natural, cultural y en donde la producción agrícola y ganadera tienen un gran potencial. Por esta razón se han planteado tres objetivos a desarrollar, los cuales se exponen a continuación:

- Fomentar en la población una cultura ambiental y turística.
- Desarrollar y promover el agroturismo.
- Consolidar al turismo sostenible como modelo aplicable para el desarrollo social y económico.

En este sentido, las políticas de Estado para el turismo sostenible del Ecuador, representan las líneas de acción para la gestión interinstitucional y guían la propuesta programática de intervenciones concretas, no obstante, al ser el plan de desarrollo agroturístico para el cantón Déleg una herramienta factible para incrementar los niveles de su economía, se presenta lo siguiente:

Tabla 4.  
*Estructura plan de desarrollo para el agroturismo.*

FASES	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDADES	PROGRAMAS Y/O PROYECTOS	RESPONSABLE
FASE I	Esta fase consiste	• Redacción de las	Participación	Investigador

Formulación del plan de desarrollo agroturístico	en la definición de las políticas, estrategias, programas y proyectos que se abordaran en el plan.	políticas, misión y visión. • Determinación de las estrategias y objetivo del plan. • Determinación de programas y proyectos propuestos vinculados al desarrollo agro turístico. • Descripción de los proyectos del plan. • Presupuesto estimado y fuentes de financiamiento del plan.	<b>ciudadana</b> — Fomento de la microempresa. — Comercialización de productos locales — Liderazgo comunitario <b>Capacitación Turística</b> — Calidad en el servicio y atención al cliente a prestadores de servicios. — Plan de marketing para las operaciones agroturísticas.	Comités locales GAD MINTUR
<b>FASE II</b> Elaboración del cronograma de ejecución del plan.	Esta fase consiste en el tiempo de ejecución que tendrá el plan a desarrollar.	• Plan de monitoreo y evaluación del plan de desarrollo agroturístico.	Seguimiento y control del desarrollo de cada una de las fases a realizar.	Comités locales GAD MINTUR

**Fuente:** Elaboración propia.

Correspondiendo con los objetivos expuestos, y basándose en las estrategias del plan de desarrollo, se definen dos programas, con un total de 5 proyectos para implementar y desarrollar el agroturismo, los mismos que se exponen en la Tabla 4, donde se evidencian las fases con sus respectivas actividades y programas por los cuales se puede abordar el plan, los programas y proyectos agroturístico que constituyen el eje principal para impulsar y alcanzar el desarrollo sostenible a través de una adecuada planificación estratégica turística cuyo objetivo principal es desarrollar e incrementar la calidad de vida de los habitantes del cantón Déleg. Es importante mencionar, que esta propuesta fue validada por expertos que conocen del tema en estudio.

Con la determinación de los programas y proyectos del plan estratégico y el cronograma de ejecución, se exponen a continuación las proyecciones de los costos de operación y ejecución de los programas con sus respectivos proyectos:

Tabla 5.  
*Presupuesto estimado.*

RUBRO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>COSTO DE OPERACIONES</b>					
Materia Prima	\$ 36.000,00	\$ 37.152,00	\$ 38.340,86	\$ 39.567,77	\$ 40.833,94
Insumos	\$ 24.000,00	\$ 24.768,00	\$ 25.560,58	\$ 26.378,51	\$ 27.222,63
Estudio (Ambiental)	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00

Imprevistos 10%	\$ 6.000,00	\$ 6.192,00	\$ 6.390,14	\$ 6.594,63	\$ 6.805,66
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 66.000,00</b>	<b>\$ 68.112,00</b>	<b>\$ 70.291,58</b>	<b>\$ 72.540,91</b>	<b>\$ 74.862,22</b>
<b>COSTOS</b>					
<b>ADMINISTRATIVOS</b>					
Sueldos y salarios	\$ 48.000,00	\$ 52.320,00	\$ 57.028,80	\$ 62.161,39	\$ 67.755,92
Servicios Básicos	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Útiles de aseo Y	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>BIOSEGURIDAD</b>					
Depreciaciones	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 48.000,00</b>	<b>\$ 52.320,00</b>	<b>\$ 57.028,80</b>	<b>\$ 62.161,39</b>	<b>\$ 67.755,92</b>
<b>COSTOS FINANCIEROS</b>					
Intereses	\$ 0,00	\$ 0,00	0	0	0
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 0,00</b>				
<b>COSTOS DE VENTA</b>					
Promoción	\$ 5.000,00	\$ 5.160,00	\$ 5.325,12	\$ 5.495,52	\$ 5.671,38
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 5.000,00</b>	<b>\$ 5.160,00</b>	<b>\$ 5.325,12</b>	<b>\$ 5.495,52</b>	<b>\$ 5.671,38</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 119.000,00</b>	<b>\$ 125.592,00</b>	<b>\$ 132.645,50</b>	<b>\$ 140.197,83</b>	<b>\$ 148.289,52</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

El presupuesto proyectado para el plan estratégico de desarrollo agroturístico sería financiado por el Gobierno Autónomo y Descentralizado del cantón Déleg, el GAD parroquial rural de Solano, Ministerios de Ambiente y Turismo, fundaciones especializadas en ayuda a proyectos agroalimentarios como Fundación RUAF, además de contar también con la supervisión y operación técnica de los autores del proyecto, y un equipo de técnicos especializados de la academia en agricultura, turismo y ambiente.

Con la finalidad de obtener elementos respecto a la de validar el contenido del Plan de desarrollo agroturístico en el cantón Déleg, se recogieron opiniones de expertos con práctica laboral y formación enfocada en planificación, promoción turística, procesos de participación ciudadana, investigación, política pública y docencia universitaria, en instituciones como: Ministerio de Turismo, GAD Municipal cantón Cuenca, la academia; con la Universidad del Azuay, Escuela de Turismo; así como el Alcalde del Cantón Déleg.

Los expertos participantes respondieron una matriz en línea conformado por la descripción de las tres fases que contempla el plan, las actividades, sus respectivos programas y proyectos, así como los responsables; que tuvieron que responder si para su criterio se cumple o no se cumplen las fases; junto con observaciones y sugerencias. La matriz se les hizo llegar a través de correo electrónico y en forma física. En definitiva, los expertos opinaron acerca de la Fase 1. Diagnóstico situacional del cantón Déleg. indican que, si cumple en su totalidad, con las observaciones de que posterior al estudio realizado se recomienda al GAD del Cantón

Déleg realizar un acercamiento con el Ministerio de Turismo para que actualizara y valorara su inventario turístico.

Con respecto a la Fase 2. Formulación del Plan de desarrollo agroturístico También se indica que si cumple y como observaciones se tiene el impulsar los procesos de participación ciudadana en coordinación con el producto Estrella del alcalde.

En relación a la Fase 3. Elaboración del cronograma de ejecución del plan afirman que, si se cumple y como observaciones el entablar anexamente modelos de gestión con participación ciudadana y generar estrategias que vayan ligadas a los planes de ordenamiento territorial.

Desde esta perspectiva, la opinión del alcalde como experto en la validación del plan, afirma que previo a la ejecución del plan de desarrollo agroturístico, el GAD deberá contar con el plan de desarrollo turístico del cantón, mismo que estará articulado al plan de desarrollo y de ordenamiento territorial y en la normativa de la Autoridad Nacional de Turismo. Se recomienda realizar un análisis del entorno es decir describir la situación ambiental, económica, social, política, y patrimonio cultural relevante del cantón enfocando el papel del turismo en cada sector.

En la elaboración de esta fase se deberá considerar los proyectos constantes en el Plan de Trabajo de esta administración mismos que han sido considerados dentro de la actualización del PDOT y al momento se encuentran ejecutando las consultorías respectivas. Se recomienda que dentro de la formulación del plan de desarrollo agroturístico se deberá realizar el respectivo modelo de gestión para la ejecución de los diferentes programas y proyectos que se planteen. Se sugiere considerar la metodología a seguir para realizar el respectivo seguimiento y evaluación del cumplimiento de las metas propuestas en el presente plan de desarrollo agroturístico del cantón Déleg.

De igual forma, el Magister Heriberto López Rodríguez, expone que la información es convincente de la necesidad y expone las potencialidades que aporta el destino y sus necesidades, el producto es la sumatoria de los servicios, no solo son interesantes los atractivos, es necesario realizar inversión como propósito de crecimiento y expansión.

## **Conclusiones**

A continuación, se exponen las conclusiones y recomendaciones del proyecto para la elaboración de un plan de desarrollo agroturístico. Dichas conclusiones corresponden a los objetivos de estudio del proyecto, los cuales están basados en los aspectos teórico, metodológico y práctico.

- Referente al diagnóstico de la situación actual del turismo dentro de la perspectiva económica del cantón Déleg, se tiene que cuenta con vocación turística ya que, posee atractivos turísticos como las Ruinas Arqueológicas de Pachamama, Laguna de Guabizhung, Casa Cordero de Surampalti, el templete donde nació Luís Cordero, el Camino del Inca y los centros urbanos de Déleg y Solano, del mismo modo, el cantón Déleg, a través del convenio firmado entre el MINTUR (Ministerio de Turismo) y el GAD Municipal Déleg, se encuentran en plena etapa de implementación de proyectos, como por ejemplo, la señalización ejecutiva de destino, aproximación y colocación de vallas informativas de los principales centros poblados y atractivos turísticos y su parroquia, ruta Religiosa con la colocación de 41 pictogramas con información de igual número de iglesias que se encuentran en esta ruta religiosa con la que cuenta el Cantón.
- Al examinar el FODA, según las encuestas se procedió a utilizar el método analítico donde se identificaron de manera participativa los distintos agentes locales del territorio, las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades del desarrollo turístico de la zona, se realizó una labor paralela de trabajo donde se determinó un objetivo en común, y es que el cantón Déleg debe lograr consolidarse como un centro referencial importante en la práctica del agroturismo, debido al potencial patrimonio natural – cultural, y sobre todo porque en donde la producción agrícola y ganadera tienen una gran acogida.
- Con respecto a la intervención de los expertos sobre la propuesta de implementación del plan de agroturismo para el cantón Déleg; todos coinciden en que si se cumplen las fases en su totalidad; al existir capacidad práctica para dicha implementación pero al mismo tiempo sugieren que se deben contemplar procesos de participación ciudadana permanente y estrategias ligadas al plan de ordenamiento territorial y los planes de trabajo que mantiene la administración actual de la alcaldía, estos deben ir enlazados para que se puedan ejecutar y alinear, de la misma forma es importante, no solo la presencia de atractivos, es necesario incentivar a realizar inversión como meta de desarrollo y crecimiento turístico.
- Se concluye que, si existe viabilidad técnica para la implementación del plan de agroturismo porque la ejecución y puesta en marcha de la actual propuesta de desarrollo agroturístico busca potencializar las capacidades e iniciativas en el cantón Déleg. Así dentro de la rendición de cuentas 2020 del alcalde del cantón Déleg, se estima que el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón, apunta dentro de sus proyecciones al turismo; con proyectos de inversión referente a planta turística, y primeros estudios de agroturismo, con una inversión destinada de 73.709,44 USD

más IVA, así se manifiesta, que en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización específica que los Gobiernos autónomos y descentralizados de las parroquias rurales, deben fomentar la inversión y el desarrollo económico.

### **Recomendaciones**

Una vez presentadas las conclusiones del proyecto, se exponen a continuación las recomendaciones:

- Presentar la actual propuesta a la Junta parroquial, con la finalidad de socializar dicho proyecto para revisar y coordinar su posterior ejecución y desarrollo, con sus correspondientes programas y proyectos para potenciar el desarrollo agroturístico del cantón Déleg.
- Gestionar fuentes de financiamiento, para implementar los programas y proyectos propuestos en esta investigación con el propósito de potenciar el desarrollo turístico del cantón.
- Incrementar el apoyo gubernamental al sector turístico, al, a través de una adecuada planificación que logre una definición clara y precisa de objetivos, estrategias y acciones encaminadas al aprovechamiento del potencial agroturístico y la diversidad para revertir el desconocimiento del agroturismo y mejorar la promoción, sensibilización, facilidades e infraestructuras turísticas y contribuir al desarrollo sostenible.
- Por otro lado, el producto turístico considerado como una sumatoria de los diferentes servicios que se ofertan; no sólo son interesantes los atractivos, puede ser muy valiosos al significar la inversión como propósito de crecimiento y expansión. Pretendiendo funcionar conjuntamente.
- Crear un organismo local que apoye y administre la actividad turística y comunitaria, para que se proyecte un proceso de participación paulatina de la comunidad con el fin de que ellos sean los encargados de la gestión del agroturismo.
- Coordinar con los GADS de las ciudades de Cuenca, Azogues y otros cantones de la región para realizar promoción turística intensiva como sitios de recreación para fines de semana para partiendo de ello consolidarse como destino turístico complementario.

### **Referencias bibliográficas.**

Abreu, J. (2014). El Método de la Investigación Research Method. Daena: International Journal of Good Conscience., 195-204.

- Alonso, G. (2019). El Agroturismo, una visión desde el desarrollo sostenible. *Revista Centro Agrícola*, 46(1), 62-65.
- Anago, A., & Rodríguez, B. (2013). Propuesta de desarrollo turístico comunitario en la parroquia de Mindo. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Arrieta, D. (2006). El Turismo rural en Costa Rica, una visión agroecoturística. *TECNITUR*, 1(3), 77.
- Barrera, E. (2009). Las Rutas alimentarias como instrumento para el desarrollo territorial: el caso de la Ruta de la Yerba Mate de Argentina. *Revista de la Universidad de Sonora*, 19-22.
- CFN. (2017). Sector Turístico – Nivel Nacional. Quito: Corporación Financiera Nacional.
- Chryssoula et al. (2009). Examinando la relación entre las emociones, la satisfacción del cliente y las futuras intenciones de comportamiento en el agroturismo. *Turismo*, 4(4), 145-161.
- GAD Déleg. (25 de 5 de 2020). GAD Déleg Municipal. Obtenido de <http://www.gadmunicipaldeleg.gob.ec/gadmunicipaldeleg/>
- Gambarota, D., & Lorda, M. (2017). El turismo como estrategia de desarrollo local. *Revista Geográfica Venezolana*, 58(2), 346-359.
- Jaimes, E., & al, e. (2016). Análisis de la calidad de vida en el Cantón Déleg, Provincia del Cañar-Ecuador. *Revista Venezolana de Gerencia*, 21(75), 460-488.
- Ministerio de Turismo. (25 de 5 de 2020). Ministerio de Turismo Ecuador. Obtenido de <https://www.turismo.gob.ec/agroturismo-estrategia-que-se-trabaja-con-los-actores-de-la-industria-turistica-nacional/>
- Mora, A. (2011). *Perspectivas Filosóficas Del Hombre* (Tercera ed.). San José: EUNED.
- Muñoz, J., & Requena, K. (2006). Turismo e Internet. Factores de desarrollo en países subdesarrollados. *Revista Actualidad Contable*, 9(12), 118-131.
- OMT. (25 de 5 de 2020). Organización Mundial del Turismo. Obtenido de GLOSARIO DE TÉRMINOS: <https://www.unwto.org/es/glosario-terminos-turisticos>
- Roig, J. (14 de 8 de 2014). *Revista América Económica*. Obtenido de *Revista América Económica*: <https://mba.americaeconomia.com/articulos/reportajes/turismo-rural-como-america-latina-puede-sacar-mas-provecho>

Velasco, A., & Cerro, A. (2014). Aproximación al concepto de agroturismo a través del análisis de la legislación española en materia de agroturismo. Badajoz: Universidad de Extremadura.



**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Castillo Ortega, Y., Cobos Izquierdo, N. C., & Covri Rivera, D. (2021). El agroturismo como estrategia de dinamización económica local para el Cantón Déleg. *ConcienciaDigital*, 4(1.2), 29-53. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1579>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



## La planificación, un instrumento para consolidar el desarrollo local en el caso de la región tres del Ecuador.



*Planning, an instrument to consolidate local development in the case of region three of Ecuador.*

Ray Jonathan Aragón León,<sup>1</sup> Dorian Damián Flores Aguilera.<sup>2</sup> & Yonimiler Castillo Ortega.<sup>3</sup>

Recibido: 07-01-2021 / Revisado: 12-01-2021 / Aceptado: 06-02-2021 / Publicado: 05-03-2021

**Abstract.**

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1580>

**Introduction:** In the framework of these previous models and the experience acquired, Ecuador promoted, starting in 2008, the implementation of planning as a system, based on a development regime, which determined territorial management and development plans by levels of government, aimed at resolving territorial imbalances that promote development and socio-economic-environmental equity of the populations. **Objective:** This Article aims to examine the contribution of planning, in its dimension of consolidation to the development of Region three of Ecuador during the last decade, which allows understanding the nature of the advances and / or critical nodes in the achievement of development through who have faced this public policy in the region. **Methodology:** A closed, multiple-choice survey was applied to representatives among public servants, personnel working in universities, private associations; the research work presented used the bibliographic method. **Results:** The present investigation allows to point out some development indicators of Zone 3 of Ecuador, thus, access to water (irrigation and drinking), health and education in 42.04% constitutes an important concern for the surveyed citizens, it focuses on agriculture, tourism, services and real estate development that covers 65.19% of productive activities, and drought, lack of

<sup>1</sup> Afiliación: <https://orcid.org/0000-0003-0033-1187> (Universidad Católica de Cuenca, Posgrado, Maestría en Desarrollo Local Mención en Ordenamiento Territorial), Cuenca, Ecuador, email ([ray.aragon@ucacue.edu.ec](mailto:ray.aragon@ucacue.edu.ec))

<sup>2</sup> Afiliación: <https://orcid.org/0000-0003-0762-8928> (Universidad Católica de Cuenca, Carrera de economía), Cuenca, Ecuador, email ([dorian.flores@ucacue.edu.ec](mailto:dorian.flores@ucacue.edu.ec))

<sup>3</sup> Afiliación: <https://orcid.org/0000-0002-7710-5199> (Universidad Católica de Cuenca, Posgrado, Maestría en Desarrollo Local Mención en Ordenamiento Territorial), Cuenca, Ecuador, email ([ycastilloo@ucacue.edu.ec](mailto:ycastilloo@ucacue.edu.ec))

energy, natural disasters and unemployment are the majority risks with 55.46%.

**Conclusions:** In order to have adequate results in the economic and social sphere, through history Ecuador has adopted different economic models that allow the elimination of differences between social classes and economic powers, in order to achieve adequate sustainable development for all sectors and economic activities in the country, that is, there are fewer inequalities.

**Keywords:** Territorial planning, territorial development, land use planning, planning models, Zone 3 planning

### Resumen.

**Introducción:** En el marco de estos modelos previos y de la experiencia adquirida, el Ecuador promovió a partir del 2008, la implementación de la planificación como un sistema, basado en un régimen de desarrollo, que determinó planes de ordenamiento y desarrollo territorial por niveles de gobierno, tendientes a la resolución de desequilibrios territoriales que procuren el desarrollo y la equidad socio-económico-ambiental de las poblaciones.

**Objetivo:** El presente Artículo pretende examinar la contribución de la planificación, en su dimensión de consolidación al desarrollo de la Región tres del Ecuador durante la última década, que permita comprender la naturaleza de los avances y/o nudos críticos en la consecución del desarrollo a los cuales se ha enfrentado esta política pública en la región.

**Metodología:** Se aplicó una encuesta cerrada, de opción múltiple, a representantes entre servidores públicos, personal que labora en universidades, asociaciones privadas; el trabajo de investigación presentado empleó el método bibliográfico.

**Resultados:** La presente investigación permite señalar algunos indicadores de desarrollo de la Zona 3 del Ecuador, así, el acceso al agua (de riego y potable), la salud y educación en un 42,04% constituye una preocupación importante para los ciudadanos encuestados, se enfoca en la agricultura, turismo, servicios y desarrollo inmobiliario que abarca un 65.19 % de las actividades productivas, y la sequía, falta de energía, catástrofes naturales y desempleo son los riesgos mayoritarios con un 55,46%. **Conclusiones:** Para disponer de resultados adecuados en el ámbito económico y social, a través de la historia el Ecuador ha adoptado distintos modelos económicos que permitan la eliminación de las diferencias entre las clases sociales y poderíos económicos, a fin de lograr un desarrollo sostenible adecuado para todos los sectores y actividades económicas del país, es decir, que existan menos desigualdades.

**Palabras Claves:** Planificación territorial, desarrollo territorial, ordenamiento territorial, modelos de planificación, Planificación zona 3.

## Introducción

El Régimen de Desarrollo en la Constitución del Ecuador (2008) presenta los fundamentos para realizar cambios al modelo de desarrollo, que estaba vigente 20 años antes de esta reforma constitucional en el país, época caracterizada fundamentalmente por la aplicación políticas impulsadas a nivel mundial en la vida económica de América Latina (Martínez, R & Reyes, G, 2012) que enfatizaban un fortalecimiento económico de la región como el fin último de la política económica, sosteniendo la premisa que el mercado como tal, sería el encargado de la distribución adecuada de la riqueza.

Para ello se promovió la reducción del Estado y la implementación de políticas para la flexibilización laboral y de privatizaciones, que dejaron de lado la inversión social por considerarlo un “gasto”, siendo desde entonces este modelo, la plataforma para el impulso del mentado “ajuste estructural” para cumplir en muchos de los casos con las cartas de intención de instituciones mundiales de apoyo y control como como el Banco Interamericano de Desarrollo, Banco Mundial, Fondo Monetario Internacional (Jácome, 2007) principalmente, que tuvo como resultado el incremento en los niveles de desigualdad y pobreza así como de la deuda social en el país.

La Constitución de 2008, en su Título VI presenta el Régimen de Desarrollo en el que se plantea el modelo del “Buen Vivir”, con el cual el estado ecuatoriano, mediante un importante sistema de planificación pretende superar las limitaciones del modelo neoliberal anterior.

En ese sentido, la constitución ecuatoriana, en su artículo 275, señala puntualmente: “El régimen de desarrollo es el conjunto organizado, sostenible y dinámico de los sistemas económicos, políticos, socio-culturales y ambientales, que garantizan la realización del buen vivir, del *sumak kawsay*”, así mismo en su art. 276, presenta el enfoque determinado en el Régimen de Desarrollo que proponen la Asamblea (Asamblea Constituyente, 2008), debiendo destacarse entre ellos el control social aunado al fomento de la participación ciudadana que reconoce la diversidad de identidad y la intencionalidad de propiciar una equidad en la representación, como actores activos de la gestión pública con la finalidad de elevar la esperanza y calidad de vida, aumentando así las potencialidades y capacidades de los ciudadanos de la zona, haciendo respetar los derechos establecidos en la Constitución ecuatoriana.

Cabe mencionar que a pesar de que la planificación del desarrollo en el Ecuador se ha venido ejecutando durante varias décadas, el interés que suscita este tema presenta antecedentes importantes en la última década. Es así que el proceso de zonificación nacional surge a partir de la reforma política de 2007 – 2009, plasmado en la Constitución del 2008, que orienta su objetivo, entre otros aspectos, a la desconcentración del accionar público como un

mecanismo que procure la eficiencia administrativa, al impulso del desarrollo nacional y local, y para acortar las distancias típicamente existentes entre los gobernados y sus gobernantes, distancia mucho más notable en el ámbito de la acción pública estatal.

A partir de ello, se impulsaron varias acciones como la creación de nueva institucionalidad, la expedición de normativas y la división del país en siete zonas de planificación. Este tipo de planificación se ejecuta a partir de diversos instrumentos y herramientas que guían la distribución presupuestaria, la priorización de inversiones públicas, la ejecución y coordinación de competencias, procesos de cooperación internacional, que permitan un accionar estatal desconcentrado.

Esta concepción de un nuevo estado, enfatiza las estructuras regionales desconcentradas, que no obstante presentan varios desafíos, entre los que se pueden mencionar: a) La atención de necesidades específicas de los distintos territorios desde la política pública; b) El Ordenamiento de la ocupación y el uso de los territorios; c) La necesidad de generar y aplicar dinámicas que aporten a la concreción del Plan Nacional de Desarrollo (PND); d) El fomento del desarrollo endógeno de cada región; e) El impulso de una neo-estructura que permita la participación de instituciones públicas de la región, como los más relevantes.

Resulta importante mencionar que, a nivel regional, tanto el dar un nuevo y renovado valor a la planificación del desarrollo como la creación y ejecución de políticas innovadoras enfocadas en el ordenamiento territorial, buscan reducir conflictos prevalentes sobre la ocupación del suelo y el uso que se le da a éste, además de revertir inequidades estructurales, corrigiendo así los desequilibrios territoriales existentes que afectan en gran medida a la competitividad y a la cohesión. Así mismo, el reordenamiento y la propuesta para una descentralización administrativa, política, y fiscal fue implementada para promover tanto el desarrollo local como la democratización, la justicia social y la justicia territorial.

En este marco, este trabajo de investigación examina la planificación -como un instrumento de consolidación-, del desarrollo de la región tres del Ecuador y servirá de base para evaluar y diagnosticar los problemas de desarrollo que confronta la misma. Este territorio, conformado por Tungurahua, Cotopaxi, Pastaza y Chimborazo, fue escogido por los investigadores ya que raras veces, estas provincias son tomadas en consideración para generar estrategias de desarrollo a nivel regional o local.

### **Marco teórico**

Los autores no se han puesto de acuerdo sobre lo que se considera “desarrollo”, éste ha sido abordado desde distintos enfoques, que sin embargo y de manera general, en primera instancia se puede entender al desarrollo como un debate que se amplía, que involucra e

incluye a sistemas más complejos que afectan a un conjunto de aspectos, como lo es por ejemplo el desarrollo humano de una nación, con todos los componentes que esto implica.

Se debe mencionar que a pesar de estos distintos enfoques su objetivo último se orienta a la búsqueda de políticas en beneficio de las poblaciones, que se puede apreciar en los modelos que se promovieron en las diferentes épocas bajo sus distintos énfasis.

### **Modelos de desarrollo en América Latina.**

Se refieren al mecanismo aplicado por la sociedad por el cual organiza y gestiona sus recursos, y gestiona sus instituciones con el objetivo de buscar progreso que permita satisfacer adecuadamente los requerimientos de todos los integrantes de una sociedad considerando la diversidad y valorando la capacidad y complejidad de cada grupo social y sus individuos para procurar brindar mejores alternativas de crecimiento social . (Agudelo, 1999).

De acuerdo a Franco (1996) se destacan tres modelos que se emplearon en Latinoamérica durante el siglo 20 y que corresponden: a) Modelo de crecimiento hacia afuera; b) Por sustitución de importaciones; y, c) Modelo de post-ajuste. Por su parte, otros autores reconocen una lista algo más extensa de modelos de desarrollo empleados en América Latina, los mismos que se explican brevemente a continuación. Cabe señalar, que, si bien en la región no se desarrolló lo suficiente el Estado de Bienestar, éste se explica en parte, debido al debate del desarrollo en América Latina a partir del análisis entre dicho modelo y el modelo Neoliberal, éste último predominante en la historia cercana de nuestros países.

### **Modelo Keynesiano y Estado de Bienestar.**

El término (que en inglés es Welfare-State), hace referencia a la sociedad desarrollada y de consumo. Los inicios de esta línea político-económica son el programa New Deal, promovida por F.D. Roosevelt (expresidente de los Estados Unidos), a partir del año de 1933 con el objetivo de superar la crisis provocada por la Gran Depresión que se dio en ese país por la caída de la bolsa de valores de 1929 en Nueva York (crisis que fue denominada también como crack del 29). Está basado en la teoría de la ocupación y reconoce que las tasas de ocupación, que es el “cociente entre el número de personas ocupadas comprendidas en el rango de edad desde los 16 años hasta los 64 años y la población total que comprende el mismo rango de edad (Población en edad de trabajar (PET))” son indicadores adecuados que reflejan la prosperidad de los países, y que por otra partes, los bajos ingresos o la falta de éstos compromete en gran medida tanto el desarrollo humano como la conservación de la vida (Musgrove, 1993).

La forma adecuada en la que una nación refleja el bienestar de sus ciudadanos se presenta en la forma de un Estado Social que, mediante la aplicación de políticas y leyes adecuadas, garantiza ciertos estándares en temas como la salud, la alimentación, nivel promedio de ingresos, acceso a vivienda, seguridad social y educación a todos los ciudadanos, sin que exista ningún tipo de discriminación. Este tipo de Estado emergió en resultado a un impulso de estructuras sociales capitalistas y de crecimiento industrial. (Fleury & Molina, 2002). A partir de sus concepciones, se persigue conseguir un entorno estable y seguro, donde prime la solidaridad social.

### **Modelo de la Sustitución de importaciones.**

Este modelo generó muchas buenas expectativas con respecto a la promesa de progreso y modernización de los países latinos, sus efectos estaban enmarcados en un aumento tanto en las tasas de crecimiento como en las oportunidades para obtener un trabajo, permitiendo que muchos superen sus niveles de pobreza. A pesar de ello, este modelo mostró debilidades en los años 70's, momento en que la región perdió su competitividad con el resto del mundo, hecho que generó una baja en las oportunidades de exportación acompañada por la elevación de los índices de inflación, estas situaciones desencadenaron la consecuente y famosa "crisis de la deuda" en los años 80, crisis que se caracterizó por altos niveles de desempleo, reducción de sueldos, aumento de la pobreza, incremento de la desigualdad y la tendencia descendente de índices de crecimiento (Rey de Marulanda, 2000).

### **Modelo Neoliberal.**

Bajo este modelo, los ciudadanos se perciben como clientes, que interactúan en amplios y variados mercados de bienes, servicios y valores sociales, siendo estos artículos mercantiles de vendedores del sector privado cuyo objetivo principal interés la obtención de ganancias económicas. En este modelo, se fomenta y propicia la libre competencia, es justamente el cliente o consumidor quien elige los productos y servicios que consume según su capacidad de compra. Este modelo se caracteriza por el individualismo, ya que en esta visión, el individuo liberal se considera como una isla que se fundamenta y se sostiene gracias a sí misma, enfocándose en el cumplimiento de los derechos a la vida, derecho a la propiedad y derecho a la libertad (Musgrove, 1993).

En América Latina, el modelo neoliberal tuvo su expansión en la década de los 80 de la mano con la aplicación de reformas económicas propuestas por organismos internacionales usadas como métodos para estabilizar las economías en esta región y superar el déficit público (Consenso de Washington) (Albala-Bertrand, 1991).

## **Modelo Económico de Planificación Central.**

Usado en América Latina por iniciativas socialistas (como en Cuba y Nicaragua) (Cardona Osorio, 1987). Este modelo fue creado y empleado principalmente en la antigua Unión Soviética, China y Europa Occidental. Se caracteriza porque en éste, el Estado que es el dueño de los recursos es el que decide cómo asignar dichos recursos, organizando también la producción y el tipo de industrias. A inicios del siglo XX se registraron bajo este modelo logros significativos en aspectos como el ambiental, la seguridad, progreso social, registrándose un aumento en la industrialización y producción, garantizando la gratuidad de servicios de salud y educación, empleo y vivienda para los ciudadanos, con la ya conocida distribución equitativa de los ingresos y los servicios sociales que este tipo de modelo propone. En los años 70 inició en la región un proceso de paralización que obligó a los estados que lo utilizaban a emprender reformas sobre todo en lo referente a políticas económicas de mercado (Banco Mundial, 1996). Luego de su debacle, se han planteado alternativas de desarrollo.

El modelo de desarrollo presentado en la Constitución de la República (Asamblea Constituyente, 2008), considera necesario la búsqueda de nuevos mecanismos orientados al respeto de la libertad de decisiones, a una distribución equitativa y eficiente, que tengan un impacto favorable en cuanto a los beneficios que reporten en comparación a los modelos previos. Esta propuesta surgió frente a las consecuencias negativas provocadas por los lineamientos de los modelos de desarrollo anteriores, sobre todo, en cuanto a la distribución inequitativa de la riqueza del país que se presentaban con las habituales políticas centradas en crecimiento del producto, con las cuales la inversión del estado se destinaba a ciertos sectores “estratégicos”, hecho que resultaba ineficiente, socialmente inequitativo, injusto, ecológicamente insostenible y económicamente inconsistente. Según este sistema, el estado regula y complementa al mercado, pues, al disponer de mercados eficientes las economías tendrán mayores y mejores resultados en crecimiento y equidad.

Sin embargo, a pesar de que la inversión sea necesaria, en especial de capital extranjero, éstos no siempre garantizarán el crecimiento, al menos no en las tasas que se espera. Esto ha causado que las concepciones modernas de desarrollo se centren en la supresión de distorsiones ocurridas por el estado y la disminución de inconvenientes que resultan al realizar cambios institucionales y sobre todo, de las organizaciones económicas (Meier & Stiglitz, 2001) del acceso a las nuevas tecnologías para ser parte de la denominada sociedad del conocimiento. En este tipo de modelos es donde más se pueden encontrar las denominadas fallas de gobierno, en las que se presentan, por ejemplo, costos de las transacciones generados cuando existe una intervención del Estado, la retención de ganancias derivadas por procesos de regulación, captura del regulador por partes de grupos privados, administraciones en busca de satisfacer intereses particulares, desencadenando en la toma del

estado por la corrupción, hecho que ha estado presente desde hace ya varios años en los gobiernos de Latino América.

La concepción actual de desarrollo considera no solamente al crecimiento económico, sino además se prioriza aspectos de garantía de bienestar social, el fomento de la participación social, la garantía del derecho a la libertad, al desarrollo humano y la búsqueda de la democracia. En este sentido, existe una interacción entre los modelos analizados; unos que se basan en principios de mercado propiciando la inversión privada, cuyo propósito es buscar la eficiencia disminuyendo la intervención del Estado. Otros modelos se enfocan en la dotación de recursos y acatar disposiciones del estado, dando mayor importancia al cumplimiento de las funciones sociales del estado, es decir, los esfuerzos por superar la pobreza, mejoramiento de los sistemas educativos, de vivienda, salud, saneamiento básico, entre otros.

En este esquema es importante también la consideración de objetivos pertinentes al logro de estándares de democracia, libertad, derechos humanos, protección ambiental y desarrollo sostenible (Stiglitz, 1998), citado por (Appiah et al., 2020).

Las tendencias de desarrollo actuales se basan en cuatro ejes principales: las teorías de la información asimétrica, el neoinstitucionalismo, las teorías del crecimiento endógeno y la nueva economía política.

Akerlof, Spence y Stiglitz, en la teoría de información asimétrica, señalan como característica fundamental de una economía de mercado es la asimetría de información que poseen entidades económicas (agentes económicos), siendo este un factor decisivo para el crecimiento, para los ciclos económicos y para las políticas públicas.

El *neoinstitucionalismo*, se centra en el hecho de que las reglas de juego para los ciudadanos productivos de una sociedad son importantes para dar una explicación sobre el desempeño económico, mientras que el cambio institucional revela y determina el por qué algunos Estados presentan un mayor desarrollo que otros. Un importante exponente de esta corriente es North en los años 1990.

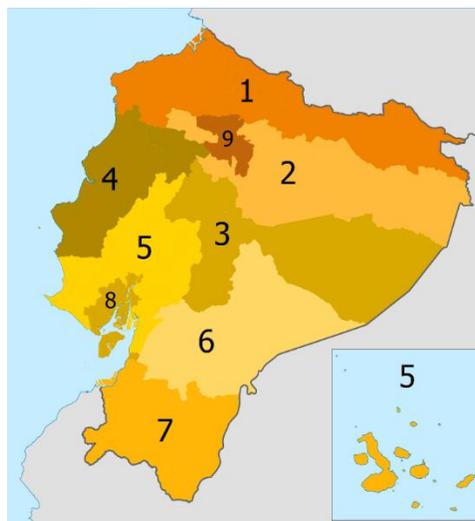
Las *teorías del crecimiento endógeno*, desarrolladas al final de la década de los 80's por autores como Romero, Lucas y Barro, demuestran la importancia del papel del capital humano y la calidad de este, para la mejora de la productividad y un crecimiento económico, así como en la generación de conocimientos como aspecto decisivo para el desarrollo.

La *nueva economía política* considera que la economía está atada al entorno social, como parte intrínseca del desarrollo utilizando indicadores e instrumentos utilizados en teorías

económicas, en un proceso de participación directa del estado y políticas públicas. (Saiegh & Tommasi, 1998), citado por (Carbajales & Carbajales, 2019).

En nuestro país hace algunas décadas se han realizado varios esfuerzos para mejorar la planificación y el ordenamiento territorial, esfuerzos que se han constituido en acciones aisladas que no han logrado completamente los objetivos para los que fueron implementados. Es a partir del año 2008, se propone un modelo, denominado plan nacional para el Buen Vivir (año en que el tema del ordenamiento territorial se trata como un asunto constitucional cuyo objetivo es brindar soluciones a las problemáticas de pobreza e inequidad que imperaban en el Ecuador), que se han incorporado ejercicios de planificación a nivel regional y nacional que han rendido frutos importantes. (Lira Cossio, 2006), citado por (Carrozza & Brieva, 2020) (Selee, 2004), citado por (Vargas-Hernández, 2020).

Uno de ellos fue la definición de zonas administrativas, descritas a continuación por parte del poder ejecutivo (SENPLADES, s/f) mediante la reforma política 2007-2009, con la finalidad de desconcentrar la gestión pública y administrativa según se indica en (Ponce & Pérez, 2017):



**Figura 1: Zonas de planificación del Ecuador**

*Elaborado por: Los autores*

- Zona 1: Esmeraldas, Imbabura, Carchi, Sucumbíos
- Zona 2: Pichincha, Napo, Orellana
- Zona 3: Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Pastaza
- Zona 4: Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas
- Zona 5: Guayas, Santa Elena, Los Ríos, Bolívar y Galápagos

- Zona 6: Azuay, Cañar y Morona Santiago
- Zona 7: Loja, El Oro y Zamora Chinchipe
- Zona 8: Guayaquil (DM)
- Zona 9: Quito (DM)

En la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (2016), se establece los principios y reglas generales que orientan y disponen las competencias de ordenamiento territorial, y se dispone el ejercicio de uso y gestión del suelo urbano o rural, con el objetivo de propiciar un desarrollo sostenible del territorio, motivando la aplicabilidad del derecho a una vivienda digna, hábitat seguro, e impulsa el desarrollo urbano inclusivo e integrador para el buen vivir de los ciudadanos ecuatorianos (Asamblea Nacional, 2016).

Entre los fines de esta ley, se pueden mencionar la orientación de las políticas públicas en relación al ordenamiento territorial, el establecimiento de mecanismos que orienten el cumplimiento y aplicación de las competencias de uso y gestión del suelo de los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales y metropolitanos y del Estado en general; la definición de estrategias para garantizar el uso de suelos con acceso a vivienda adecuada; establecimiento de indicadores mínimos de calidad urbana considerando aspectos de uso de espacios públicos, infraestructuras y servicios básicos; Establecer mecanismos de garantía de soberanía alimentaria y aprovechamiento de recurso.

De este importante documento se desprenden también principios y directrices para el ordenamiento territorial y uso eficiente del suelo, mismo que se presentan en la tabla 1.

**Tabla 1: Principios Rectores del Ordenamiento Territorial**

<b>Principio</b>	<b>Descripción</b>
Sustentabilidad	La leyes y métodos que dirigen el ordenamiento territorial, gestión y uso del suelo promoverán el manejo eficiente y equitativo de los recursos, el desarrollo sustentable, y la mejora de la calidad de vida tanto de los ciudadanos de hoy como de las futuras generaciones.
Equidad territorial y justicia social	Todas las decisiones sobre temas de territorio se adopten, garantizarán a la ciudadanía que habiten en él, el acceso racional a los servicios básicos y las mismas oportunidades para aprovechar las iniciativas de desarrollo emprendidas, garantizando así el Buen Vivir.

---

Principio	Descripción
Autonomía	Los GAD municipales dentro de sus funciones, ejercerán sus competencias en cuanto al ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo respetando las normas que para este fin se establecen en la Constitución de la República, considerando además de las otras regulaciones nacionales que se emitan en este sentido.
Coherencia	Las decisiones que se tomen con respecto al desarrollo y el ordenamiento territorial deben presentar un alto grado de coherencia con la realidad social de las regiones donde se ejecutarán, para lograr dicha coherencia se deben considerar los aspectos culturales, económicos, ambientales, entre otros, que sean propios de cada territorio y sus individuos.
Concordancia	Las decisiones que sobre los territorios que se tomen a nivel de los GAD's y los regímenes especiales, deben estar adecuadamente articuladas entre sí, guardando también correspondencia con las disposiciones del nivel jerárquico superior y respetar los anhelados y entes mencionados principios de equidad, integración, solidaridad y participación ciudadana, practicas comunes de la gestión establecidas en los Art. 238 y 260 de la Constitución.
El derecho a la ciudad	<p>a) Se debe garantizar el ejercicio de la ciudadanía, mismo que asegurará el bienestar y la dignidad colectivos de los pobladores de una región, bajo las necesarias condiciones de justicia, equidad e igualdad.</p> <p>b) La gestión de las urbes debe realizarse de manera democrática, es decir mediante la aplicación de acciones directas que permitan la participación democrática de los habitantes de las ciudades en la gestión y planificación de las mismas, así como con la utilización de estrategias de información, rendición de cuentas y transparencia para la ciudadanía.</p> <p>c) En cuanto a la función ambiental y social de la propiedad, es menester que se priorice el interés general sobre el interés</p>

---

Principio	Descripción
La función pública del urbanismo	particular. Así mismo, se debe garantizar el derecho a un hábitat (vivienda) que sea seguro y saludable para los miembros de la sociedad.
La distribución equitativa de las cargas y los beneficios	Las decisiones que se adopten sobre planificación y gestión del territorio deberán priorizar el interés público, ponderando las necesidades reales del contexto de los ciudadanos que habitan la urbe, garantizando de esta forma el derecho de los habitantes a vivir en una vivienda digna, en un entorno seguro y saludable, con servicios básicos y con espacios públicos adecuados y de calidad.  Mediante las acciones que se emprendan, se debe garantizar el justo y equitativo reparto de las obligaciones y derechos entre todos los actores que intervienen en los procesos urbanísticos, esto debe realizarse conforme lo establecen las normas que reglamentan dichos procesos y dentro del marco de una adecuada planificación.

El Plan Nacional de Desarrollo se orienta en la premisa principal del cumplimiento de los objetivos nacionales establecidos, enfocados un mejoramiento de la calidad de vida, por medio de políticas públicas que generen proyectos implementados en territorio. La Agenda de la Coordinación Zonal 3 es elaborada justamente basado en un análisis íntegro de las provincias de Pastaza, Chimborazo, Cotopaxi y Tungurahua, profundizando en temas de entorno físico, requerimientos insatisfechos, procesos propios de planificación, articulación organizada entre gobiernos descentralizados y entidades desconcentradas para la aplicación de las políticas públicas establecidas. El documento trata sobre un análisis de situación de la Zona 3 en la actualidad, con la información de la percepción del ciudadano en este ámbito, que se detalla a continuación:

**Problemas sociales:** a) Bajo nivel de acceso a agua segura, educación, recolección de desechos, alcantarillado, salud, b) Altos índices de pobreza, c) Riesgos de soberanía alimentaria, d) Desestructuración de familias por la migración, e) Bajo acceso a casa propia y digna.

**Problemas Productivos:** a) Niveles de productividad bajos, b) Falta de una adecuada planificación en cuanto a la producción agropecuaria, c) Producción sin encadenamientos productivos y de valor, d) Limitado o ningún acceso a recursos importantes para la producción (tierra, capital, agua, tecnología y conocimiento), e) Elevación de los costos de producción, f) falta de normativas que exijan mayores estándares de calidad, g) Escases de leyes que faciliten y posibiliten la utilización y ocupación del suelo de acuerdo a su aptitud productiva, h) Escasos mecanismos que permitan fortalecer la producción a escala nacional.

**Problemas Ambientales:** a) Acelerada disminución de los glaciares en los volcanes de la región, b) Cambio en los habituales períodos de lluvias, c) Disminución de agua (calidad y cantidad en cursos naturales y artificiales), d) Disminución de la superficie de bosques de montañas, bosques y páramos, e) Alta erosión de los suelos, f) Conflictos causados por el uso de suelo.

Y se analizan los problemas habituales que se encuentran en la planificación de la región y que se detallan más adelante.

Para ello, se utilizó la aplicación de un método con enfoque mixto, por un lado, es longitudinal y se desarrolló en un escenario que involucró la participación de 384 personas que habitan en la zona 3 del Ecuador (provincias de Chimborazo, Cotopaxi, Pastaza y Tungurahua). Los investigadores desean conocer la percepción de dichos ciudadanos con respecto a los problemas detectados sobre temas de ordenamiento territorial; la muestra con la que se trabajó fue obtenida empleando muestro estratificado proporcional, no probabilístico y discrecional. Los investigadores enviaron el enlace de una encuesta virtual realizada en Google Form.

La zona 3, proyectada al año 2020, tiene aproximadamente 1.677.761 de habitantes, cantidad que representa al 9.86 % de la población total del Ecuador, distribuida por provincia de la siguiente manera: Cotopaxi con 476.428; Tungurahua con 577.551; Chimborazo con 515.417 y Pastaza con 108.365 habitantes, aplicando la fórmula correspondiente se obtiene que la muestra es de 88 sujetos, en la cual y por el criterio de estratificación proporcional, Chimborazo representa y aporta con un 30.72% a la muestra, Cotopaxi con 28.39%, Pastaza con 6.45% y Tungurahua con 34.42%.

El trabajo de investigación presentado empleó el método bibliográfico, el cual consistió en la revisión de bibliografía publicada en bases de datos científicas especializadas, en busca de información pertinente, válida y relevante sobre los temas de desarrollo, planificación y organización territorial, la misma que derivó en aspectos que permitieron determinar las problemáticas comunes en relación con la organización y planificación territorial en la zona 3 del país. Se empleó además el método descriptivo, con el que se detallaron los conceptos y

las teorías más importantes sobre las que se sustentan tanto las tendencias de desarrollo (y sus pilares) como los procesos.

## Resultados

La investigación pretende brindar con una panorámica de desarrollo territorial en la zona 3 del Ecuador, una propuesta de modelo adecuado de desarrollo y ordenamiento territorial a proponer, basado en la aplicación de encuestas, para la identificación de las temáticas fundamentales regionales para la construcción de dicha visión. En ese contexto, los investigadores han priorizado y seleccionado las siguientes dimensiones:

- Temáticas regionales importantes
- Actividades productivas y Económicas
- Amenazas o aspectos vulnerables
- Proyectos, áreas, temáticas e iniciativas
- Metas relevantes para la zona 3 (Ecuador)

Para la obtención de los resultados se elaboró una encuesta cerrada, en la que se debían seleccionar una opción para cada uno de los indicadores en que se constituyó la encuesta aplicada. La encuesta se envió y difundió en cada provincia de la zona 3 por correo electrónico el 5 de octubre de 2020 estableciéndose un plazo de dos semanas para la recepción de respuestas (hasta el 19 de octubre de 2020). Se enviaron un total de 100 encuestas en cada provincia, a un conjunto de personas entre los que constaban: servidores públicos, personal que labora en universidades, asociaciones privadas intentando abarcar de manera equitativa a instituciones públicas y privadas.

De entre todas las respuestas que se obtuvieron al aplicar la encuesta (Chimborazo 64; Cotopaxi 73; Pastaza 55; Tungurahua 62), se procedió a obtener el número de sujetos de estudio aplicando para ello muestreo aleatorio simple (MAS) para obtener el número de participantes de cada provincia. Con los resultados se realizó un análisis de cómo, se aporta a una visión de Desarrollo Regional. Se presentan a continuación los resultados de este análisis.

### 1.- Priorización de temáticas Regionales relevantes para el correcto desarrollo de la Zona tres del Ecuador.

Temáticas según su importancia	Porcentaje en función de la frecuencia
1 Agua	Agua 19,32%
2 Salud	Salud 11,36%
3 Educación	Educación 11,36%
4 Energía	Transporte, viabilidad... 7,95%

**Temáticas según su importancia**

**Porcentaje en función de la frecuencia**

5 Empleo	Empleo 7,95%
6 Transporte, vialidad y conectividad	Energía 7,95%
7 Seguridad	Seguridad ciudadana 5,68%
8 Descentralización	Descentralización 4,55%
9 Minería	Minería 3,41%
10 Patrimonio, cultura e identidad	Vivienda 3,41%
11 Innovación	Patrimonio, cultura... 3,41%
12 Integración internacional	Innovación 3,41%
13 Vivienda	Crecimiento de centros... 2,27%
14 Crecimiento de centros poblados	Integración internacional 2,27%
15 Amenazas naturales	Amenazas naturales 2,27%
16 Espacio público	Espacio público 1,36%
17 Cohesión social	Cohesión social 1,36%
18 Biodiversidad	Biodiversidad 1,36%

Como se aprecia en los resultados de la pregunta 1, el agua tiene mayor prioridad en cuanto a las temáticas consideradas importantes para el desarrollo territorial, hecho que apunta a una revisión de los lineamientos pertinentes orientados a la optimización y eficiencia en el manejo de recursos hídricos. Resulta importante señalar que los temas referentes a transporte, vialidad y conectividad y energía resultaron ser relevantes dentro de la priorización, hecho que destaca su importancia para el desarrollo regional, este rol importante hace necesaria la ejecución de estudios de potenciales generadores energéticos, así mismo se requerirán estudios que mejoren la red vial de la zona.

**2.- Actividades productivas y económicas en el desarrollo zonal, según su importancia.**

**Actividades según su importancia**

**Porcentaje en función de la frecuencia**

1.- Agricultura y Agroindustria	Agricultura y agroindustria 19,32%
2.- Turismo	Turismo 18,18%
3.- Servicios	Servicios 17,05%
4.- Desarrollo inmobiliario (construcción)	Desarrollo inmobiliario... 13,64%
5.- Minería	Minería 11,36%
6.- Producción energética	Acuicultura y Pesca 9,09%
7.- Acuicultura y Pesca	Producción energética 6,82%
8.- Transporte y Telecomunicaciones	Transporte y Telecomunicaciones 3,41%
9.- Procesamiento de materias primas	Procesamiento de materias primas 1,14%

Al analizar los resultados de la pregunta 2, se puede apreciar que los temas referentes a turismo, Agricultura y Servicios lideran las actividades económicas y productivas, hecho relacionado con las áreas que presentan una mayor representación en el Producto Interno

Bruto de la zona, de igual forma, reconocer la importancia de los Servicios y el Desarrollo inmobiliario (construcción), hacen notar la importancia que tiene la región como destino atractivo para migrar y como una plataforma de servicios.

Resulta importante destacar que Producción energética (que sobrepasa a Transporte y Telecomunicaciones y Procesamiento de materias primas), da cuenta de los esfuerzos realizados en la zona en cuanto a energía y al potencial que este tema presenta como actividad económica, con iniciativas que podrían implantarse como la de generación de energía eólica, entre otras.

### 3.- Amenazas y riesgos para el desarrollo de la zona 3 del Ecuador.

Ítems según su importancia	Porcentaje en función de la frecuencia
1.- Sequia	Sequia 25,00%
2.- Falta de energía (para sectores productivos)	Falta de energía 17,05%
3.- Desempleo	Catástrofes naturales 13,64%
4.- Catástrofes naturales	Desempleo 11,36%
5.- Variaciones del mercado mundial	Variaciones del Mercado Mundial 10,23%
6.- Migración campo – ciudad	Migración campo – ciudad 7,95%
7.- Alteraciones en la economía nacional	Alteraciones en la economía nacional 7,95%
8.- Contaminación antrópica (causada por el hombre)	Contaminación antrópica 6,82%

En cuanto a los resultados de la pregunta 3, es importante mencionar que la sequía lidera la priorización, haciendo notar la preocupación de las personas de la zona ante este hecho y las consecuencias que tendría en otras áreas del desarrollo, esto resulta coherente con la priorización del tema agua cuando se hable de desarrollo regional. El tema de la energía también se reporta como una preocupación importante en temas de desarrollo. Claro está, que el desempleo también es un factor importante que amenaza el desarrollo de la zona, al igual que el desarrollo de la mayoría de las provincias del Ecuador.

### 4.- Proyectos, temáticas, áreas e iniciativas a potenciar en la zona

Ítems según su importancia	Porcentaje en función de la frecuencia
1.- Desarrollo de actividades turísticas	Desarrollo de actividades turísticas 20,45%
2.- Calidad de vida	Calidad de vida 14,77%
3.- Desarrollo y aumento de actividad minera	

### Ítems según su importancia

- 4.- Desarrollo y aumento de actividad agrícola
- 5.- Innovación en tecnología e industria
- 6.- Fortalecimiento como polo educacional de la zona
- 7.- Producción de la matriz energética (y su diversificación)
- 8.- Patrimonio, cultura e identidad
- 9.- Desarrollo y crecimiento de actividades inmobiliarias

### Porcentaje en función de la frecuencia

- Fortalecimiento como polo educac... 12,5%  
 Desarrollo de la actividad minera 10,23%  
 Desarrollo de la actividad agrícola 10,23%  
 Innovación en tecnología e industria 9,09%  
 Producción de la matriz energética (y su diversificación) 7,95%  
 Patrimonio, cultura e identidad 7,95%  
 Desarrollo y crecimiento de actividades inmobiliarias 6,82%

En cuanto a los temas que deben potenciarse, tratados en la pregunta 4 de la encuesta, se advierte que la actividad turística se consolida como la más relevante, cabe resaltar que en el punto 2 esta actividad fue se calificó como la segunda más importante para la zona, observándose que esta actividad posee un gran potencial. Cabe destacar también que la calidad de vida se refleja como un tema que debe ser potenciado, siendo este tema una preocupación que se debe mantener en el tiempo y que debe extenderse a toda la zona.

### 5.- Metas relevantes para la zona 3 al año 2030

#### Metas según su importancia

- 1.- Crecimiento económico
- 2.- Disminución de la pobreza
- 3.- Sistema de salud de calidad
- 4.- Educación de calidad
- 5.- Calidad de vida en zonas rurales y urbanas
- 6.- Transporte, conectividad y vialidad de calidad
- 7.- Diversificación económica
- 8.- Resguardo de territorios (equilibrio ambiental)
- 9.- Ciudades seguras

#### Porcentaje en función de la frecuencia

- Crecimiento económico 19,32%  
 Disminución de la pobreza 17,05%  
 Sistema de salud de calidad 13,64%  
 Transporte, conectividad y vialidad de calidad 12,5%  
 Calidad de vida en zonas rurales y... 11,36%  
 Educación de calidad 11,36%  
 Diversificación económica 6,82%  
 Resguardo de territorios... 4,55%  
 Ciudades seguras 3,41%

En cuanto a la pregunta 5, al observar las 4 primeras metas consideradas como más importantes, se nota la existencia de anhelos y preocupaciones transversales a los territorios y habitantes de la zona. A partir de estas metas, las que les siguen se relacionan con el aporte que puede hacerse para la consecución de metas transversales para el desarrollo zonal.

## Conclusiones

- La zona de planificación 3 (integrada por Tungurahua, Chimborazo, Cotopaxi y Pastaza), por su ubicación en el centro país y su clima privilegiado, posee un gran número de parques nacionales y áreas protegidas que son beneficiosos para el desarrollo de las actividades turísticas, sin dejar de lado el hecho de que la biodiversidad y la riqueza natural de la región también han hecho posible el desarrollo de actividades como la agricultura y la ganadería, la silvicultura, producción de medicamentos naturistas (en base de hierbas), la naturopatía, entre otras. Es necesario señalar que, en ausencia de intervenciones correctamente planificadas para proteger el uso sostenible de los recursos naturales que soportan las actividades antes mencionadas, la zona 3 de planificación puede estar en un proceso de deterioro, en cuyo caso, se dificultaría el desarrollo social y económico de los ciudadanos de la región, poniendo freno al anhelado crecimiento y desarrollo de la zona. En el caso de presentarse este escenario adverso, el nivel de pobreza aumentará, la provisión de servicios e infraestructura básicos será insuficiente, la producción de alimentos disminuirá y el desempleo aumentará, lo que podría provocar en un caso extremo, un aumento de la migración de los habitantes hacia otras zonas del país o al exterior.
- El análisis general del trabajo presentado, detectó que los principales problemas que deben ser revisados y considerados en el marco de una adecuada planificación para los territorios de la zona 3 de nuestro país son: a) No consideración del deterioro que sufren los Recursos Naturales (RR.NN) de la zona; b) No consideración de la influencia del estado de los RR.NN en el aumento de riesgos; c) Aumento de zonas marginales en las urbes de la zona (debido en muchos casos por la expansión no planificada de las ciudades); d) Las cuestiones referentes a la conectividad, telecomunicaciones, suministro de energía eléctrica, agua y demás servicios, deben ser revisados y priorizados en la planificación; e) Disminución de las zonas agrícolas en la zona (debido en unos casos al abandono de las tierras por parte de los agricultores que migra a otras ciudades o al exterior, y en otros casos por la expansión de las zonas urbanas que emplean suelos que antes se destinaban para la producción agrícola), este hecho ocurre también en el caso de zonas ganaderas, en ambos casos se genera un impacto sobre la soberanía alimenticia de la zona y del resto del país; f) Se deben adoptar acciones que aumenten la precaria capacidad para generar empleo, para mitigar la consecuente concentración de la pobreza en la zona 3 y mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.
- La presente investigación permite señalar que en cuanto a la dimensión Temáticas Regionales Relevantes para el correcto desarrollo de la Zona 3 del Ecuador, el acceso al agua (de riego y potable), la salud y educación constituye una preocupación

importante para los ciudadanos encuestados. En lo que se refiere a las actividades productivas y económicas de la zona, la agricultura y la agroindustria se perciben como los más importantes, seguido por turismo y prestación de servicios. Las sequías, falta de energía y las catástrofes naturales se reportan como las principales amenazas y riesgos que enfrenta la zona 3 para su desarrollo. El cuanto a la dimensión Proyectos, Temáticas, Áreas e Iniciativas que se deben potenciar en la zona 3, los datos arrojados por la encuesta aplicada permiten determinar que el desarrollo de actividades turísticas, calidad de vida y educación se percibe como los aspectos más importante que debería ser impulsado en la zona, en cuanto a las metas consideradas como relevantes se puede indicar que el Crecimiento económico seguido de la Disminución de la pobreza y el anhelo de un Sistema de salud de calidad son las preocupaciones más importantes.

- Esta investigación permite evidenciar que la solución de estos problemas requiere de decisiones políticas que prioricen el bienestar de las personas de la zona 3 de Ecuador, es por eso que el modelo económico que se aplique, debe estar enfocado principalmente al bienestar de los ciudadanos. En este sentido, la estructura económico-productiva no puede, ni debería entenderse como un fin en sí misma, sino que tendría que ser considerado el medio por el cual se impulsen las condiciones que beneficien y brinden bienestar a la comunidad de la zona. En este contexto, este componente debe promover una economía de retorno circular y con enfoque solidario.
- En cuanto al componente cultural, los gobiernos seccionales de la zona deben estar conscientes de la riqueza cultural que poseen las provincias que la conforman. Las culturas indígenas que habitan estos territorios, la herencia ideológica (y cultural) que se creó mediante un histórico y complejo proceso de mestizaje, la migración campo – ciudad (y desde el extranjero) entre otros aspectos, hacen que esta región del país sea una zona muy diversa. Es en este escenario, es importante desarrollar iniciativas que orienten su acción a la educación y la sensibilización -el trabajo con grupos vulnerables incidirá positivamente en este componente-, los gobiernos seccionales de la zona deben estar conscientes del gran esfuerzo que debe realizarse para proteger a personas en situación de vulnerabilidad, y a las personas discriminadas por aspectos raciales, culturales, religiosos, etc.
- Otros aspectos importantes a considerar para conseguir el anhelado desarrollo son los referidos a los asentamientos humanos, la movilidad, la energía y las telecomunicaciones. Por ello, en concordancia con las competencias de los GAD municipales se deben emprender acciones y soluciones que aporten a una mejor distribución de asentamientos humanos, considerando además los riesgos potenciales que se generarían si no se diferencian las zonas cuyo suelo debe ser de uso comercial, industrial, espacios verdes, agrícola, para espacios recreativos, etc. de las zonas aptas

para habitar. Es importante también la implementación y gestión de infraestructura de servicios básicos, la creación de políticas que consideren los procesos migratorios de la zona, el adecuado manejo de energía eléctrica y la potenciación de la red de telecomunicaciones, misma que hará posible una comunicación de calidad, estos aspectos entre otros son los elementos que deben ser priorizados.

- Con estos antecedentes, por tanto, se podría concluir que dentro de las principales problemáticas y que se presentan como nudos críticos de la planificación de la zona tres del Ecuador, hay varios factores, como son entre los más notables, la inestabilidad y debilidad política, social, económica de la región, logrando que los políticos y técnicos cobren excesiva importancia en cada una de sus provincias, cantones, parroquias. Es también palpable la falta de tecnología y capacitaciones periódicas, que permitan registrar, almacenar, analizar e intercambiar información actualizada con todos los niveles de Gobierno, para poder articularse al Plan Nacional de Desarrollo.
- Entre otros problemas visibles se encuentra el hecho de que las administraciones tanto nacionales como locales, tienen poca experiencia en planificación, que los horizontes de los programas y proyectos son de corto plazo, que existe debilidad en la coordinación y articulación interinstitucional, debido a la carencia de mecanismos e instrumentos que obliguen a intercambiar información y a tomar decisiones acertadas, a lo que hay que añadir la escasez de profesionales debido a la ausencia de estabilidad laboral, y a la alta rotación de los mismos ya que algunos cargos son de libre remoción y los continuos cambios administrativos centrales.
- Como consecuencia de la escasa experiencia en las administraciones tenemos la falta de cooperación y coyunturas nacionales e internacionales, que financien proyectos de desarrollo en la región, que muchas veces tiene gran impacto en las dinámicas territoriales. Finalmente, los escasos recursos económicos obligan a las administraciones locales a concentrarse en resolver problemas urgentes en corto tiempo, logrando así interrumpir y/o modificar la planificación, con proyectos improvisados, que, como consecuencia, impiden el desarrollo sostenible de la zona tres del Ecuador.
- Se concluye que, para disponer de resultados adecuados en el ámbito económico y social, a través de la historia el Ecuador ha adoptado distintos modelos económicos que permitan la eliminación de las diferencias entre las clases sociales y poderíos económicos, a fin de lograr un desarrollo sostenible adecuado para todos los sectores y actividades económicas del país, es decir, que existan menos desigualdades. Sin embargo, los modelos han demostrado que eran planteados sin considerar la participación democrática de todos los sectores, razón por la cual la zona tres del Ecuador no ha alcanzado un adecuado crecimiento y desarrollo sostenible en el cual se priorice a las personas y a la naturaleza como ejes centrales de su accionar.

- Es así que la zona tres no ha alcanzado aun, el nivel de desarrollo esperado y adicionalmente las medidas adoptadas por el régimen no han logrado una conexión entre crecimiento y desarrollo económico, ni los objetivos propuestos por el sistema de planificación que se recogen en las normativas vigentes.

### Referencias bibliográficas.

- Agudelo, C. (1999). Desarrollo y salud. *Revista de Salud Pública*, 1(1), 17–28.
- Albala-Bertrand, J. M. (1991). John Williamson (ed.), Latin American Adjustment. How Much has Happened? (Washington, D.C.: Institute for International Economics, 1990), pp. xv + 445. *Journal of Latin American Studies*, 23(2), 470–472. <https://doi.org/10.1017/S0022216X00014310>
- Appiah, M., Frowne, D. I., & Tetteh, D. (2020). Re-examining the Nexus Between Financial Development and Poverty Reduction: Evidence from Emerging Economies. *Applied Economics Journal*, 27(2), 125–144.
- Asamblea Nacional, E. (2016). *LEY\_ORGÁNICA\_DE\_ORDENAMIENTO\_TERRITORIAL\_\_USO\_Y\_GE\_63*. 31.
- Banco Mundial. (1996). *Informe sobre el desarrollo mundial 1996. De la planificación centralizada a la economía de mercado*.
- Carbajales, M., & Carbajales, M. (2019). The regulatory State. Implications for the judicial control of administrative discretion. *Dikaion Revista de Fundamentación Jurídica*, 28(1), 69–89. <https://doi.org/10.5294/dika.2019.28.1.3>
- Cardona Osorio, J. (1987). El concepto de salud, enfermedad y salud publica segun los diferentes modos de produccion in Administracion publica de Salud. Le concept de santé, maladie et santé publique selon les différents modes de production. *El concepto de salud, enfermedad y salud publica segun los diferentes modos de produccion in Administracion publica de Salud. Le concept de santé, maladie et santé publique selon les différents modes de production*, 12, 103–136.
- Carrozza, T. J., & Brieva, S. S. (2020). *Políticas de CTI en el agro y los procesos de instrumentación: (Re)pensando el papel de la planificación estratégica*. <http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/16352>

- Fleury, S., & Molina, C. (2002). Modelos de protección social. Banco Interamericano de Desarrollo. *Diseño y gerencia de políticas y programas sociales.*, 3–6.
- Lira Cossio, L. (2006). *Revalorización de la planificación del desarrollo*. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/7316>
- Martínez Rangel, R., & Reyes Garmendia, E. S. (2012). El Consenso de Washington: La instauración de las políticas neoliberales en América Latina. *Política y cultura*, 37, 35–64.
- Meier, G., & Stiglitz, J. (2001). *Frontiers of Development Economics* (world). <https://elibrary.worldbank.org/doi/pdf/10.1596/0-1952-1592-3>
- Musgrove, P. (1993). Relaciones entre la salud y el desarrollo. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP)*, 114(2). <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/16364/v114n2p115.pdf?sequence=1>
- Ponce, W., & Pérez, J. (2017). Modelo de Desarrollo Turístico Sostenible para cantones costeros: Herramienta para actores locales de Manabí, Ecuador. *Posgrado y Sociedad. Revista Electrónica del Sistema de Estudios de Posgrado*, 15, 65. <https://doi.org/10.22458/rpys.v15i2.1965>
- Rey de Marulanda, N. (2000). América Latina: Pobreza y desigualdad durante 50 años de reformas económicas y sociales. *Washington: Banco Interamericano de Desarrollo/ Instituto Interamericano para el Desarrollo Social*; 6–7.
- Saiegh, S. M., & Tommasi, M. (1998). La nueva economía política, racionalidades e instituciones. *Eudeba*, 10, 33.
- Secretaría Técnica Planifica Ecuador. (2019). *Zona de Planificación 3 – Centro – Secretaría Técnica Planifica Ecuador*. <https://www.planificacion.gob.ec/5799/>
- Selee, A. (2004). *Exploring the link between decentralization and democratic governance. Decentralization and democratic governance in Latin America*, 3-36.
- SENPLADES. (s/f). *La Planificación: UN INSTRUMENTO PARA CONSOLIDAR LA REGIONALIZACIÓN*. <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/La-Planificaci%c3%b3n.pdf>
- Stiglitz, J. (1998). The Role of the Financial System in Development. *Presentation at the Fourth Annual Bank Conference on Development in Latin America and the Caribbean*, 29, 17.

Vargas-Hernández, J. G. (2020). *Urban Governance, Democratic Decentralization, and Natural Resources* [Chapter]. Advanced Integrated Approaches to Environmental Economics and Policy: Emerging Research and Opportunities; IGI Global.  
<https://doi.org/10.4018/978-1-5225-9562-5.ch009>



**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Flores Aguilera, D. D., Aragón León, R. J., & Castillo Ortega, Y. (2021). La planificación, un instrumento para consolidar el desarrollo local en el caso de la región tres del Ecuador . ConcienciaDigital, 4(1.2), 54-78. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1580>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



## La economía popular y solidaria. Una alternativa de desarrollo económico local en el caso del cantón cuenca



*The popular and solidarity economy. An alternative for local economic development in the case of the cuenca canton*

Carabajo Alvear Román Florencio.<sup>1</sup> & Rosales Namicela Mónica Briggith.<sup>2</sup>

Recibido: 08-01-2021 / Revisado: 13-01-2021 / Aceptado: 07-02-2021/ Publicado: 05-03-2021

### Abstract

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1581>

**Introduction.** The popular and solidarity economy in Ecuador was recognized in the 2008 Constitution, giving way to the approval of the Organic Law of the Popular and Solidarity Economy in 2011. The common needs of people and the demand for products, goods and services from The State generated the creation of new organizations that are part of the social fabric and productive sector, hence the need to identify them and know their characteristics, as well as their importance within the local development of a territory. **Objective.** Determine the characteristics of the non-financial sector of the popular and solidarity economy, in the case of the Cuenca canton. **Methodology.** The research is descriptive, cross-sectional and correlational in nature. To characterize the organizations of the popular and solidarity economy -OEPS, a questionnaire from the Guide for mapping and surveying the Popular and Solidarity Economy in Latin America and the Caribbean was applied to obtain and analyze information on three thematic axes: articulation of the actors of the popular solidarity economy and the social and solidarity economy, characteristics of the Popular Solidarity Economy organizations, and characteristics of the products, goods and services of the OEPS, finally to identify the relationship between the variables number of members and monthly income. **Results.** In the Cuenca canton there are 308 OEPS, 86% in active status: 151 are associations being 57%, 113 are cooperatives being 42%, and 2 unions being 1%. 65% of the OEPS are urban and 35% rural. 18 classes of associations, 11 types of cooperatives and 1 class of

<sup>1</sup> Afiliación: Carabajo Alvear Román Florencio, Universidad Católica de Cuenca, Maestría en Desarrollo Local Mención en Ordenamiento Territorial, Azuay, rcalvear77@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-9270-714X>

<sup>2</sup> Afiliación: Rosales Namicela Mónica Briggith, Universidad Católica de Cuenca, Carrera de Economía, Azuay, mrosales@ucacue.edu.ec <https://orcid.org/0000-0002-3240-1146>

union are identified. **Conclusion.** The reliability analysis presented a Cronbach's alpha coefficient of 0.881. The results of the analysis of the variables show that the economic income of the organizations is higher in the organizations that have a greater number of members.

**Keywords:** local development, popular and solidarity economy, social and solidarity economy

### Resumen.

**Introducción.** La economía popular y solidaria en el Ecuador fue reconocida en la Constitución 2008, dando paso a la aprobación de la ley Orgánica de la Economía Popular y Solidaria en el 2011. Las necesidades comunes de las personas y la demanda de productos, bienes y servicios desde el Estado, generó que se constituyan nuevas organizaciones siendo parte del tejido social y sector productivo, por ello la necesidad de identificarlas y conocer sus características, así como su importancia dentro del desarrollo local de un territorio. **Objetivo.** Determinar las características del sector No financiero de la economía popular y solidaria, en el caso del cantón Cuenca. **Metodología.** La investigación es de naturaleza descriptiva, transversal y correlacional. Para caracterizar a las organizaciones de economía popular y solidario -OEPS se aplicó un cuestionario de la Guía para el mapeo y relevamiento de la Economía Popular y Solidaria en Latinoamérica y Caribe para obtener y analizar información de tres ejes temáticos: articulación de los actores de la economía popular solidaria y la economía social y solidaria, características de las organizaciones de Economía Popular Solidaria, y características de los productos, bienes y servicios de los OEPS, finalmente identificar la relación entre las variables número de socios/as y el ingreso mensual. **Resultados.** En el cantón Cuenca existen 308 OEPS, el 86% en estado activo: 151 son asociaciones siendo el 57%, 113 son cooperativas siendo el 42%, y 2 uniones siendo 1%. El 65% de las OEPS son urbanas y 35% rurales. Se identifican 18 clases de asociaciones, 11 tipos de cooperativas y 1 clase de unión. **Conclusión.** El análisis de fiabilidad presentó un coeficiente Alpha de Cronbach 0,881. Los resultados de análisis de las variables evidencian que el ingreso económico de las organizaciones es mayor en las organizaciones que tienen mayor número de socios/as.

**Palabras claves:** desarrollo local, economía popular y solidaria, economía social y solidaria

### Introducción

El desarrollo económico local incurre en el mejoramiento de la competitividad, aumenta el desarrollo sostenible y asegura la inclusividad del crecimiento. Si bien es cierto, por algún tiempo el tema de desarrollo económico local no se lo ha tomado en cuenta para desarrollar teorías, actualmente este contenido ha sido relevante para la elaboración de

las mismas. El desarrollo económico local se puede definir como un proceso de crecimiento y cambio estructural que, mediante la utilización del potencial de desarrollo existente en el territorio, conduce a elevar el bienestar de la población de una localidad o una región. (CEPAL, 2009).

Albuquerque (2004) plantea que es importante también fomentar la creación de microempresas y PYMES, así como también la capacitación del capital humano. Las instituciones para el desarrollo económico local también son muy importantes, por ejemplo, las cooperativas, mutualistas, entre otras.

Como lo menciona la CEPAL (2009: 164) el desarrollo económico local exige una acción decidida de las instancias públicas territoriales, lo cual obliga a incorporar dicha dimensión en los actuales programas de fortalecimiento de los gobiernos locales. Para impulsar el desarrollo económico local no sólo es preciso utilizar mejor los recursos endógenos sino también aprovechar las oportunidades de dinamismo externo existentes. Otros puntos fundamentales que se deben dar para generar un desarrollo es el fomento de la asociatividad y la cooperación entre las microempresas y pequeñas empresas conformando empresas solidarias, es importante también el vincular las universidades regionales y los centros de investigación científica y tecnológica con los sistemas productivos locales.

### **El papel de la asociatividad en el desarrollo local**

El modelo asociativo surge como uno de los mecanismos de cooperación, el cual persigue la creación de valor a través de la solución de problemas comunes originados fundamentalmente, por falta de escala. La asociatividad permite, a través de la implementación de estrategias colectivas y de carácter voluntario, alcanzar niveles de competitividad similares a los de empresas de mayor tamaño.

La economía popular y solidaria es una respuesta a las teorías y prácticas dominantes de la economía capitalista contemporánea. Ha sido denominada por Lazarini (2010), Razzeto (2007), Coraggio (2011), con distintos nombres como: “economía social y solidaria”, “economía de la solidaridad”, “economía del trabajo”, entre otros.

Según Singer (2000) su basamento central es la solidaridad como principio de orden ético y moral contrapuesto al individualismo posesivo y competitivo de la sociedad capitalista.

Laville (2009) dice que los núcleos organizativos de la economía solidaria es un universo heterogéneo de organizaciones sociales cuya articulación está basada en el trabajo equivalente y en los derechos igualitarios de sus miembros como las cooperativas, los clubes de ahorro e intercambio, las empresas bajo control obrero, los comedores populares y los nodos de trueque, entre muchas otras formas de asociación.

Lazarini (2010) plantea que la economía solidaria designa a su vez a un conjunto diverso de debates y producciones teóricas, críticas al modo de producción capitalista, que giran en torno a la visualización y puesta en valor de las experiencias de las organizaciones y

redes que pertenecen a este espacio económico alternativo, a la vez que formulan análisis y propuestas programáticas que procuran sostener y profundizar tales experiencias.

Para algunos autores la economía solidaria representa el tercer sector de la economía en tanto que está conformada por organizaciones no-gubernamentales mantenidas por los sectores populares (Razeto, 1993) o es parte de un espacio heterogéneo vinculado al polo marginal de la economía (Quijano, 2014).

Para otros autores representa un modo de producción y distribución alternativo al capitalismo (Razeto, 2007). De igual forma, algunos partidarios de la economía solidaria la visualizan como un sistema económico cuyo fin último consiste en reemplazar al capitalismo (Coraggio J. L., 2007), mientras que otros la consideran meramente como una forma de economía mixta (Razeto, 1984).

Según (Quijano, 2014), a pesar de las importantes diferencias a lo interno de los debates sobre economía solidaria, es común el reconocimiento de las experiencias solidarias de producción, distribución e intercambio como prácticas sociales alternativas que han habitado históricamente en las fronteras de la hegemonía global del capital, relacionándose de manera desigual, contradictoria y discontinua con el capitalismo. La capacidad de perduración y de reproducción de las prácticas de economía solidaria, así como su expansión mundial y la magnitud de las poblaciones que en ella están implicadas, hacen considerar a estas experiencias como parte fundamental del movimiento actual de la sociedad global.

Dentro de esta coyuntura histórica se constituyen diversas organizaciones y experiencias de economía solidaria como modalidades de supervivencia, pero también como búsquedas de alternativas al capitalismo. A la par de este movimiento, reaparecen en la agenda de las ciencias sociales latinoamericanas los debates sobre las características y tendencias de los modos de supervivencia económica y de reproducción social de los sectores populares. Para el caso de América Latina la economía solidaria tiene tres referentes teóricos centrales: el chileno Luis Razeto (2007) ligado fuertemente al cristianismo ecuménico, el argentino (Coraggio J. L., 2010) cuyas influencias proceden de la llamada corriente substantivista (específicamente de la obra de Karl Polanyi), y finalmente el brasilero Paul Singer (2000) quien abraza una crítica marxista heterodoxa.

(Razeto, 2007)	(Singer, 2000)	(Coraggio J. L., 2010)
La economía solidaria es incluir la solidaridad en la economía y no debe depender de los gobiernos de turno	La economía solidaria se prende a valores fundamentales del ser humano y no solo incumbe a los menos favorecidos	La economía solidaria es un proyecto de acción colectiva y el Estado debe intervenir para promoverla.

**Cuadro Nro. 1: Enfoques de Economía Solidaria**  
**Fuente: Elaboración propia**

Dentro de este marco conceptual, el término economía social y solidaria tiene dos significados principales complementarios

i) es un sistema económico cuyo funcionamiento asegura la base material integrada a una sociedad justa y equilibrada o

ii) es un proyecto de acción colectiva (incluyendo prácticas estratégicas de transformación y cotidianas de reproducción) dirigido a contrarrestar las tendencias socialmente negativas del sistema existente, con la perspectiva – actual o potencial de construir un sistema económico alternativo que responda al principio ético ya enunciado.

Finalmente, conviene recordar qué entendemos por “Economía Popular”: “En su alcance más amplio, la EP es la economía de los trabajadores, sus familias y comunidades primarias (...) su lógica no es la de la acumulación sin límites sino la de obtención de medios para la reproducción de sus vidas en las mejores condiciones posibles” (Coraggio J. L., 2010).

Entonces, la economía popular y solidaria, genera debate respecto a su conceptualización, es así que varios autores lo definen como:

AUTOR	CONCEPTO
(Coraggio J. L., 2010)	Se trata del desarrollo de un modelo alternativo que haga frente a la lógica capitalista para conseguir el bienestar de todos, teniendo como centro a la persona y al trabajo valiéndose del mercado para conseguirlo. Además, incorpora valores como el apoyo mutuo, la cooperación y sobre todo la solidaridad para conseguir la satisfacción de las necesidades básicas y un desarrollo para todos y todas.
(Herrán, 2013)	Plantea una definición más funcional: la economía popular y solidaria está pensada por y para los sectores populares, que a diferencia de los modelos liberales buscan garantizar la utilización de su propia fuerza de trabajo, como de los recursos disponibles, la satisfacción de las necesidades básicas a nivel material e inmaterial.
(MIES, 2017)	La economía popular y solidaria se reconoció como un nuevo subsistema económico que mantiene principios basados en la igualdad de oportunidades, la autogestión, la innovación y la perspectiva de una economía incluyente, que está en construcción realizando actividades con las economías públicas y privadas donde su principal objetivo será conformar un único sistema económico social y solidario.
(Muñoz, 2015)	Considerando el buen vivir de los diversos sectores populares, la Economía Solidaria se planteó como una alternativa viable a la crisis estructural de sobreproducción y consumismo; lo que genera que cada vez muchos ciudadanos no tengan los ingresos necesarios para cubrir necesidades de consumo.
(Saltos & Mayorga, 2004)	La economía popular y solidaria puede definirse como el conjunto de recursos, capacidades y actividades de las instituciones que reglan la apropiación y disposición de los recursos en la realización de actividades de producción, distribución, circulación, financiamiento y consumo, realizadas por los trabajadores, sus unidades domésticas (familiares y comunales), y las organizaciones específicas que se dan por extensión para lograr tales fines (emprendimientos unipersonales y familiares, redes de ayuda mutua, juntas con fines de gestión económica, cooperativas y asociaciones diversas) organizan los procesos naturales y las capacidades humanas con el objetivo de reproducir la vida y fuerza de trabajo en las mejores condiciones posibles

**Cuadro Nro 2: Conceptos de Economía Popular y Solidaria por varios autores**

**Fuente: Elaboración propia**

En el Ecuador, según la Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria y del Sector Financiero Popular y Solidario, los principios en que se deben regir las organizaciones son los siguientes:



**Gráfico Nro. 1: Principios de la Economía Popular y Solidaria**

Fuente: Ley Orgánica de la Economía Popular y Solidaria y del Sector Financiero popular y Solidario (2011)

En el gráfico siguiente se resumen los principios a los cuales se alinean las organizaciones que conforman el sector económico popular y solidario y que permiten diferenciarlas de las sociedades de capital tradicionales.

ORGANIZACIONES EPS - SFPS	SOCIEDADES DE CAPITAL
Excedentes, ahorros	Utilidad, repartición
Membresía abierta y voluntaria	Directorio cerrado
Organización democrática: "un socio, un voto"	Organización y participación en base al porcentaje de aporte de capital
Participación e integración en: gestión, propiedad y desarrollo	Distribución de utilidad en base al porcentaje de aporte de capital
Participación económica equitativa de los socios (en beneficios)	Gestión, control, responsabilidad
Distribución de excedentes en forma de beneficios para el cumplimiento del balance social	Capital sobre trabajo: mercado de trabajo
Autogestión, autocontrol, corresponsabilidad	Propiedad en base al porcentaje de aporte de capital
Trabajo sobre capital	Capacitación: planes de carrera
Propiedad colectiva de los factores productivos	Filantropía y responsabilidad social corporativa como estrategia organizacional
Educación y formación en valores y principios de EPS	Competencia de libre mercado
Compromiso con la comunidad y transformación social (aporte, permanencia y concentración geográfica)	Información restringida a miembros del directorio
Interooperación e Intraoperación	
Transparencia en la información y rendición de cuentas	

**Gráfico Nro. 2: Cuadro comparativo**

Fuente: SEPS (2020)

### La economía popular y solidaria en Ecuador. -

Los orígenes y la conformación del movimiento cooperativo ecuatoriano se pueden evidenciar en tres etapas: *la primera etapa* que inicia aproximadamente en la última década del siglo XIX, cuando se crean en Quito y Guayaquil una serie de organizaciones artesanales y de ayuda mutua, *la segunda etapa* a partir de 1937 cuando se dicta la primera Ley de Cooperativas con el propósito de dar mayor alcance organizativo a los movimientos campesinos, modernizando su estructura productiva y administrativa mediante la utilización del modelo cooperativista, y *la tercera etapa* comienza a mediados de los años sesenta con la expedición de la Ley de Reforma Agraria en 1964 que dio lugar a la formación de cooperativas campesinas como forma de integrar los minifundios y

superación de las formas precarias de tenencia de la tierra y la Segunda Ley de Cooperativas en 1966 que entró para estimular el desarrollo del sector a través de mecanismo como la exención de impuestos, liberación de impuestos a la importación de herramientas y maquinarias agrícolas y semillas; exoneraciones de gravámenes fiscales a las exportaciones de cooperativas artesanales y artísticas y preferencias en las expropiaciones de tierras para organizaciones campesinas. (Jaramillo, 2015).

Con el apareamiento de la Misión Salesiana y la ayuda de voluntarios italianos inició el establecimiento de Cooperativas de Ahorro y Crédito. Tomando como referencia la jerarquía eclesiástica se creó la Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas (CESA), y el Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio (FEPP) con el fin de promocionar y ayudar a los sectores populares. La función de esas instituciones fue precisamente ofrecer un conjunto de servicios (crédito, asistencia técnica y capacitación), que favorecieran el desarrollo de sectores campesinos y urbanos de escasos recursos. La presencia de la Iglesia en gran parte de los casos generaba confianza en los movimientos, inicialmente se pensaba que con su enfoque desinteresado había logrado situarse de manera estratégica en la sociedad civil, en especial en el sector campesino y urbano marginal se presenció un paternalismo que sirvió para integrar a los grupos sociales, sin embargo a largo plazo, tuvo algunos fracasos (Jaramillo, 2015).

El aporte de las ONG al Desarrollo Cooperativo se pueden identificar 3 etapas: *la primera* con las ONGs de carácter caritativo para atender a los sectores marginados y abandonados; *la segunda* con la influencia de corrientes ideológicas para apoyar a las actividades de un estado desarrollista; y *la tercera* con la incorporación de nuevas temáticas de trabajo en el contexto de cooperación internacional y la reducida capacidad de respuesta del Estado en la economía y sociedad, se da entonces una revalorización del funcionamiento y creación de nuevas ONGs en el contexto nacional. (Jaramillo, 2015).

De las experiencias de EPS en el Ecuador, resaltan algunas de gran trascendencia como: CAMARI en 1981, que se responsabiliza del mercadeo a nivel nacional de productos agropecuarios y artesanales que involucra a 140 organizaciones productoras; la Cooperativa de Producción Artesanal “Centros de Bordados Cuenca” desde 1989; la Fundación de Organizaciones Campesinas de Salinas “FUNORSAL” desde 1983 apoyan actividades de los centros agroindustriales, la Unión de Campesinos UCLA desde 1989 con actividades de acopio y comercialización; el Programa Cacao de MCCCH desde 1992 con la comercialización de cacao y bordea las 30 organizaciones articuladas.

Por regiones, en la Sierra encontramos a la Unión de Comunas y Cooperativas del Cañar (UPCCC), la Cooperativa CARIACU – Cayambe, la Cooperativa Artesanal – Imbabura, la Unión de Organizaciones Populares de Ayora, Cayambe (UNOPAC), la Unión Interparroquial de Campesinos del Azuay (UNINCA). En la Costa, la Organización de Comunidades Agrícolas de Muisne – Esmeraldas (OCAME), la Unión de Organizaciones Campesinas de Manabí (UOCAM), la Unión de Organizaciones Campesinas de Vinces y Baba (UNOCAVB), la Unión de Organizaciones Campesinas del Litoral (UROCAL), la

Cooperativa para la comercialización de Esmeraldas. En el Oriente, el Programa de Comercialización PROCOMER, la Coordinadora de la Unión de Campesinos Indígenas para la comercialización (CUCIC), el Programa de Tiendas Comunitarias de Ayuda Mutua (TICAM).

Redes de Economía Popular y Solidaria que se destacan son la Fundación Consorcio de Queserías Rurales Comunitarias ubicadas en seis provincias de la Sierra, la RENAFIPSE organización de integración de cooperativas de ahorro y crédito, cajas de ahorro y crédito y bancos comunales en Ecuador; y ONG's como: Fundación de Organizaciones Campesinas de Salinas, Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio, Promoción Humana Diocesana de Guaranda y Fundación Misión Salesiana (Jaramillo, 2015).

Por otro lado, es usual utilizar la denominación de Economía Solidaria para la promoción de actividades económicas asociativas auto gestionadas por los propios trabajadores a fin de integrarse al sistema económico que los excluyó. Por agregación y encadenamientos, los emprendimientos populares y solidarios pueden ir constituyendo un sector orgánico de peso creciente en la economía, capaz de moderar los efectos de la insuficiencia dinámica del modelo productivo y disputar la hegemonía de las formas capitalistas, su paradigma empresarial y sus valores. (Askunze, 2007).

En Ecuador, a partir de 2008 legalmente existen tres tipos de economía: *la primera* es la pública, que parte del accionar del Estado con sus instituciones y servicios; *la segunda* es la privada, formada por empresas grandes, medianas y pequeñas cuya finalidad principal es la obtención de lucro; y *la tercera* es la economía popular y solidaria, representada por aquellos actores sociales informales que realizan un sin número de actividades económicas populares y que contribuyen significativamente a la economía del país. Todas representadas en la siguiente figura:



**Figura 1: Sectores de la Economía Popular y Solidaria**  
Fuente: SEPS, (2020)

El Ecuador ha dirigido su economía a este tercer sector, tratando de dotarlo de factores de producción y construyendo relaciones en producción, distribución, consumo y financiación, basadas en principios fundamentales, valores y características que sustentan esta actividad, como son:

- a. La búsqueda de la satisfacción en común de las necesidades de sus integrantes, especialmente las básicas de autoempleo y subsistencia.

- b. Su compromiso con la comunidad, el desarrollo territorial y la naturaleza.
- c. La ausencia de fin de lucro en la relación con sus miembros.
- d. La no discriminación, ni concesión de privilegios a ninguno de sus miembros.
- e. La autogestión democrática y participativa, el autocontrol y la auto responsabilidad.
- f. La prevalencia del trabajo sobre el capital, de los intereses colectivos por encima de los individuales y de las relaciones de reciprocidad y cooperación, sobre el egoísmo y la competencia (ASAMBLEA NACIONAL, 2011) .

Con respecto a los valores, prevalecen la justicia, honestidad, transparencia y responsabilidad social y, los principios se sustentan en la ayuda mutua, el esfuerzo propio, la gestión democrática, el comercio justo y el consumo ético. (ASAMBLEA NACIONAL, 2011).

En cuanto a la Institucionalidad de la EPS en el Ecuador existen avances significativos en temas de rectoría, regulación, control, promoción; que procura garantizar el correcto desenvolvimiento de este sector, como se puede observar en la tabla 1.

RECTORIA	REGULACION	CONTROL	FOMENTO
Comité Interinstitucional MCDS-MCPEC-MCPE	SECTOR NO FINANCIERO: MCDS SECTOR FINANCIERO:		Fomento y promoción: IEPS
Junta de política y regulación monetaria y financiera	Junta de Política y regulación Monetaria y Financiera REGULACIONES SECTORIALES: Agencia Nacional de Tránsito.	Superintendencia de Economía Popular y Solidaria	Financiamiento. CONAFIPS
Asesoría: Consejo Consultivo (participación ciudadana)	Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda		Corporación de depósitos, Fondo de liquidez y Fondo de Seguros Privados

**Tabla 1: Institucionalidad de la economía popular y solidaria**  
**Fuente: Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria LOEPS (2011)**

La Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) es una institución de supervisión y control y entre sus principales responsabilidades son: control y regulación de OEPS, conocer y aprobar las reformas a los estatutos de las OEPS, registrar nombramientos de directivos y representantes legales de las OEPS, proponer regulaciones y normativas, auditoría de las OEPS.

El Instituto de Economía Popular y Solidaria IEPS es quien ejecuta la política pública, coordina, organiza y aplica los planes, programas y proyectos que contribuyen a la construcción del Sistema Económico Social y Solidario y del Sumak Kawsay o Buen vivir (ASAMBLEA, 2011). Los ejes estratégicos que actualmente maneja el IEPS se enmarca en el fortalecimiento organizativo, el fomento productivo, intercambio y mercados (IEPS, 2019).

La SEPS (2020) registra que existen 12.443 asociaciones, 2588 cooperativas y 50 organizaciones comunitarias dentro del sector de la economía popular y solidaria No financiera.

### **Metodología.**

La investigación es de naturaleza descriptiva, transversal y correlacional. a) Descriptiva debido a que el objetivo es caracterizar el contexto y analizar las organizaciones de economía popular y solidaria en el caso del cantón Cuenca, b) Transversal ya que los datos se van a recolectar a través de un solo instrumento administrado en un único momento en el tiempo, y c) Correlacional ya que se utilizará técnicas estadísticas para medir la fuerza de la relación entre las variables ingreso mensual y número de socios/as de organizaciones de economía popular y solidaria (Hernández, Fernández, & Batista, 1991).

El cuestionario utilizado es una herramienta de la Guía metodológica para el mapeo y relevamiento de la economía popular y solidaria en Latinoamérica y Caribe (Coraggio, Arancibia, & Deux, 2010).

Para este caso se utilizará un muestreo estratificado que permitirá el cálculo de una muestra. El tamaño de la población total (universo) se obtiene del total de población que se encuentra en el sector no financiero de la economía popular y solidaria en el cantón Cuenca, tomado como fuente los datos de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, como entidad de control que tiene los datos actualizados a Enero del 2021; a partir de estos datos y con un nivel de confianza del 90%, error máximo admisible del 10% y un valor de la proporción de población que representa el fenómeno constante de 0.5, debido a que no se conocía el mismo se calculará la muestra.

Finalmente, se analiza 2 variables más representativas como son el número de socios/as y el ingreso mensual de la organización, para lo cual se usará el SPSS que es un formato que ofrece IBM para un análisis completo utilizado para realizar la captura y análisis de datos para crear tablas y gráficas con data compleja.

### **Población y muestra**

Según la SEPS (2020), en el Ecuador existen 12.443 asociaciones, 2588 cooperativas y 50 organizaciones comunitarias dentro del sector No financiero de la economía popular y solidaria. En Azuay existen 524 organizaciones del sector no financiero de la economía popular y solidaria y en el caso del cantón Cuenca la población en estudio es de 266 organizaciones en estado activo: el 57% son asociaciones (es decir 151), el 42% son cooperativas (es decir 113) y el 1% son uniones (es decir 2).

La muestra fue obtenida mediante un método probabilístico, y el cálculo se hizo utilizando la varianza máxima ( $p \times q$  a un valor máximo de 0,5), con un nivel de confianza de 90% y un error máximo admisible de 10%. Estos valores fueron aplicados en la fórmula de Aguilar (2005), para el cálculo de una muestra representativa para poblaciones finitas. Para la selección de las organizaciones se utilizó un muestreo aleatorio simple, en el que tanto las asociaciones, cooperativas y uniones tienen la misma oportunidad de ser seleccionados. (Lind, Marchal, & Wathen, 2012). La muestra del presente estudio quedó constituida por un total de 54 organizaciones de economía popular y solidaria sector no financiero, que al momento de aplicar encuestas se contó con la respuesta de 59 organizaciones, con lo cual se realizó los análisis respectivos.

### **Instrumento de recolección de datos**

La investigación se llevó a cabo por medio del método de encuesta, y el instrumento de recolección de datos fue una encuesta semi-estructurada, que combina preguntas de respuesta con opciones cerradas, de respuesta única, múltiple, y de respuestas abiertas, que constó de 54 ítems, dentro de la Guía para mapeo y de relevamiento de la economía popular y solidaria en Latinoamérica y Caribe (Coraggio, Arancibia, & Deux, 2010).

Este instrumento, se encuentra organizado en función de tres ejes temáticos: Articulación de los actores de la economía popular solidaria y la economía social y solidaria; Características de las organizaciones de economía popular solidaria (OEPS); y Características de los productos y servicios de las organizaciones de economía popular y solidaria (OEPS).

La fiabilidad del cuestionario se determinó mediante el análisis de la consistencia interna que hace referencia al grado de relación que muestren los ítems que componen el instrumento (Oviedo & Campo-Arias, 2005). Con este propósito se usó el coeficiente de Alfa de Cronbach, cuyo valor obtenido en el análisis fue de 0.881; significa que el cuestionario tiene fiabilidad (Kline, 1998).

Para la recolección de la información, se estructuró la encuesta y se aplicó vía online mediante la herramienta formularios de Google. Mediante email personal se envió el link de acceso al formulario a emails de organizaciones, y se facilitó instrucciones de aplicación.

Para la selección de la muestra, sistematización, análisis y presentación de resultados, se usó instrumentos como: Microsoft Excel 2010 para generar números aleatorios (random) que permitan seleccionar al azar a los participantes. El SPSS 19.0, para la sistematización y obtención de estadísticos para el análisis descriptivo de resultados, de fiabilidad del instrumento, y de correlación entre variables que permita identificar la relación entre el número de socios (hombres y mujeres) y el ingreso mensual de la organización.

### **Resultados.**

Para la presentación e interpretación de los resultados se realizó dos tipos de análisis uno descriptivo y otro correlacional. Se analiza las teorías sobre la economía popular y solidaria en el desarrollo local, específicamente el sector NO financiero. Se caracteriza las organizaciones de la economía popular y solidaria del sector No financiero en el caso del Cantón Cuenca. Finalmente, se establece la relación entre las variables ingresos económicos mensuales y número de socios y socias.

### **Análisis descriptivo.**

Es un método que permite organizar, resumir y presentar datos de manera informativa fáciles de interpretar (Lind, Marchal, & Wathen, 2012). Por ello, para los fines de la presentación de los resultados en este estudio, los datos fueron procesados de manera descriptiva.

Las organizaciones de economía popular y solidaria -OEPS son aquellas organizaciones socioeconómicas asociativas, constituidas por un grupo de personas pertenecientes a diferentes hogares que se agrupan para compartir recursos, desarrollar procesos de trabajo conjunto, abastecerse de insumos, producir o comercializar colectivamente servicios o bienes de forma autogestionaria, orientadas al intercambio en el mercado u otras formas de comercio como el comercio justo, trueque (Coraggio, Arancibia, & Deux, 2010)

De acuerdo a datos de la SEPS (2020) en el Cantón Cuenca existen 308 organizaciones del sector NO financiero de economía popular y solidaria (OEPS), el 86% en estado “activo” es decir 266 OEPS, el 11% en estado “liquidadas” es decir 33 OEPS y el 3% en estado “en liquidación” es decir 9 OEPS.

La investigación se ejecuta en base a las organizaciones de EPS que están en estado activo en Cantón Cuenca, identificadas de la siguiente manera: 151 Asociaciones que corresponde al 57%, 113 Cooperativas que corresponde al 42% y 2 Uniones, es decir el 1%.

De acuerdo a la base de datos y registro de OEPS (SEPS, 2020), el 65% de las organizaciones de EPS se ubican en las parroquias urbanas del cantón Cuenca, que brindan servicios de transporte, limpieza, alimentación y productos textiles, agropecuarias; el 35% de las OEPS se ubican en las parroquias rurales del Cantón Cuenca que ofertan productos agropecuarias, textiles y servicios de alimentación.

### **Articulación de los actores de la Economía Popular Solidaria y la Economía Social y Solidaria**

En base a la aplicación de encuestas, se identifica que sólo el 25% de las organizaciones de economía popular y solidaria son parte de organizaciones de integración, como son: Red Agroecológica del Austro -RAE, Asociación de Productores del Austro - APA, Red de Economía Solidaria del Austro – REDESOL, a las cuales están vinculados organizaciones agropecuarias o agrícolas; por otro lado, organizaciones textiles, limpieza, mantenimiento están vinculadas a Cámara de la EPS del Azuay y Cañar. Esta articulación

en redes u organismos de integración les permiten a las OEPS acceder en forma conjunta a procesos de capacitación, compra pública, articulación con entidades públicas, acceso a información y formación tecnológica (estrictamente técnica o social), uso de espacios para comercialización. Las OEPS son legalizadas y cumplen con todos los requisitos exigidos para su funcionamiento y actividad productiva, como son: RUC, RUP, permisos de funcionamiento, patente, permiso de bomberos, permisos de salud, registro ARCSA, dado que proveen a través de procesos de compra pública por lo que cumplen con requisitos y exigencias de las entidades a las cuales proveen.

La ley de economía popular y solidaria fue aprobada por la Asamblea (2011), por tanto, la Superintendencia estableció las normativas para que las organizaciones puedan adecuar sus estatutos, además las instituciones como Ministerio de Agricultura y Ganadería -MAGAP, Ministerio de Industrias y Productividad -MIPRO, Ministerio del Ambiente -MAE, Ministerio de Inclusión Económica y Social -MIES, migren sus bases de datos a las SEPS. Este proceso generó que desde el año 2013 se cuente con la nueva base de datos de OEPS en el país, y en el caso del Cantón Cuenca se obtiene el siguiente registro:



**Gráfico Nro. 5: Registro de OEPS en Cantón Cuenca por año**  
Fuente: Elaboración propia con datos SEPS, 2021

El uso de espacio para sus actividades productivas es determinante para las organizaciones, el 58% realizan sus actividades desde su domicilio como son las organizaciones agropecuarias, agrícolas, textiles; el 15% usa espacios alquilados como son las organizaciones de limpieza y mantenimiento, transporte; el 12% el local es prestado, el 8% lo usan como parte de proyectos o concesionado, el 5% ocupado de hecho y solamente el 2% es local propio. Respecto a la maquinaria y equipos el 61% es de cada socio, el 29% es de la organización, el 7% no tiene, y el 3% es prestado. Debido a esta situación las OEPS no hacen inversiones en locales, lo realizan en sus equipos o maquinarias que les permiten mejorar su nivel de productividad. (vehículos para transporte, equipos de limpieza, equipos de cocina, equipos para postcosecha), y sobre todo prestar el servicio a la entidad pública o privada que los contrata.

El uso de tecnología es una herramienta fundamental, por lo que el 100% tiene acceso a computadoras, impresoras y equipos que les permita enviar oficios, propuestas y les permita realizar gestiones para sus actividades productivas. El acceso a redes sociales al

ser gratuito les permite acceder para promocionar sus actividades, productos, bienes o servicios, pero solamente el 20% usa redes como Facebook, Twitter, Instagram; las mismas que están relacionadas al mercado de sus productos, bienes o servicios, ya que el 85% lo comercializa a nivel cantonal, el 12% a nivel provincial, el 2% a nivel de la región 6 (Azuay, Cañar y Morona S.), y tan solo el 1% comercializa a nivel internacional (Coop. Centro de Bordados Cuenca), que exporta sus productos a EEUU. y Europa.

### Características de las Organizaciones de Economía Popular Solidaria (OEPS)

En base a los instrumentos aplicados se identifican las características de las organizaciones de acuerdo a su tipo, grupo y clase.

En las Asociaciones de EPS, la clase de organizaciones con mayor concentración son: agropecuarias (33%), textiles (25%), alimentación (27%), limpieza (23%), y otros servicios (11%), el resto en menor proporción.

Clase Organización	Nro OEPS
<b>Grupo Producción</b>	
Agrícola	2
Acuícola	1
Agropecuaria	33
Alimenticia	1
Artesanal	2
Bienes y productos	2
Textil	37
Minería	1
<b>Grupo Servicios</b>	
Alimentación	27
Alimenticia	1
Capacitación y educ	1
Excequiales	1
Limpieza	23
Mantenimiento	3
Peluquería	1
Reciclaje	1
Turísticos	3
Otros servicios	11
Total	151

Tabla Nro 2: Asociaciones de EPS Cantón Cuenca

Fuente: Elaboración propia con datos SEPS, 2021

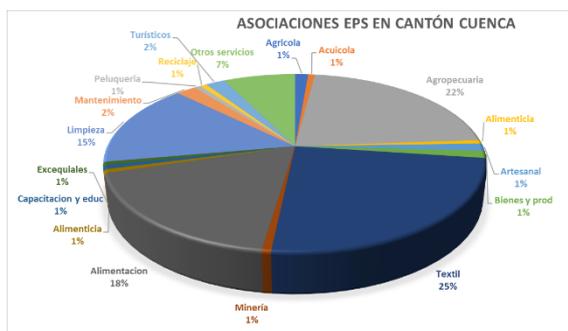


Gráfico Nro. 3: Asociaciones EPS en Cantón Cuenca

Fuente: Elaboración propia con datos SEPS, 2021

En las Cooperativas de EPS, la clase de organizaciones con mayor concentración son: transporte (89%), agropecuaria (8%), otros servicios (5%), el resto en menor proporción, como se puede ver en la tabla:

Clase Organización	Nro OEPS
<b>Grupo Consumo</b>	
Bienes y productos	3
<b>Grupo Vivienda</b>	
Adquisición	1
Construcción	2
<b>Grupo Producción</b>	
Agropecuaria	8
Textil	1
Artesanal	1
<b>Grupo Servicios</b>	
Capacitación	1
Educación	1
Otros	5
Turismo	1
Transporte	89
<b>Total</b>	<b>113</b>

**Tabla Nro 3: Cooperativas de EPS en el cantón Cuenca**

Fuente: Elaboración propia con datos SEPS, 2021



**Gráfico Nro. 4: Cooperativas de EPS en el cantón Cuenca**  
Fuente: Elaboración propia con datos SEPS, 2021

En las Uniones de EPS, la clase de organizaciones se concentran en servicios de transporte (100%).

Tipo Organización	Clase Organización		Nro OEPS	%
	Grupo	Clase Organización		
Unión	Servicios	No específica	2	100%
		Total	2	100%

**Tabla Nro 4: Clasificación de Uniones de EPS en el cantón Cuenca**  
Fuente: Elaboración propia con datos SEPS, 2021

Al analizar la ubicación geográfica de las organizaciones de EPS se identifica que el 65% se encuentran en el área urbana (174 OEPS) y el 35% en el área rural (92 OEPS). El 87% de las OEPS comercializan lo que producen, sean bienes, productos o servicios, mientras que el 13% es para autoconsumo. Los clientes o consumidores, como el sector público demandan productos, bienes o servicios como: mantenimiento, limpieza, textiles, alimentación que acceden mediante procesos de contratación pública en el cual participan el 81% de las OEPS, pero también el 59% de las OEPS comercializan con sectores privados. No se identifica que las OEPS generen producción para intercambio o trueque. Por otro lado, los proveedores de las organizaciones en el 100% son sectores privados, emprendimientos particulares, en algunos casos los propios socios/as y no están enlazados con otras organizaciones de EPS. El alcance de las organizaciones está determinado con su ámbito de producción y comercialización: el 85% de la OEPS a nivel cantonal, el 12% a nivel provincial, el 2% a nivel de la región 6 (Azuay, Cañar y Morona S.), y tan solo el 1% comercializa a nivel internacional (Coop. Centro de Bordados Cuenca), que exporta sus productos a EEUU. y Europa.

En base a estos elementos, se establece las siguientes características en las organizaciones de economía popular y solidaria (OEPS):

- Las OEPS productores de bienes son aquellos que se dedican a la transformación de materias primas (por ejemplo, frutas, hortalizas, madera, textiles, etc.) en productos elaborados, a partir de procesos de manufactura artesanal o industrial, que se destinan tanto al consumo final (pan, muebles de madera, viviendas, vestido, etc.) o como insumos de otros procesos de transformación (frutas procesadas, ladrillos, envases, textiles, etc.). En esta categoría se identifican aquellas OEPS con bajas escala de productividad y complejidad, escaso uso de maquinarias y en general de “bajo” desarrollo tecnológico.

- Las OEPS que prestan servicios al público en general sean de uso individual o colectivo, y referidos tanto a necesidades personales y/o familiares, como son: servicios turísticos, cuidado de niños, transporte de carga o de pasajeros, alimentación, etc., como a requerimientos de las actividades productivas de la economía popular: empaque y/o comercialización de productos, limpieza de locales, servicios de mantenimiento y limpieza. Estos servicios pueden ser prestados a clientes externos a la organización, a través del cobro de un precio (tarifa, tasa, arancel, etc.), como a sus propios miembros (a través de cuotas de socios u otros aportes a la organización, etc.). En esta categoría las organizaciones proveen al Estado servicios como: alimentación, limpieza, mantenimiento a entidades como Centros Infantiles del Buen Vivir -CIBVs del MIES, Ministerio de Salud, Ministerio de Educación, Empresas Públicas a través de procesos de compra pública.

- Las organizaciones que prestan servicios de comercialización son aquellos que intermedian entre productores y consumidores, ofreciendo a sus socios o clientes servicios como: creación y organización de espacios de intercambio o trueque, organización logística y distribución de los productos, búsqueda y/o generación de nuevos mercados, obtención de precios ventajosos, entre otros. Algunos OEPS asociados a esta categoría son las organizaciones de comercio justo, las redes de comercialización alternativa, de consumo responsable, las redes de trueque, etc.

Las organizaciones de EPS de acuerdo a la información levantada, se constituyen con el fin de solucionar problemas en común en un grupo de personas, como es el acceso a recursos económicos, por lo que las OEPS tratan de generar actividades económicas en las cuales se beneficien todos los socios/as, y en algunos casos generan empleo adicional pudiendo contratar trabajadores.

De acuerdo al análisis realizado, se identifica que las organizaciones agropecuarias, conformadas por productores/as, producen en sus terrenos familiares, alquilados o concesionados, y juntan la cosecha para comercializar, pero el ingreso económico no es contabilizado a través de las organizaciones, este ingresa de forma individual al bolsillo del productor, por tanto la OEPS no declara ingresos, es decir no factura como organización provocando un subregistro contable real de ingresos y egresos. En el caso

de las organizaciones de transporte (camionetas, taxis) sucede algo similar, cada persona se encarga de sus ingresos y gastos dado que usan unidades móviles y no a través de la organización, y al final del mes solo hacen un aporte establecido en asamblea entre socios/as. En el caso de organizaciones que prestan servicios de alimentación, mantenimiento, limpieza, o proveen textiles a través de procesos de compra pública, la organización es la que factura, tributa y al final realiza compensación económica a sus socios/as de acuerdo al trabajo realizado o realiza el pago a trabajadores si ha contratado, pudiendo tener datos productivos; salvo el caso de las organizaciones textiles que sus socios/as realizan actividades productivas paralelas ya que tienen sus propios talleres y con personal contratado.

Las organizaciones luego de cubrir sus gastos, tributación y gastos generados del proceso administrativo, dan ciertos beneficios adicionales a sus socios/as, como son: ofertan asistencia técnica, capacitación, alimentación, transporte, servicios de salud y apoyo interno. Al ser organizaciones de EPS estas no tienen relación de dependencia por que realizan actos solidarios (ASAMBLEA NACIONAL, 2011), no así los trabajadores contratados que acceden a todos los beneficios de ley.

A pesar de lo establecido en la LOEPS (2011), muchos socios/as de las organizaciones de EPS acceden a diferentes tipos de seguro, como son: en el 25% de las OEPS los socios/as acceden al seguro campesino (organizaciones agropecuarias), en el 75% de las OEPS los socios/as acceden al seguro voluntario (son socios/as de organizaciones y a la vez son patrones en sus talleres -textiles- por tanto tiene personal bajo dependencia), y en 8% de las OEPS sus socios/as mantienen seguro como trabajo no remunerado del hogar.

Respecto al origen de los recursos es importante señalar que los socios/as gestionan los mismos a través de diversas fuentes, como son: sus propios aportes o recursos en un 88%, a través de bancos privados o públicos el 49%, y a través de sector Cooperativo el 72%. El acceso a través del sistema financiero les permite cubrir sus necesidades, pero también les da solvencia económica y garantía financiera para acceder a préstamos o crédito, para garantía en contratos con sector público.

Por otro lado, la edad promedio de los socios/as oscila entre 30 y 65 años, por lo que es población económicamente activa que ejecuta actividades productivas constantemente. Debido a la normativa establecida en la LOEPS (2011) el mínimo de personas para constituir una organización es de 13 personas, al analizar el promedio de integrantes de las organizaciones oscila por los 18 socios/as. De la muestra analizada, es decir de 59 organizaciones de EPS se identificó 1098 socios/as, constituidas por 69% mujeres y 31% hombres. La etnia predominante es la mestiza. Estas organizaciones no están constituidas por población en situación de riesgo como son: ex presidiarios, adictos, en situación de calle, con discapacidad.

En cuanto a los ingresos percibidos, es una deficiencia del 90% de las organizaciones analizadas que, al no tener contabilidad única de la OEPS, donde se registre ingresos y

gastos, no se evidencia si tienen rendimientos económicos relevantes y solo se registra cuando hay procesos de contratación pública, como es el caso de organizaciones de limpieza, mantenimiento, alimentación, textil. Debido a las normativas de la LOEPS, los socios/as realizan actos solidarios por lo que sus compensaciones económicas las realizan en función del trabajo realizado en el 50% de las OEPS que tienen contratos más frecuentes con el sector público. Las contrataciones de personal son esporádicas, en función de contratos que tienen con el sector público o privado, lo que permite contratar ocasionalmente al mes, bimensual o trimestral; en su mayoría las actividades realizan los socios/as. En el caso de contar con excedentes al final del año, la misma es usada de acuerdo a la normativa de la SEPS, es decir 5% pago de tributos a SEPS, 45% repartición entre socios/as, 50% capitalización de la organización.

### Características de los productos y servicios de las OEPS

Las características de los bienes, productos y servicios de las organizaciones de economía popular y solidaria identificados en el Cantón Cuenca, son:

<b>Asociaciones de Producción</b>	
Agrícola	Producen hortalizas, frutas y vegetales para autoconsumo y comercialización en mercados locales, con apoyo de Redes comerciales y asociativas. No usan tecnología ni realizan procesos industriales.
Acuícola	Producción de tilapia y trucha en piscinas, para autoconsumo y comercialización en mercados locales. No usan tecnologías ni realizan procesos industriales.
Agropecuaria	Producción de hortalizas, vegetales, frutales en forma agroecológica y orgánica. Comercializan sus productos a través de redes comerciales en mercados de la ciudad, ferias locales, y canastas comunitarias. Su venta es en forma individualizada.
Alimenticia	Elaboración de productos procesados a base de frutas, hortalizas, para comercialización en ferias y mercados locales. Se realiza procesos artesanales, y su comercialización es en pequeñas cantidades.
Artesanal	Elaboración de artesanías en barro, joyería, textiles, paja toquilla, cerámica, para comercialización en ferias, talleres. Realizan procesos artesanales, rescatando tradiciones culturales, y buscan realizar transferencia de conocimientos.
Bienes y productos	Elaboración de diversos productos como tejidos, manufactura y metalmecánica, usando procesos industriales.
Textil	Elaboración de camisas, pantalones, lencería hospitalaria, chompas, uniformes escolares para procesos de contratación pública para sectores de salud, educación, y privado en clínicas. Realizan procesos industriales. Articulan cadena productiva con proveedores de telas y partes para el producto final.
Minería	Exploración y explotación de minerales de forma artesanal. No realizan procesos industriales.
<b>Asociaciones de Servicios</b>	
Alimentación	Preparación de alimentos, para desayunos, lunch, almuerzo, meriendas para sectores públicos: escuelas, CIBVs, eventos de entidades públicas y privadas. Aplican a procesos de contratación pública a través de SERCOP.
Alimenticia	Preparación de alimentos, para entidades públicas y privadas.
Capacitación y educación	Cursos y procesos de capacitación en EPS, tributación, administración y gestión de organizaciones.
Excequiales	Servicios Excequiales para todo público.

Limpieza	Servicios de limpieza de oficinas, edificios de entidades públicas o privadas, a través de procesos de contratación pública. Usan equipos y maquinaria especializada para limpieza. Algunas OEPS elaboran y comercializan sus propios productos de limpieza para desinfección, jabones, shampoo.
Mantenimiento	Servicios de mantenimiento de locales, en gasfitería, construcción, electricidad. Para entidades públicas y privadas.
Peluquería	Servicios de belleza, corte de cabello y peinados para hombres, mujeres, niños/as. Se juntan con la finalidad de acceder a procesos de capacitación, calificación artesanal.
Reciclaje	Realizan reciclaje de materiales como cartón, plástico, vidrio. Lo venden a recicladoras más grandes diariamente, en forma individual. Se asocian para beneficiarse de apoyo institucionales a sus familiares e hijo/as, al estar considerados como población en situación de vulnerabilidad.
Turísticos	Servicios de turismo comunitario, conociendo espacios de socios/as de las organizaciones, como áreas en sus zonas de influencia.

**Tabla Nro 5: Características de las Asociaciones de EPS en el cantón Cuenca**

Fuente: Elaboración propia

<b>Cooperativa de Consumo</b>	
Agrícola	Sus socios/as se juntan para adquirir productos agrícolas, y poder acceder a precios más económicos.
<b>Cooperativa de Vivienda</b>	
Adquisición	Su interés es adquirir terrenos para la construcción de viviendas, para lo cual ingresan socios/as con la compra de derecho de vivienda, posteriormente gestionan la compra de un terreno, y mediante sorteo adjudican los terrenos, gestionan las obras de infraestructura y una vez que cumplen su objetivo (de tener vivienda), proceden a la liquidación.
Construcción	Sus socios brindan servicios de construcción de viviendas, arreglos de vivienda, gasfitería, electricidad, y otras actividades propias de la construcción.
<b>Cooperativa de Producción</b>	
Agropecuaria	Producen hortalizas, frutas y vegetales para autoconsumo y comercialización en mercados locales, con apoyo de Redes comerciales y asociativas. No realizan procesos industriales.
Textil	Elaboración lencería hospitalaria, uniformes escolares para procesos de contratación pública para sectores de salud, educación, empresas públicas, clínicas. Realizan procesos industriales. Articulan cadena productiva con proveedores de telas, partes y piezas para el producto final.
Artesanal	Elaboración de productos artesanales a base de madera, joyería, cerámica, paja toquilla, textiles, cuero. Exponen en espacios propios y participan en eventos de promoción de la artesanía, como rescate de culturas y tradiciones.
<b>Cooperativa de Servicios</b>	
Capacitación	Ofertan servicios de capacitación en EPS, para otras organizaciones, en articulación con sectores públicos y privados.
Educación	Ofertan servicios de educación a la niñez, a través de centros de desarrollo infantil, para lo cual aplican metodologías y herramientas actualizadas.
Turismo	Sus socios/as, ofertan servicios de turismo comunitario, conocer áreas naturales, conocer nuevos espacios para el ocio, diversión y aventura.
Transporte	Sus socios/as ofertan servicios de transporte de carga pesada y liviana, movilización a las personas a domicilio o lugares de trabajo. Los socios/as disponen de sus propios vehículos con los que ofertan el servicio.

**Tabla Nro 6: Características de las Cooperativas de EPS en el cantón Cuenca**

Fuente: Elaboración propia

## Uniones

Servicios Ofertan servicios de transporte de carga pesada y liviana, movilización a las personas a domicilio o lugares de trabajo. Los socios/as disponen de sus propios vehículos con los que ofertan el servicio.

**Tabla Nro 7: Características de las Uniones de EPS en el cantón Cuenca**  
**Fuente: Elaboración propia**

### Análisis de correlaciones

El análisis de correlación tiene como objetivo reportar la asociación o fuerza de relación entre dos variables aleatorias. Para poder cuantificar este grado de variación conjunta, es necesario determinar un coeficiente de correlación, que puede ser el de Pearson, el de Tau-b de Kendall y el de Spearman, para el caso de correlaciones bivariados. Los valores posibles del coeficiente tienen rango de -1 a +1, los valores de -1.0 y +1.0, indica relación perfecta o significativa, y el valor de cero muestra la correlación nula.

En el presente estudio se determinó el coeficiente de correlación producto-momento, más conocido como r de Pearson, para obtener una medida de la fuerza de la relación por dimensiones y una general entre número de socios (hombres y mujeres) y el ingreso mensual de la organización. Se consideró el criterio de Guilford, quien propone la siguiente interpretación descriptiva:

Positiva		Negativa	
$0 \leq r < ,20$	= Leve	$0 \geq r > -,20$	
$,20 \leq r < ,40$	= Baja	$-,20 \geq r > -,40$	
$,40 \leq r < ,60$	= Moderada	$-,40 \geq r > -,60$	
$,60 \leq r < ,80$	= Alta	$-,60 \geq r > -,80$	
$,80 \leq r < 1$	= Significativa	$-,80 \geq r > -1$	

Mediante el uso del programa estadístico SPSS, se pudo emparejar las dimensiones del número de socios (hombres y mujeres) y el ingreso mensual de las organizaciones de economía popular y solidaria, sector NO financiero, obteniendo las correlaciones que se detallan en la Tabla 7.

**Tabla Nro. 7: Análisis de correlación**

	Cuantos socios/as conforman su organización?	Cuantos de socios/as son mujeres?	Cuantos socios/as son hombres?	¿Cuál el monto de ingresos de recursos que recibe la organización al mes por venta o comercialización de sus productos, bienes o servicios?
Cuantos socios/as conforman su organización?	1	,800**	,711	,906**
Cuantos de socios/as son mujeres?	,800**	1	,146	,762**

Cuántos socios/as son hombres?	,711**	,146	1	,600**
¿Cuál el monto de ingresos de recursos que recibe la organización al mes por venta o comercialización de sus productos, bienes o servicios?	,906**	,762**	,600**	1

**\*\*La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)**

Finalmente, el estudio demuestra que existe una relación positiva moderada que es significativa al nivel de  $p < 0,01$ , entre número de socios/as y el ingreso mensual, sin llegar a establecer un sentido de causalidad.

### Conclusiones.

- Al analizar las teorías de la economía popular y solidaria, identificamos que la EPS es el vínculo de: recursos, capacidades y actividades e instituciones que tienen por objeto regularizar, en base a principios de solidaridad, el manejo de estos recursos para el desarrollo de actividades en procesos de producción, distribución, circulación, financiamiento y consumo que se encuentren organizadas por los propios trabajadores y sus familias, a través de organizaciones comunitarias o asociatividad auto gestionada.
- Las actividades productivas de las OEPS en el cantón Cuenca son diversas, enfocadas en los últimos años en cubrir la oferta y demanda del sector público, y con el apoyo de instituciones como SRI, IESS, SERCOP, IEPS, SECAP, UNIVERSIDADES han accedido a procesos de formación y capacitación, que les permita mejorar sus procesos productivos y administrativos, para incrementar su productividad y competitividad, sin embargo los procesos burocráticos de la compra pública ha generado muchos problemas socioeconómicos en las organizaciones, poniendo en riesgo la sostenibilidad de las OEPS, ya que sus miembros por la falta de ingresos económicos han tenido que buscar fuentes de ingresos, sea por empleo o actividades laborales en forma individualizada.
- Las OEPS son una alternativa de desarrollo económico local, ya que el trabajo asociativo ha permitido fortalecer los lazos internos de los grupos en situación de vulnerabilidad y riesgos como son: mujeres, mujeres en situación de violencia, que han tenido en las organizaciones una oportunidad de trabajar en conjunto y acceder a capacitación y asistencia técnica.
- Los principios y valores con los cuales se rigen las OEPS permite resistir la exclusión social al que estaban expuestos las personas (hombres y mujeres), y que han visto una opción de igualdad y equidad, acceso a recursos, buen trato, mejora de su condición económica.
- El estudio demuestra que existe una relación positiva moderada que es significativa al nivel de  $p < 0,01$ , entre número de socios/as y el ingreso mensual,

sin llegar a establecer un sentido de causalidad lo que permite concluir que, si mayor es el número de socios/as en una organización, permite mejorar el ingreso económico. Al tener más socios/as pueden acceder a más contratos, cubrir la demanda de productos, bienes o servicios tanto para sector público y privado.

- Se requiere que el sector de la EPS tenga estadísticas actualizadas y que hagan uso de herramientas tecnológicas o plataformas, para registrar el aporte al desarrollo local de un territorio en términos de empleo, aporte al PIB, requerimiento de mano de obra, acceso a factores productivos, información que servirá para medir el impacto e incidencia de la Economía Popular y Solidaria.

### Revisión bibliográfica

- Albuquerque, F. (2004). Desarrollo económico local y descentralización. *CSIC*, 162.
- ASAMBLEA NACIONAL, E. (Nov. de 2011). Ley Organica de Economía Popular y Solidaria. *LOEPS*. Quito, Pichincha, Pichincha, Ecuador.
- ASAMBLEA, N. D. (Noviembre de 2011). *Constitución Política del Ecuador*. Quito, Ecuador: Corporación de Estudio y Publicaciones.
- Askunze, C. (2007). Economía Solidaria. *Diccionario para el desarrollo*, 107-113.
- CEPAL, C. E. (2009). *Informe Anual America Latina*.
- Coraggio, J. L. (2007). Es posible otra economía sin (otra) política? *Economía social, acción pública y política*, 151-180.
- Coraggio, J. L. (2010). *La economía popular y solidaria en el Ecuador*. Quito.
- Coraggio, J. L. (2011). *Economía Social y solidaria: el trabajo antes que el capital*. Quito, Ecuador: ABYA-YALA.
- Coraggio, J., Arancibia, M., & Deux, M. (2010). *Guía para mapeo y relevamiento de la economía popular solidaria en latinoamerica y caribe*. Lima - Perú: CCFD-Terre Solidaire y Ayuda en Accion.
- Hernández, R., Fernández, C., & Batista, P. (1991). Metodología de la investigación. *McGraw-Hill*.
- Herrán, J. (2013). La economía popular y solidaria. Una práctica más que un concepto. *RETOS*.
- IEPS. (2019). [www.economiasolidaria.gob.ec](http://www.economiasolidaria.gob.ec). Obtenido de [www.economiasolidaria.gob.ec](http://www.economiasolidaria.gob.ec).
- Kline, R. B. (1998). *Methodology in the social sciences. Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Kline Library.

- Laville, G. y. (2009). Economía Solidaria. En g. L. Cattani, *Diccionario Internacional de Otra Economía*. Sao Paulo, Brasil: Almedina.
- Lazarini, M. V. (2010). Hacia otra economía en América Latina: El papel de la economía social. *Hacia otra economía en América Latina: El papel de la economía social*, (págs. 29-34). Santiago de Compostela, España.
- Lind, D., Marchal, W., & Wathen, S. (2012). *Estadística Aplicada a los negocios y a la economía*. México: McGraw-Hill.
- MIES, M. d. (2017). [www.inclusión.gob.ec](http://www.inclusión.gob.ec).
- Muñoz, P. (2015). La Economía Popular y Solidaria, un eje clave del sistema económico. CHAKANA.
- Oviedo, H., & Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34 (4), 572-580.
- Quijano, A. (2014). "Del polo marginal" a la "economía alternativa"? En *Cuestiones y Horizontes: de la dependencia histórico-estructural a la colonia/descolonialidad del poder* (págs. 215-229). Buenos Aires, Argentina: CLACSO.
- Quijano, A. (2014). Colonialidad del poder, eurocentrismo y América latina. En A. Quijano, *Cuestiones y Horizontes: de la dependencia histórico-estructural a la colonialidad/descolonialidad del poder* (págs. 777-786). Buenos Aires, Argentina: CLACSO.
- Razeto, L. (1984). *Economía Solidaria y Mercado Democrático*. Santiago de Chile, Chile: PET.
- Razeto, L. (1993). *Los caminos de la economía con solidaridad*. Santiago de Chile, Chile: Ediciones Vivarium.
- Razeto, L. (2007). La economía de solidaridad, concepto, realidad y proyecto. En J. L. Coraggio, *La economía social desde la periferia. Contribuciones latinoamericanas* (págs. 10-30). Buenos Aires, Argentina.
- Saltos, J., & Mayorga, M. (2004). La economía popular y solidaria: un estudio exploratorio del sistema en Ecuador con enfoque de control y fiscalización. *Cofin Habana*, 55 - 75.
- SEPS. (2012). [www.seps.gob.ec](http://www.seps.gob.ec). Obtenido de [www.seps.gob.ec](http://www.seps.gob.ec).
- SEPS. (2020). [www.seps.gob.ec](http://www.seps.gob.ec). Obtenido de [www.seps.gob.ec](http://www.seps.gob.ec)
- Singer, P. (2000). Economía Solidaria versus economía capitalista. *Revista Semestral de Sociología*, volumen XVI, No. 1-2, 19.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Rosales Namicela, M. B., & Carabajo Alvear, R. F. (2021). La economía popular y solidaria. una alternativa de desarrollo económico local en el caso del cantón cuenca. ConcienciaDigital, 4(1.2), 79-102.  
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1581>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



# Determinación del coeficiente de estratificación horizontal y vertical de la ecuación modificada de *Berlyand* para fuentes fijas en la ciudad de Loja-Ecuador



*Determination of the horizontal and vertical stratification coefficient of the modified Berlyand equation for fixed sources in the city of Loja-Ecuador*

Thuesman Estuardo Montaña Peralta.<sup>1</sup>, Juan Carlos Solano Jiménez.<sup>2</sup>, Orlando Hilarión Álvarez Hernández.<sup>3</sup>, Carlos Andrés Mora Montaña.<sup>4</sup>, Wilson Cornelio Torres Ríos.<sup>5</sup> & Thuesman Humberto Montaña Ramón.<sup>6</sup>

Recibido: 09-01-2021 / Revisado: 14-01-2021 / Aceptado: 08-02-2021/ Publicado: 05-03-2021

## Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1582>

This research contributes to understanding the specific characteristics of the atmosphere in a locality to preserve and conserve people's health, ambient air quality, the well-being of ecosystems and the environment in general. Thus, the purpose of this research is to present the procedure and analysis carried out to obtain the horizontal and vertical stratification coefficient, and to determine the maximum concentration of pollutants from fixed point sources in the city of Loja - Ecuador, based on *Berlyand's* model. Through the research methodology, the predominant stability classes in the city of Loja were

<sup>1</sup> Facultad de la Energía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador, thuesman.montano@unl.edu.ec

<sup>2</sup> Facultad de la Energía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador, juan.solano@unl.edu.ec

<sup>3</sup> Consultor privado, Loja, Ecuador, orlando21alvarez@gmail.com

<sup>4</sup> Facultad de la Energía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador, milton.leon@unl.edu.ec

<sup>5</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador, wtorres@utmacha.edu.ec

<sup>6</sup> Ingeniería Mecánica, Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador, thuesman92@gmail.com

determined. Likewise, the average values of the dispersion parameters were determined. Finally, the value of the coefficient *A* of the *Berlyand* equation for the city of Loja was obtained analytically, whose value is 83.

**Keywords:** Berlyand model, atmospheric stability, atmospheric stratification, solar radiation, wind speed.

### **Resumen.**

Esta investigación contribuye al conocimiento de las características específicas de la atmósfera de una localidad con la finalidad de preservar y conservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general. Así, el propósito de esta investigación es presentar el procedimiento y análisis realizados para obtener el coeficiente de estratificación horizontal y vertical, y determinar la concentración máxima de contaminantes a partir de fuentes puntuales fijas en la Ciudad de Loja – Ecuador, a partir del modelo de *Berlyand*. Mediante la metodología investigación se logró determinar las clases de estabilidad predominantes en la Ciudad de Loja. Así mismo, se determinó los valores promedio de los parámetros de dispersión. Finalmente, se obtuvo analíticamente el valor del coeficiente *A* para la Ciudad de Loja a partir de la ecuación de *Berlyand*, cuyo valor es de 83.

**Palabras claves:** Modelo de *Berlyand*, estabilidad atmosférica, estratificación atmosférica, radiación solar, velocidad del viento.

### **Introducción.**

La contaminación del aire es uno de los grandes problemas que afecta a la mayoría de los países alrededor del mundo, especialmente a aquellos países industrializados y en vías de desarrollo. El incremento en las cantidades de gases contaminantes y de partículas potencialmente dañinas para la salud humana y el medio ambiente ha sido constatado a nivel mundial, y la respuesta a estos problemas se centra en la búsqueda de soluciones inteligentes (Delgado, M., et al, 2014), a corto, mediano y largo plazo, que detengan una contaminación del aire que podría ser irreversible en las próximas décadas.

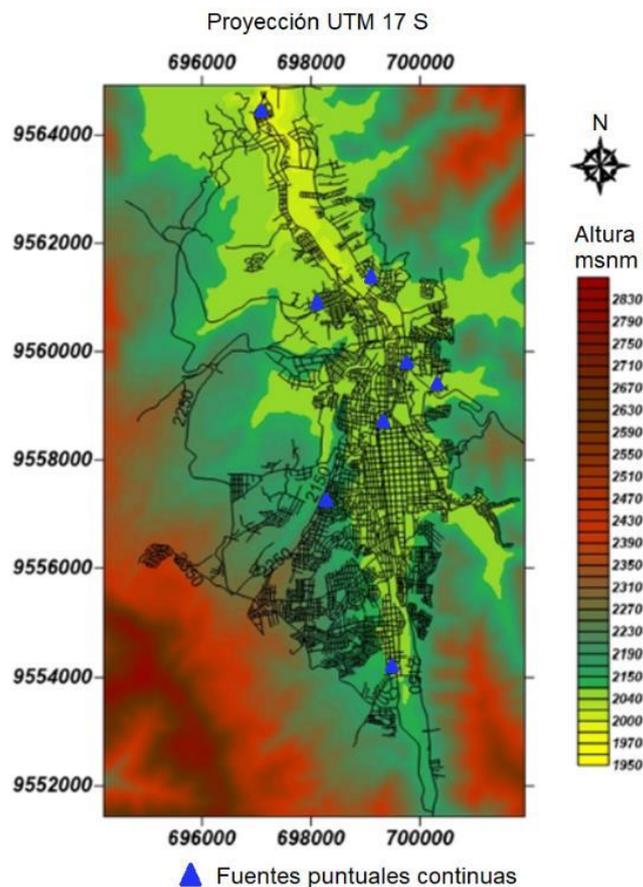
Los logros obtenidos en la gestión de la calidad del aire contribuyen a la mejora del bienestar económico y social en muchos países en desarrollo (OMS, 2011). En este sentido, se ha comprobado que la gestión adecuada de la calidad del aire permite mejorar la salud pública, debido a que la contaminación atmosférica está relacionada con el aumento de pacientes ambulatorios, principalmente a causa de enfermedades respiratorias y cardiovasculares, y; por otro lado, al incremento de admisiones hospitalarias y de la mortalidad diaria.

La Ciudad de Loja se encuentra ubicada al Sur de la República del Ecuador, en el valle denominado de Cuxibamba, limitando con la cordillera occidental de los Andes. Loja

tiene una superficie aproximada de 52 km<sup>2</sup>, con altitudes sobre el nivel del mar entre los 1950 y 2370 m (Fig. 1), y se encuentra entre las coordenadas siguientes: 03° 39' 55" y 04° 30' 38" de latitud Sur (UTM 17 S: 9501249 N — 9594638 N); y, 79° 05' 58" y 79° 32' 42.1" de longitud Oeste (UTM 17 S: 661421 E — 711075 E).

Este territorio se caracteriza por gozar de un clima templado andino, a excepción de junio y julio, meses en los que se presenta una llovizna de tipo oriental (vientos alisos) con temperatura que fluctúa entre los 16°C y 25°C. La época de mayor estiaje se presenta entre octubre y diciembre con una precipitación media anual que oscila entre 400 y 1100 mm (GEO, Loja. 2006).

La Ciudad de Loja tiene una población de 214 855 habitantes y una tasa de crecimiento de 23%, según lo establece el último censo realizado por el INEC (2010), lo que ha incidido en una clara expansión de viviendas y con ello la demanda de servicios que afectan el medio ambiente. Uno de los principales contaminantes que tiene la ciudad — debido a la urbanización— radica en la explotación de fuentes fijas estacionarias, tales como los calefones, cuyo combustible o portador energético es el gas licuado de petróleo (GLP), el cual emana gases como CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, los cuales inciden negativamente en el medio ambiente por constituirse en gases de efecto invernadero (GEI). De igual manera, existen ocho fuentes fijas que expulsan a la atmósfera gases de efecto invernadero, especialmente CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, y en menor medida SO<sub>2</sub>, cuyas ubicaciones se presentan también en la Fig. 1.



**Figura 1.** Mapa de la Ciudad de Loja y ubicación de las fuentes puntuales fijas.

En la Ciudad de Loja, además de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas, existe un crecimiento sostenido del parque automotor (CEPAL 2008). Por lo general, las emisiones de una sola unidad de cualquier vehículo son muy bajas comparadas con las emisiones de una chimenea industrial, sin embargo, debido a la gran cantidad de vehículos automotores en circulación, representan la fuente principal de contaminación que, según datos oficiales, en 2017, Loja contaba con aproximadamente 36 000 vehículos en circulación (Agencia Nacional de Tránsito, 2014).

Aunque la evaluación completa de ubicación de fuentes grandes y específicas de contaminación requiere a menudo información detallada obtenida en el sitio, la información climatológica para las localidades cercanas puede ser útil en la planificación preliminar (Holzworth, 1974). Por lo tanto, los datos climáticos son indispensables en la evaluación de medidas de calidad del aire relacionada a las prácticas de control de emisiones y tendencias de calidad del aire. Durante los días de la semana (es decir los días de trabajo regulares), cuando las proporciones generales de emisiones de contaminantes en una ciudad pueden variar poco de día a día, las variaciones observadas en las concentraciones del contaminante son causadas por las variaciones en los rasgos de tiempo pertinentes (Holzworth, 1974). Por otro lado, el ciclo diario del calentamiento y enfriamiento del suelo bajo la acción de la radiación del sol, así como la mezcla de masas de aire de procedencia diferente, tiene como consecuencia la modificación del valor de la temperatura del aire en función de la altura. Esta modificación repercute en la habilidad de la atmósfera en iniciar o inhibir los movimientos verticales del aire (Neiburger, 1969). De esta manera, los datos disponibles requieren un procesamiento especial e interpretación en lo que se refiere a su impacto en el transporte atmosférico y difusión.

Los datos climatológicos en ocasiones resultan difíciles de interpretar debido a dos razones principales. En primer lugar, las observaciones no son en absoluto hechas en todos los lugares para los cuales se requiere la información, ni en las suficientes locaciones para permitir una interpolación fácil. Por ejemplo, cuando la preocupación es acerca de la contaminación atmosférica en una ciudad y las observaciones han estado hechas en un aeropuerto cercano, estos datos deben interpretarse en términos de los efectos que la ciudad tendría sobre las observaciones (Neiburger, 1969). Pero, incluso en el caso donde un sitio de observación está dentro de una ciudad, esas observaciones no pueden ser representativas de todas las secciones de la ciudad. Para una fuente puntual específica de contaminación es deseable tener las observaciones en la vecindad inmediata de la fuente. La segunda razón, se debe a que las observaciones, sobre todo del aire superior, no son hechas con la frecuencia suficiente. El transporte y características de la difusión de la atmósfera cerca de la tierra (en algunos lugares hasta varios kilómetros) normalmente exhiben una variación diurna muy grande, que es difícil de interpretar en ausencia de observaciones.

Si bien existen modelos de dispersión de gases contaminantes recomendados por la USEPA (*U.S. Environmental Protection Agency*), no es menos cierto que los mismos trabajan en función de los datos meteorológicos existentes de cada localidad y los datos meteorológicos a utilizarse, deberán ser representativos para la ubicación geográfica de la fuente fija a evaluarse. En la Ciudad de Loja no existen estudios de aire superior, solamente en tres zonas orográficas cuyas condiciones son diferentes a Loja se ha realizado estudios aerológicos (Montaño, T., 2015).

### Metodología.

Se utilizó el software *Excel* de *Microsoft Office* para realizar los procesamientos de las diferentes variables meteorológicas, así como herramientas CAD (*Computer Aided Design*), específicamente el software *Surfer*® para utilizar los mapas de la Ciudad de Loja y geolocalizar las fuentes fijas. Los datos de altitud se interpolaron a partir de los datos del *Shuttle Radar Topographic Model* (SRTM) de la NASA (*National Aeronautics and Space Administration*).

Las variables meteorológicas utilizadas normalmente en los estudios de contaminación atmosférica comprenden la dirección y la velocidad del viento, la temperatura ambiente, la cantidad de cielo cubierto por nubes, la altura de la base de las nubes, humedad y presión, los cuales son considerados datos meteorológicos primarios. Por otra parte, los datos secundarios y la forma en la cual son identificados se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Parámetros meteorológicos secundarios para estudios de contaminación atmosférica

Parámetros	Identificación
Categorías de estabilidad atmosférica	<i>A, B, C, D, E, F</i>
Altura de la capa de mezcla urbana y rural	<i>h</i>
Exponente de perfil de viento	<i>p</i>
Gradiente vertical y gradiente potencial vertical	$\Delta T / \Delta Z$
Longitud de <i>Monin-Obukhov</i>	<i>L</i>
Velocidad de fricción	<i>U</i>

**Fuente:** Turtós y otros, 2004.

En el presente trabajo, se utilizó el modelo de difusión turbulenta de la Teoría de Transporte Gradiente *K*, que se utiliza como modelo de control, para determinar zonas con posibles valores elevados de concentración de contaminantes gaseosos. A pesar de que este parámetro requiere de una integración numérica que es computacionalmente de difícil acceso, se puede resolver analíticamente con algunas simplificaciones. A partir de este modelo, se pueden hacer estimados confiables (25% – 30% de error) de la dispersión de impurezas sin necesidad de estudios detallados de las construcciones urbanas (Berlyand, 1975). Además, se puede considerar el más simple y, presumiblemente el más crudo tipo de aproximación utilizado en la modelación de la difusión (Arya S Pal, 2002).

Debido a lo anterior, y utilizando una estación meteorológica —instalada a 10 metros de altura en la Facultad de la Energía de la Universidad Nacional de Loja (UNL), la cual cuentan con sensores de radiación solar global, dirección y velocidad del viento, y precipitación— se adaptó el método de Pasquill–Turner (Turtós y otros, 2004; Moragues, J.A., 2015), como se muestra en la Tabla 2, para estimar la estabilidad vertical de la atmósfera, obteniéndose esta información desde marzo de 2013 hasta 2015. Además, estos datos están siendo obtenidos en tiempo real desde agosto de 2020 hasta la actualidad. En un trabajo de investigación sobre estabilidad vertical de la atmósfera en la provincia de Loja (Álvarez, Maldonado y Montaña, 2015), se presentaron los resultados preliminares obtenidos a partir de la información meteorológica de cinco estaciones automáticas administradas por la UNL, entre ellas, la ubicada en la ciudad de Loja.

**Tabla 2.** Turbulencia de la atmósfera y clases de estabilidad.

Velocidad del viento a 10 m de altura (m/s)	Día (1)			Noche (2)	
	Radiación solar incidente			(3)	
	Fuerte > 50 cal/cm <sup>2</sup>	Moderada 25-50	Débil < 25	4/8 < nubosidad < 7/8	nubosidad < 3/8
< 2	A	A — B	B	F	F
2 — 3	A — B	B	C	E	F
3 — 5	B	B — C	C	D	E
5 — 6	C	C — D	D	D	D
> 6	C	D	D	D	D

(1) Las unidades de radiación solar se expresan en cal/cm<sup>2</sup> o en kWh/m<sup>2</sup>, donde 1 cal/cm<sup>2</sup> = 0,0116 kWh/m<sup>2</sup>.

(2) La noche se define como el período desde una hora después de la puesta del sol, hasta una hora antes de la salida.

(3) La nubosidad se mide en octavos, lo cual significa lo siguiente:

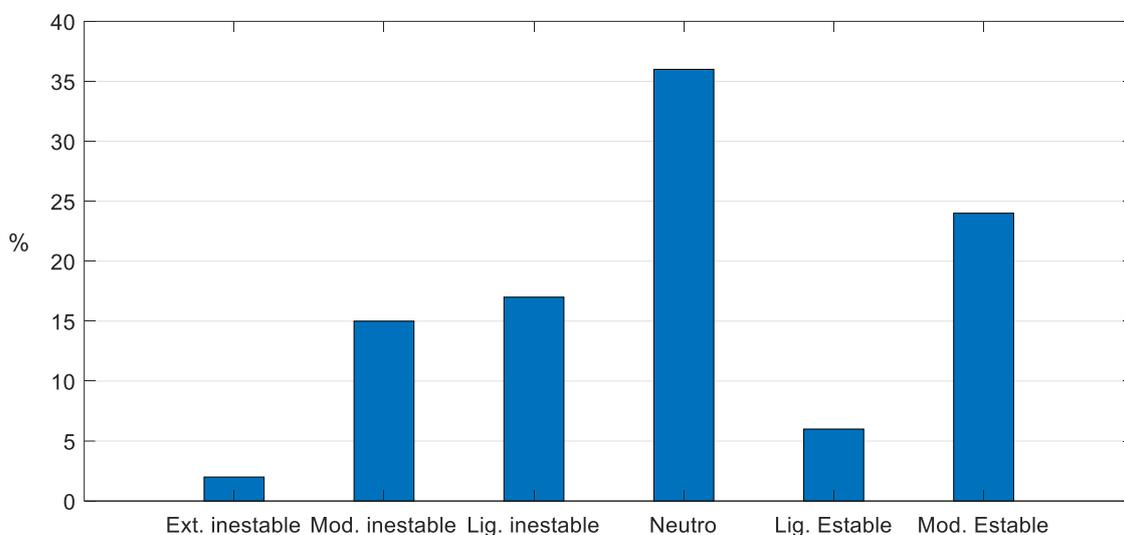
0/8: Cielo despejado

4/8: La mitad del cielo cubierto

8/8: Cielo totalmente cubierto.

Al no contar con datos medidos ni observados de total de cielo cubierto con nubes durante la noche, se consideró que el cielo estaba parcialmente nublado cuando los valores de radiación global en horarios nocturnos eran igual a cero, mientras que si se obtenía algún valor superior a cero se tomó como con nubosidad igual o superior a 4/8 de cielo cubierto, considerando esos valores bajos de radiación difusa proveniente de las nubes (Álvarez, Maldonado y Montaña, 2015). En la Fig. 2 se muestra el porcentaje de casos por clase de estabilidad para la estación meteorológica de la UNL.

Además, a finales del año 2014, se instaló una estación meteorológica de dos niveles de altura (10 m y 30 m) para la medición de temperatura del aire y dirección y velocidad del viento, a partir de la cual se determinó los gradientes de estas variables. Con esta información, se utilizó un segundo método de comparación, utilizando el método del gradiente de temperaturas modificado (Turtós y otros, 2004), como se muestra en la Tabla 3a, debido a que la obtención del gradiente original se encuentra a 20 m y 120 m de altura (Tabla 3b).



**Figura 2.** Porcentaje de casos por clase de estabilidad de Pasquill -Turner

**Tabla 3.** a) Clases de estabilidad por el método del gradiente de temperatura; y b) Índices para ser utilizados en el método del gradiente de temperatura para 10 y 30 m de altura.

a) Velocidad del viento (m/s) a 10 m	$\Delta T/\Delta Z$ ( $^{\circ}\text{K}/100$ m, medidos entre 20 y 120 m)						
	$\leq -1.5$	-1.4/-1.2	-1.1/-0.9	-0.8/-0.7	-0.6/0.0	0.1/2.0	$> 2$
0-1	A	A	B	C	D	F	F
1-2	A	B	B	C	D	F	F
2-3	A	B	C	D	D	E	F
3-5	B	B	C	D	D	D	E
5-7	C	C	D	D	D	D	E
$>7$	D	D	D	D	D	D	D

b)	$< -0.3$	-0.28/-0.24	-0.22/-0.18	-0.16/-0.14	-0.12/0.0	0.02/0.4	$> 0.4$
----	----------	-------------	-------------	-------------	-----------	----------	---------

Adicionalmente, se utilizó un tercer método (Torres, 2008) para obtener el índice de estabilidad, relacionado con la clase de insolación (radiación neta) y la velocidad del viento, que es una variación del método desarrollado por Panofky y Dutton (1984), el cual se explica en la Tabla 4.

**Tabla 4.** a) Cálculos de la clase de estabilidad utilizando la radiación neta y b) la velocidad del viento.

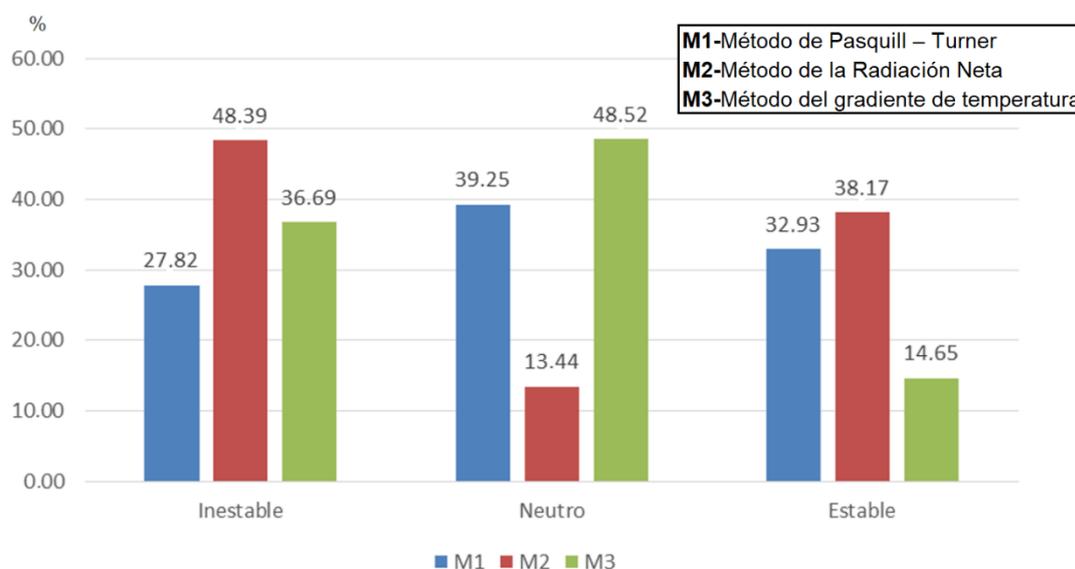
a) Radiación solar ( $w/m^2$ )	Insolación	Clase de insolación
$R > 917.10$	FUERTE	4
$567.95 < R \leq 917.10$	MODERADA	3
$231.35 < R \leq 567.95$	DÉBIL	2
$20 < R \leq 231.35$	MUY DÉBIL	1
$R \leq 20$	NOCHE	0

b) Velocidad del viento (m/s)	Índice de radiación neta				
	4	3	2	1	0
$V \leq 0.5$	1	1	2	3	7
$0.5 < V \leq 1.5$	1	2	2	3	6
$1.5 < V \leq 2.5$	1	2	3	4	6
$2.5 < V \leq 3.5$	2	2	3	4	5
$3.5 < V \leq 4.5$	2	3	3	4	5
$4.5 < V \leq 5.5$	3	3	4	4	4
$V > 5.5$	3	4	4	4	4

**Fuente:** Agustín Torres Jerez. "Aplicación Práctica del Modelo de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos".

## Resultados.

Utilizando los tres métodos se calcularon los índices de estabilidad en la Estación Meteorológica UNL, los cuales presentaron diferencias, en especial el método 2 (M2) con un bajo porcentaje de casos de la clase de estabilidad neutra (Fig. 3), pero en el contexto de los tres métodos el predominante es el neutro.



**Figura 3.** Comparación de resultados de cálculo de los índices de estabilidad por los tres métodos para la Estación Meteorológica UNL.

Utilizando el software *Silverfrost Fortran FTN95*, se recalculó la desviación estándar del viento horizontal por horas, utilizando los datos de dirección del viento cada 30 s de la estación a dos niveles. El procesamiento de la estabilidad atmosférica, mediante gradiente de temperatura, se muestra en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Procesamiento de variables meteorológicas a 10 y 30 m para calcular la estabilidad atmosférica  $\lambda$

$t_1$	$t_2$	$\Delta t$	Coef.	$\lambda_{t1}$	$\lambda_{t2}$	$\lambda_{t3}$	$\lambda_{t4}$	$\lambda_{t5}$	$\lambda_{t6}$	$I_{t1\_u10}$
°C	°C	<-0.3	-0.28/- 0.24	-0.22/- 0.18	-0.16/- 0.14	- 0.12/0.0	0.02/0.4	>0.4		
16.90	16.40	-0.50	-0.50	1.00	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	1
18.70	18.20	-0.50	-0.50	1.00	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	1
17.90	17.60	-0.30	-0.30	1.00	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	1
16.60	16.50	-0.10	-0.10	FALSO	4.00	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	4
16.60	16.50	-0.10	-0.10	FALSO	4.00	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	4
16.40	16.30	-0.10	-0.10	FALSO	FALSO	4.00	FALSO	FALSO	FALSO	4
16.20	16.10	-0.10	-0.10	FALSO	FALSO	4.00	FALSO	FALSO	FALSO	4
16.20	16.10	-0.10	-0.10	FALSO	FALSO	4.00	FALSO	FALSO	FALSO	4
15.50	15.40	-0.10	-0.10	FALSO	FALSO	4.00	FALSO	FALSO	FALSO	4
14.70	14.80	0.10	0.10	FALSO	FALSO	5.00	FALSO	FALSO	FALSO	5
15.60	15.50	-0.10	-0.10	FALSO	FALSO	4.00	FALSO	FALSO	FALSO	4
15.30	15.30	0.00	0.00	FALSO	FALSO	4.00	FALSO	FALSO	FALSO	4
14.90	14.90	0.00	0.00	FALSO	FALSO	4.00	FALSO	FALSO	FALSO	4
14.80	14.70	-0.10	-0.10	FALSO	4.00	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	4
15.00	14.90	-0.10	-0.10	FALSO	4.00	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	4
15.00	14.90	-0.10	-0.10	FALSO	FALSO	FALSO	4.00	FALSO	FALSO	4
15.10	15.00	-0.10	-0.10	FALSO	FALSO	FALSO	4.00	FALSO	FALSO	4

Ahora bien, con la determinación de la estabilidad atmosférica es permisible calcular el valor de la estratificación atmosférica, con el fin de establecer la concentración máxima de contaminantes utilizando la ecuación de Berlyand.

El modelo utilizado es una modificación a la ecuación de la concentración máxima ( $C_m$ ) propuesta por Berlyand (1975)

$$C_m = \frac{AMF_{mn}}{H^2 \sqrt[3]{V\Delta T}} \quad (1)$$

donde:

A, Coeficiente, calculado para condiciones normales de intercambio vertical y horizontal  
M, Cantidad de materia expulsad ( $g \cdot s^{-1}$ ).

F, Coeficiente adimensional para las condiciones de salida de la mezcla gas-aire en el punto de emisión. Para expulsiones gaseosas y aerosoles,  $F = 1$ .

H, Altura de la fuente (m).

V, Volumen de la mezcla gas-aire ( $m^3s^{-1}$ ).

$\Delta T$ , Diferencia de temperaturas entre el aire y la mezcla gaseosa.

$mn$ , coeficientes adimensionales.

La distancia a la cual ocurre la concentración máxima ( $x_m$ ) se calcula considerando la altura de la fuente ( $H$ ), el coeficiente adimensional de filtrado ( $F$ ), y un parámetro ( $d$ ) que depende de la llamada velocidad peligrosa del viento ( $U_m$ ), la cual es función del volumen de la mezcla gas-aire y de  $\Delta T$ .

Debido a que en el presente estudio se pretende calcular el coeficiente  $A$  para las condiciones de la Ciudad de Loja, y al no contar con los datos primarios ni secundarios, se utilizó la ecuación de concentración máxima propuesta por el Dr. Berlyand, la cual requiere un valor de  $A$  adecuado a las condiciones geográficas y de turbulencia de la zona donde se vaya a aplicar. Para ello se utilizó la ecuación modificada de Berlyand (1994), siendo una más sencilla basada en las características del intercambio vertical ( $\delta Z$ ) y horizontal ( $\delta Y$ ), que es la usada en el presente trabajo y que expresa:

$$A = 0.3 \frac{\delta Z}{\delta Y} \quad (2)$$

Donde  $\delta Z$  viene dado por los valores del coeficiente de intercambio vertical  $k_z$  y velocidad del viento  $u$  a la altura  $z_1 = 10$  m;  $\delta Y$  es la dispersión de las fluctuaciones de la dirección del viento para un intervalo de tiempo entre 20 – 30 minutos, para el cual las concentraciones son estimadas. Finalmente, para calcular los valores de  $\delta Z$ ,  $\delta Y$  se puede utilizar las ecuaciones formuladas por Briggs, según Ulriksen (2005), que se los detalla en la Tabla 6:

**Tabla 6.** Fórmulas recomendadas por Briggs según Ulriksen (2005) para  $\delta Y$  ( $\phi$ ) y  $\delta Z$  ( $h$ )

Categorías de Pasquill	$\delta Y$ (m)	$\delta Z$ (m)
CONDICIONES RURALES		
A	$0.22 \phi (1+0.0001 \phi)^{-0.5}$	$0.20 h$
B	$0.16 \phi (1+0.0001 \phi)^{-0.5}$	$0.12h$
C	$0.011 \phi (1+0.0001 \phi)^{-0.5}$	$0.08 h (1+0.0002 h)^{-0.5}$
D	$0.08 \phi (1+0.0001 \phi)^{-0.5}$	$0.06 h (1+0.0015 h)^{-0.5}$
E	$0.06 \phi (1+0.0001 \phi)^{-0.5}$	$0.03 h (1+0.0003 h)^{-1}$
F	$0.04 \phi (1+0.0001 \phi)^{-0.5}$	$0.016 h (1+0.0003 h)^{-1}$
CONDICIONES URBANAS		
A-B	$0.32 \phi (1+0.0004 \phi)^{-0.5}$	$0.24 h (1+0.001 h)^{-0.5}$
C	$0.22 \phi (1+0.0004 \phi)^{-0.5}$	$0.20 h$
D	$0.16 \phi (1+0.0004 \phi)^{-0.5}$	$0.14 h (1+0.0003 h)^{-0.5}$
E-F	$0.11 \phi (1+0.0004 \phi)^{-0.5}$	$0.08 h (1+0.00015 h)^{-0.5}$

El valor de  $\phi$  puede ser determinado de la relación de la desviación estándar del viento con respecto al valor medio de los valores medidos cada 30 s (longitud de la cuerda). Basándose en análisis de escala, bajo condiciones neutras, la altura de la capa límite suele calcularse a partir de la expresión presentada por Holtslag A.A.M. y van Ulden A.P. (1983):

$$h \approx 125 u \quad (3)$$

Donde  $u$  es la velocidad del viento a la altura de 10 m. El límite superior de la capa superficial se define como la altura en la que  $\frac{z}{h} = 0.1$ , siendo  $h$  la altura de la capa límite. La longitud de Monin–Obukhov se calculó utilizando la ecuación  $L^2 = K^2 Z^2$ , donde  $K$  es la constante de Von Karman (0.37) y  $Z$  es el límite superior de la capa superficial.

Para el exponente de perfil de viento en terrenos no complejos, Turtós propone una ecuación hasta una altura de 200 m sobre el nivel del terreno, considerando que el perfil de viento está razonablemente bien representado por la ley de potencia (Turtós y otros, 2004):

$$U_z = U_r \left( \frac{Z}{Z_r} \right)^p \quad (4)$$

donde  $U_r$  es la velocidad escalar media de viento a la altura de referencia  $Z_r$ , típicamente 10 metros.

Para el caso de la Ciudad de Loja, la cual se encuentra en un valle entre montañas, con zonas de grandes pendientes, se calculó una longitud de rugosidad orográfica para determinar si la zona en la cual está enclavada la ciudad se puede considerar relativamente plana. Esto se realizó confeccionando el Modelo Numérico de Altitud, utilizando los datos del *Shuttle Radar Topographic Model* (SRTM) con resolución de 90 m, al cual posteriormente se le calculó la desviación estándar para modelar la superficie de rugosidad orográfica (Fig. 4), donde se puede observar que la ciudad se encuentra en una zona con valores casi constantes y aproximadamente igual a 0.1.

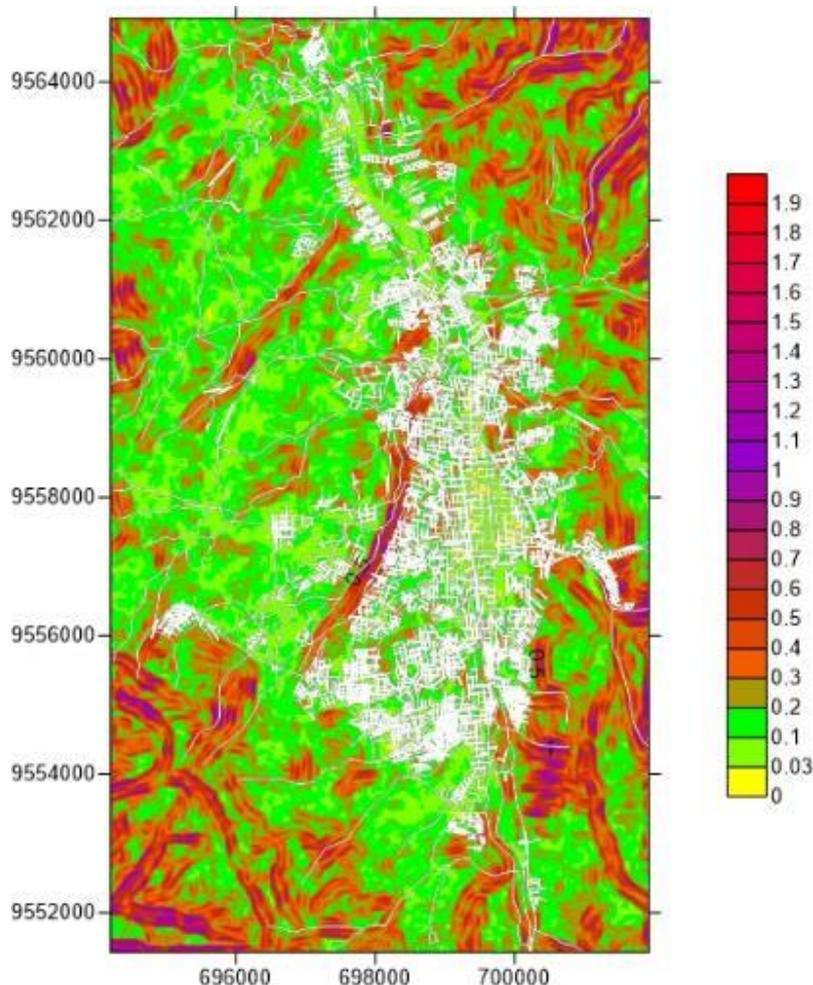
El exponente  $p$  varía usualmente desde 0.1 en una tarde soleada hasta 0.6 durante noches despejadas. Mientras mayor sea el valor de  $p$ , mayor será el gradiente vertical de la velocidad del viento. Como esta ley de potencia es una aproximación del perfil medio de velocidad del viento, los perfiles reales se desvían de esta relación. Los valores de  $p$ , específicos para cada sitio, pueden determinarse con los datos de vientos en dos niveles, resolviendo la ecuación (Turtós y otros, 2004):

$$p = \frac{\ln(U) - \ln(U_r)}{\ln(Z) - \ln(Z_r)} \quad (5)$$

En nuestro caso se utilizaron los datos de viento a las alturas de 10 m y 30 m. El gradiente vertical y el gradiente potencial de temperatura son usados ampliamente en la modelación de la dispersión de los contaminantes en la atmósfera para clasificar la estabilidad en la capa superficial, utilizando algoritmos de parametrización de datos de superficie como la altura de la capa de mezcla y en las ecuaciones de elevación del penacho para condiciones estables (las de menor porcentaje de ocurrencia en nuestro caso). Estos gradientes se obtienen, internacionalmente, de los sondeos diarios (Turtós y otros, 2004). En Ecuador estos sondeos solamente se realizan en tres lugares, específicamente en Guayaquil (5 m

de elevación en costa), isla San Cristóba (6 m de elevación en Galápagos) y en la estación Nuevo Rocafuerte a una altura de 264 msnm.

La longitud de rugosidad puede ser calculada a partir de las mediciones de los perfiles de viento. De hecho, en caso de turbulencia puramente mecánica (por ejemplo, con vientos fuertes), la velocidad del viento promedio u muestra un perfil de viento logarítmico para  $Z > Z_0$ , el cual está dado por (Panofsky y Dutton, 1984).



**Figura 4.** Superficie de rugosidad orográfica para la ciudad de Loja.

El procesamiento de los cálculos de las Eq. 1 – Eq. 5 se los realizó en una hoja Excel, cuyos resultados importantes se muestran en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Resultados de los cálculos para la dispersión, la estabilidad atmosférica y el coeficiente

*A* de la ecuación de Berlyand.

$\delta Z$	$\lambda$	$\delta Y$	<i>A</i>
46	2	0,22	83

Utilizando la ecuación propuesta por Berlyand (1994), para cada hora y cada mes, se calculó el coeficiente *A*. Previo a utilizar los resultados de la estación meteorológica a dos

niveles (10 y 30 m) se utilizó la información del trabajo sobre estabilidad vertical de la atmósfera en la provincia de Loja (Álvarez, Maldonado y Montaña, 2015) procesando y calculando los valores para la Ciudad de Loja, obteniendo una estabilidad neutra.

Como resultado del procesamiento de las observaciones de temperatura del aire, y de dirección y fuerza del viento a los niveles de 10 y 30 m obtenidos de la estación meteorológica automática que se ubicó en los terrenos de la Universidad Nacional de Loja, durante los meses de enero a marzo de 2015, se obtuvieron, como promedios, los resultados que se muestran en la Tabla 7, en la cual se pueden observar los parámetros de dispersión

$\delta Y (\phi)$  y  $\delta Z (h)$ , la clase de estabilidad, así como el valor del coeficiente  $A$ , para las condiciones de la ciudad de Loja (Montaña, T. 2015).

### Conclusiones.

- En este estudio se determinó el valor del coeficiente de estratificación horizontal y vertical (denominado coeficiente  $A$  o parámetro  $A$ ) de la ecuación de Berlyand para el cálculo de la concentración máxima de gases a partir de fuentes fijas puntuales, el cual resultó con un valor de 83. El valor promedio calculado del parámetro  $A$  se corresponde con lo planteado por Berlyand (1975) como perteneciente a zonas sin gran turbulencia en las zonas centrales de la antigua URSS (valor 80), lo cual se cumple en la ciudad de Loja, en la cual, al contar con de nubes de tipo convectivo, no pasan de cúmulos promedios en la mayoría de los casos, no reportándose tormentas eléctricas con frecuencia. Adicionalmente, en el período de mediciones el promedio de la clase de estabilidad corresponde a la categoría neutra.
- Adicionalmente a las conclusiones de este trabajo de investigación, los autores recomiendan realizar la modelación a partir de los datos técnicos medidos en las distintas fuentes, y considerar las matrices de viento (por valores de velocidad – dirección) como datos de control para el cálculo de la concentración máxima utilizando el parámetro  $A$  calculado para la ciudad de Loja.

### Agradecimiento.

Los autores agradecen el financiamiento de la Universidad Nacional de Loja a través del proyecto de investigación **28-DI-FEIRNNR-2019** ‘*Caracterización de la potencialidad de la energía solar y eólica en la Región Sur del Ecuador.*’

### Referencias bibliográficas.

Agencia Nacional de Transito 2014. Estadística de matriculación 2013 (Consultado 15 julio, 2014).

- Arya, S Pal, 2002: A Review of the Theoretical Bases of Short-Range Atmospheric Dispersion and Air Quality Models. *Proc. Indian Natn Sci Acad*, 69, A, No 6, November 2003, pp 709–724.
- Álvarez, O.H., Maldonado, J. y Montaña, T. (2015): Estabilidad vertical de la atmósfera en la provincia de Loja, Ecuador (inédito).
- Berlyand, M.E. (1975): Problemas actuales de la difusión atmosférica y la contaminación de la atmósfera. *Gidrometeoizdat*, Leningrado (en ruso).
- Berlyand, M.E. (1994) Actual problems of development of air pollution modelling and its influence on the environment. *Main Geophysical Observatory, St. Petersburg. Russia*, (en ruso)
- CEPAL (2008):“Anuario estadístico de América Latina y el Caribe”, Chile.
- Delgado, M., D. Sánchez y S. Zapata: “Sistema de Soporte de Decisiones: Aplicación a la Gestión de la Contaminación en la ciudad de Santiago de Chile”. XII Congreso Español Sobre Tecnologías y Lógica Fuzzy. Universidad de Granada Universidad de Granada. U. Tecnológica Metropolitana.
- GEO Loja 2006, 2006: *Perspectivas del Medio Ambiente Urbano*. ISBN 978-9942-01-460-3. Ecuador 192 pp.
- Holtslag A.A.M. y van Ulden A.P. (1983): A simple scheme for daytime surface fluxes from routine weather data. *J. of Climatic and Applied Meteorology* 22, 517-529.
- Holzworth, G. C. (1974): “Climatological Aspects of the Composition and Pollution of the Atmosphere”. *TECHNICAL NOTE No. 139*. WMO - No. 393. ISBN 92-63-10393-3.
- INEC 2010: Población a nivel Parroquias. [www.location-world.com](http://www.location-world.com) (noviembre, 2014)
- Montaña, T. (2015). Metodología para evaluar los gases contaminantes que emiten las fuentes puntuales que causan impactos ambientales en la ciudad de Loja ubicada al Sur del Ecuador. *Tesis de doctorado en Ciencias Ambientales*. Universidad Nacional de Piura. Perú.
- Moragues, J.A. (2015): Clases de Estabilidad. Capas de Mezcla. Disponible en: <http://www.ceiucaweb.com.ar/documentos/2-ambiental/3er-anio-1er-cuatri/meteorologia/apunte/capa%20de%20mezcla.pdf>
- Neiburger, M , (1969), The role of meteorology in the study and control of air pollution *Bull. Am. Meteorol. Soc.* , 50, 957-965
- OMS (2011) Calidad del Aire y Salud. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/> (Consultado Abril 22, 2014).

- Panofsky, H.A. y Dutton, J.A. (1984): Atmospheric Turbulence: Models and Methods for Engineering Applications. *Wiley & Sons, New York*, 397 pp.
- PNUMA, 2008: *Anuario 2008 del PNUMA*. ISBN: 978-92-807-2880-4. UNEP/GCSS/X/INF/2.
- PNUMA, I. Municipio de Loja, Naturaleza y Cultura Internacional (2008):“Perspectivas del Medio Ambiente Urbano; Geo Loja”. Disponible en: <http://www.naturalezaycultura.org/> (Consultado Abril 4, 2014).
- S Pal Arya, 2002: A Review of the Theoretical Bases of Short-Range Atmospheric Dispersion and Air Quality Models. *Proc. Indian Natn Sci Acad*, 69, A, No 6, November 2003, pp 709–724.
- Torres, A. EOI. Aplicación práctica del modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos – ISCST3. *Máster en Ingeniería y Gestión Medioambiental.2007-2008*.
- Turtós, L., y otros (2004): Salida 9 (2/2004): Propuesta de Guía para realizar los estudios de dispersión local de contaminantes gaseosos y partículas. Externalidades Ambientales Atmosféricas de la Generación Eléctrica. *Proyecto programa ramal de desarrollo energético sostenible, La Habana, Cuba. Junio 2004*.
- Ulriksen, P. (2005): Apuntes, Modelos de Dispersión de Contaminantes. *Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Escuela de Postgrado, Diploma en Contaminación Atmosférica*.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Solano-Jiménez, J., Montaña-Peralta, T., Álvarez-Hernández, O., León-Tapia, M., Torres-R, W., & Montaña-Ramón, T. (2021). Determinación del coeficiente de estratificación horizontal y vertical de la ecuación modificada de Berlyand para fuentes fijas en la ciudad de Loja-Ecuador. *ConcienciaDigital*, 4(1.2), 103-118. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1582>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Ciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Ciencia Digital**.



# El cuento: estrategia didáctica para la comprensión lectora



*The story: didactic strategy for reading comprehension*

Aracelly Fernanda Núñez-Naranjo.<sup>1</sup>, Alexandra Wilma Paredes Guevara.<sup>2</sup>, Verónica Pérez.<sup>3</sup> & Karina Raquel Yancha Yancha.<sup>4</sup>

Recibido: 10-01-2021 / Revisado: 15-01-2021 / Aceptado: 09-02-2021/ Publicado: 05-03-2021

## Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1583>

**Introduction.** This study was based on an analysis carried out on elementary basic general education students of the Mario Cobo Barona Educational Unit, due to the fact that they had difficulties when reading and understanding, a situation that was associated with low academic performance, low motivational classes and traditionalists limiting the student's creativity and intellectual growth. **Objective.** Strengthen the capacity for reflection, analysis, comprehension, argumentation and synthesis of the texts read. **Methodology.** The work had a mixed, empirical, descriptive and analytical approach, which allowed by means of the application of instruments to identify the main causes of this problem. **Results.** As the main results, it was obtained that 60% of the students did not consider reading as an alternative for improvement and enjoyment, 25% sometimes do so with comic books or stories. 82% of the

<sup>1</sup> Universidad Tecnológica Indoamérica, Carrera de Educación Básica, Ambato, Ecuador. alexandraparedes@uti.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-7431-2339>.

<sup>2</sup> Universidad Tecnológica Indoamérica, Carrera de Educación Básica, Ambato, Ecuador. fernandanunez@indoamerica.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-0185-5516>.

<sup>3</sup> Universidad Tecnológica Indoamérica, Carrera de Educación Básica, Ambato, Ecuador. veronicaperez@indoamerica.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-0476-4193>.

<sup>4</sup> Universidad Tecnológica Indoamérica, Ambato, Ecuador. karinayancha@gmail.com

students mentioned that the classes are not motivated by interesting readings according to their age, and 75% indicated that after the short readings the teachers ask questions about the text, but that in long readings they prefer to send essays or writing, in this way history was established as a didactic strategy framed in motivation, reading comprehension and material resources that in a simple, practical way and according to the age of the student. **Conclusion.** It was concluded that reading comprehension is fundamental in the reality of the classroom, in all areas of knowledge and in the different school stages and that the motivation to read involves a series of efforts that can be executed through didactic strategies such as the story.

**Keywords:** Reading comprehension, Didactics, Didactic strategies, History.

### Resumen.

**Introducción.** Este estudio se basó en un análisis realizado a los estudiantes de educación general básica elemental de la Unidad Educativa Mario Cobo Barona, debido a que presentaban dificultades al momento de leer y comprender, situación que se vio asociada un bajo rendimiento académico, clases poco motivacionales y tradicionalistas limitando en el estudiante la creatividad y su crecimiento intelectual. **Objetivo.** Fortalecer habilidades de reflexión, análisis, comprensión, argumentación y síntesis de los textos leídos. **Metodología.** El trabajo tuvo un enfoque mixto, empírico, descriptivo y analítico, lo que permitió por medio de la aplicación de instrumentos identificar las principales causas de esta problemática. **Resultados.** Cómo principales resultados se obtuvieron que al 60% de los estudiantes no consideraba a la lectura como una alternativa de superación y gusto, el 25% a veces lo hace con revistas cómicas o cuentos cortos. El 82% de los estudiantes mencionó que las clases no son motivadas con lecturas de interés acorde a su edad, y el 75% indicó que después de las lecturas cortas los docentes realizan preguntas sobre el texto, pero que en lecturas largas prefieren enviar ensayos o redacciones, de esta manera se estableció como estrategia didáctica el cuento enmarcadas en la motivación, comprensión lectora y recursos materiales que, de forma sencilla, práctica y que acorde a la edad del educando. **Conclusión.** Se concluyó que la comprensión lectora es fundamental en la realidad del aula, en todas las áreas de conocimiento y en las diferentes etapas escolares y que la motivación a la lectura conlleva una serie de esfuerzos que pueden ejecutarse por medio de estrategias didácticas como el cuento.

**Palabras claves:** Comprensión lectora, Didáctica, Estrategias didácticas, El cuento

### Introducción.

Yubero y Larrañaga (2015) mencionan que los estudiantes no tienen hábitos lectores, ni leen de forma voluntaria afectando de forma directa a las necesidades del estudiante en afrontar el mundo que es imprescindible y repercute en su desenvolvimiento a futuro. Tirado, Santos y Tejero-Díez (2013), menciona que son muy pocos los docentes que dentro de su aula de

clase motivan a los estudiantes en la lectura y comprensión de textos, debido a que esto implica introducir cambios para fomentar la lectura y crear un papel en el cual la lectura se convierta en una transformación para la educación.

Ecuador, es un país en pro de mejorar la calidad de vida educativa de sus educandos, para ello ha creado normativas y procedimientos que buscan la calidad de la educación (Acurio Ponce & Nuñez Naranjo, 2019), motivar a la lectura es una propuesta innovadora, pues intervienen distintos factores que permiten el desarrollo del pensamiento. La Constitución de la República del Ecuador menciona que son parte del patrimonio cultural tangible e intangible las lenguas, formas de expresión, tradición oral y diversas manifestaciones, así como los documentos, objetos, colecciones, archivos, bibliotecas, las creaciones artísticas, científicas y tecnológicas (Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador, 2008), por ello importante el desarrollo habilidades desde las poblaciones más jóvenes en: reflexión, análisis, comprensión, argumentación y síntesis, así la educación es un instrumento de transformación de la sociedad desde el núcleo familiar y desde la escolarización, ya que contribuye al desarrollo de los habitantes por medio de proceso de aprendizaje fortalecidos (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2010).

La Unidad Educativa Mario Cobo Barona ubicada en la provincia de Tungurahua Ecuador, ha presentado un bajo rendimiento académico de sus educandos en áreas como lenguaje y comunicación y desarrollo del pensamiento, esta situación radica en las pocas estrategias metodológicas aplicadas con los estudiantes en el aula de clase, actividades tradicionales poco motivadoras. En un análisis preliminar, las principales dificultades asociadas a su bajo rendimiento fueron la dificultad que perciben los profesores de sus educandos al momento de leer, analizar, e interpretar los textos literarios, escasa comprensión, análisis, síntesis y argumentación.

Ramírez Leyva (2009) menciona que leer y lectura, pueden entenderse como una forma simplificada y compleja pues comprende actos de decodificación y comprensión asociadas a representaciones gráficas, mientras que Hoyos-Flórez y Gallego (2017) menciona que la lectura debe ser interactiva, activa y motivante para captar el atención del lector y que este pueda ser asociado a conocimientos previos permitiéndole inferir, interpretar y entender lo que lee. Es así que la lectura y el pensamiento crítico son habilidades indispensables para comprender un mundo globalizado (Flores Guerrero, 2016).

Alonso y Mateos (1985) establece que los factores que interviene en la lectura, se podrían resumir en: motivación para la lectura, desarrollo de la lengua materna y madurez apropiada, la primera basada en el interés por lo que se lee, la segunda en el conocimiento adecuado y amplio del lenguaje con el que se comunica y, por último, una madurez evolutiva adecuada para lo que se lee y por lo que se lee, además propone los modelos: ascendente, también llamado bottom up; modelo en el que la persona se inicia por las letras y los conjuntos de estas, hasta conseguir entender las unidades más amplias como las palabras y el texto

completo, se centra en el texto y se basa en la decodificación; descendente, también llamado top down; modelo que busca las palabras o frases globales, para después, realizar un análisis de los elementos que lo componen, este modelo que tuvo el acierto de apuntar a que no solo existe el texto y su decodificación; sino también, las experiencias previas de las personas que leen y, el Interactivo, en el que se integran los dos anteriores, donde la lectura es significativa para las personas; es decir, que las personas sepan evaluar su propio rendimiento, a través de los objetivos que guían la lectura, lo que implica la presencia de un lector activo que procese el texto (Ferreri, 2015).

Aprender a leer no supone un proceso mecanizado de enseñanza, sino el aprendizaje fundamental con múltiples estrategias que facilitan la relación de la información contenida en el texto y los conocimientos de quien lee, para edificar la representación del significado global del contexto (Mendoza Velazco, 2018).

Jouini & Saud (2005) establecen que la comprensión lectora es la habilidad de leer y comprender textos literarios, es así que la naturaleza constructivista de la lectura enlaza el proceso de leer con la construcción de significados esto permite que el lector, se encuentre activo por tanto el producto será la comprensión del texto leído, por tanto “la interacción entre el lector y el texto es el fundamento de la comprensión” (Redondo Gonzalez, 2008).

Marina, (2014) menciona que la educación en el constructivismo ha ocupado un papel importante, pues referencia a la fundamentación epistemológica y a las múltiples teorías psicológicas que tienen en común planteamientos y a los desarrollos educativos en el aula de clase, a los docentes o tutores quienes las emplean y a las estrategias didácticas y establece que Vygotsky mencionaba que “el instrumento para internalizar o hacer su propia cultura, la historia y la sociedad era el lenguaje”, mientras que para Kistemaker y Broeder (2014) el lenguaje es un organizador de la conducta, la cual se modifica en la medida en que los seres humanos escriben y leen, y se desarrollan habilidades de un pensamiento superior, pues pueden razonar, analizar, sintetizar y concluir, empleando el lenguaje que posee, por tanto según Xhemajli (2016) el rol de un docente es la de ser un tutor en los intercambios y dar sentido a las intervenciones, ser facilitador y moldeadores del aprendizaje de los estudiantes y para ello tiene a su medio diferentes estrategias didácticas.

Para Thomson (2012), la palabra estrategias es muy común en el lenguaje, las estrategias no son fáciles de crearlas ya que se requiere de habilidades y destrezas. La estrategia es un método de planificación que, al aplicarlo a un conjunto de acciones, permite alcanzar un objetivo que sirve para verificar varios resultados.

Acurio Ponce y Núñez-Naranjo (2019), mencionan que las estrategias didácticas son un conjunto de actividades planificadas para el proceso de enseñanza y aprendizaje enfocadas a comunicar ideas y a proyectar aprendizajes en momentos pedagógicos basados en técnicas, procedimientos, con el uso de recursos que tienen como finalidad fortalecer los aprendizajes.

Una estrategia didáctica es un proceso organizado y orientado que permite obtener y alcanzar los objetivos, la aplicación de esta permite que en la vida diaria mejoren los procedimientos y técnicas diseñados para el proceso enseñanza y aprendizaje.

Existen estrategias que según Bermúdez, Casanova y Villareal (2015) y Ospina Rodríguez, (2006) permiten implementar motivar en la ejecución de una clase, como: escuchar a los estudiantes de manera activa, apelar a las vivencias y emociones, explicar en qué van a consistir las actividades que realizarán, despertar la curiosidad, presentar material didáctico, permitir la interacción entre estudiantes y docente, realizar preguntas y responderlas, de manera que puedan aclarar ideas inconclusas, incentivar el trabajo en equipo, señalar lo positivo de sus actividades, no poner énfasis en sus fracasos y facilitar la percepción de que se actúa con autonomía. Anaya-Durand & Anaya-Huertas (2010), mencionan que dentro de la motivación académica se deben revisar tres componentes: el contexto de la clase, los sentimientos y creencias de los estudiantes y los comportamientos, pues esto permite al docente, identificar el nivel motivaciones de sus estudiantes en clase ya que esto interviene en las acciones positivas o negativas al momento de realizar las actividades académicas.

Para motivar a la lectura, según Carrasco Altamirano (2003) y Vega et al. (2014), se pueden aplicar estrategias antes de lectura como: muestreo, en el que el lector imagina una parte del texto, ideas o imágenes e interpreta su contenido; predicción por medio del conocimiento en el que el lector tiene del mundo le facilita pronosticar que pasara al final de un cuento o la continuación de una carta, por lo tanto, la predicción es la capacidad para suponer lo que va a ocurrir en la lectura de ¿cómo será un texto?, ¿cómo continuará o cómo puede terminar, utilizando pistas gramaticales, lógicas o culturales?. Se puede señalar que, en la lectura, se necesita estar activo y se puede adelantar a lo que dice el texto, las predicciones se realizan por imágenes, títulos, subtítulos, marcas, colores, información que el docente les comparte a sus estudiantes, se realiza preguntas sobre los personajes del cuento, entre otras, es fundamental como se planteen las preguntas para poder iniciar la lectura. Esta estrategia también se usa durante la lectura, con la confirmación, autocorrección y los adelantos del lector, mientras que las estrategias durante la lectura, permiten deducir el contenido de la lectura, plantear preguntas sobre el texto, formular predicciones, verificarlas y rechazarlas, aclarar posibles dudas o significados de palabras y las estrategias después de la lectura se realizan por medio de actividades que enfocan la comprensión, la reconstrucción y análisis de los significados del texto.

Parra Delgado (2008), menciona que el cuento posee como regla general la imaginación y fantasía, con una narración clara, fluida, sencilla comprensión y sirven para relajar al niño, Serrabona (2008) indica que el cuento permite la maduración psicológica y sociológica del niño y establece que es un relato breve, con hechos imaginarios y reales que despierta la imaginación y curiosidad.

El cuento facilita el aprendizaje armónico, para Jiménez Ortíz y Gordo Contreras (2014), existen diferentes géneros de cuentos entre ellos: fantasía, terror, miedo, poder, así mismo estos géneros ayudan en la formación de los niños y niñas, el cuento de ser didáctico pasa a ser poético, imaginativamente rico, narra personajes, actitudes, aptitudes, sentimientos, valores, entre otros (Padial Ruz & Sáenz-López, 2013).

Para Vigotsky el lenguaje llega a convertirse en un instrumento de comunicación que fortalece la conciencia personal y social (Marínez Chepe, Tocto, & Palacios, 2015). Por lo general un cuento se compone por tres grupos: los personajes, los lugares y los objetos, lo que facilita un proceso de enseñanza y aprendizaje por medio de la comunicación (Marínez Chepe, Tocto, & Palacios, 2015).

El cuento constituye una estrategia para el fortalecimiento de la comprensión lectora en los niños y niñas, por ser activo y constructivo en la interpretación del significado del texto del cuento de esta manera se influye en la adquisición del proceso lector (Rojas Camargo & Prieto Martínez, 2017); es activo porque se deben de poner en juego una serie de operaciones y estrategias mentales para procesar la información que se recibe del cuento, y es constructivo porque las operaciones y estrategias puestas en juego permiten construir el significado de lo que quiere decir el cuento creando así una nueva información de la interacción entre la información obtenida del texto y el conocimiento previo del lector, de esta manera el cuento, permite fantasear, crear personajes, jugar con la imaginación, construir mundos mejorando la expresión, formas de comunicación, reforzando el habla, el aprendizaje colaborativo y la comprensión lectora (Jiménez Ortíz & Gordo Contreras, 2014).

### **Metodología.**

El trabajo tuvo un enfoque mixto, empírico, descriptivo y analítico, lo que permitió por medio de la aplicación de instrumentos identificar las principales causas de esta problemática. La población de estudio correspondió a 5 docentes y 40 estudiantes de la Unidad Educativa Mario Cobo Barona, para la obtención de la información se aplicaron fichas de observación y encuestas estructuradas.

### **Resultados.**

Cómo principales resultados se obtuvieron que al 60% de los estudiantes no considera a la lectura como una alternativa de superación y gusto, el 25% a veces lo hace con revistas cómicas o cuentos cortos. El 82% de los estudiantes indicó que en las clases no son motivados con lecturas de interés acorde a su edad, además el 75% indicó que después de las lecturas cortas los docentes realizan preguntas sobre el texto, pero que en lecturas largas prefieren enviar ensayos o redacciones. Un 45% de los estudiantes mencionó que los textos largos como libros no contienen imágenes por lo que las lecturas largas son cansadas. El 70% de los estudiantes indicó algunos profesores a veces realizan actividades de lectura que son interesantes y el 55% de los estudiantes indicó que participa activamente cuando el profesor

realiza preguntas sobre el texto leído. Los instrumentos aplicados a los estudiantes muestran resultados desalentadores ya que con en su mayoría los estudiantes no muestran interés por la lectura llevando a eso bajas en la comprensión lectora asociado a la aplicación de estrategias didácticas poco motivacionales por partes del profesorado. Los instrumentos aplicados aprecian una realidad existente impuesto por un sistema escolarizado.

### **Conclusiones.**

- Frente al mundo actual en el que se desenvuelven los educando se han ido creando hábitos de ocio entre ellos en internet y la televisión esto ha generado una actitud negativa frente a la lectura, es por ello que se debe establecer estrategias o actividades destinadas a ser trabajadas en la comprensión de textos y más en los pequeños con la lectura de cuentos (Prieto, 2021). Fomentar en los estudiantes la capacidad de análisis, entendiéndose como la facultad de comprender a partir de deferencias y desagregar ordenadamente sus partes, estableciendo relaciones entre las mismas, y como segunda la capacidad de síntesis, el saber unir diferentes elementos en un todo significativo, de tal modo que bajo el análisis y síntesis acompañado de la lectura constante se convierte en una parte fundamental para desarrollarse a futuro (Benavides, 2013).
- La comprensión lectora es fundamental en la realidad del aula, en todas las áreas de conocimiento y en las diferentes etapas escolares, por tanto, comprender cualquier texto según el nivel de desarrollo del individuo implica el nivel de comprensión literal, inferencial y crítico, aplicando varias estrategias de manera hacer relación de sus conocimientos previos y los nuevos (Aquino, 2020). Sin embargo, la falta de gusto por leer por parte de los estudiantes puede derivarse de factores como: bajos niveles educativos por parte de los padres, bajos recursos económicos, material de lectura llamativo o interesante acorde a la edad. Hay estudiantes que viven en contextos diferentes por lo que resulta difícil acceder a libros digitales (Carranza, 2018).
- Motivar a la lectura conlleva una serie de esfuerzos que pueden ejecutarse por medio de estrategias didácticas que permitan la comprensión lectora, de esta manera cuento como estrategia didáctica resulta ser útil para trabajar en diferentes áreas del conocimiento, siempre y cuando haya la pertinencia entre el contenido y la parte de fantasía, considerando la realidad en la que viven nuestros educandos en el ámbito escolar, la importancia del papel que toman los estudiantes al ser agentes de su propio aprendizaje es así que se logrará que exista gusto por la lectura y sobre todo se den cuenta los estudiantes que leer les ayudará a superarse.
- Para lograr en los estudiantes interés por la lectura, se puede motivar con cuentos infantiles acordes a la edad, al grado de dificultades y que no sean tan extensos, no se debe centrarlos en el lenguaje o la literatura o leer por leerlos, además se deberá considerar que la clase social, el nivel cultural de los padres de familia y en ciertos casos la escasez de recursos didácticos hace que influyan directamente en la falta de

interés por la lectura, es así que los docentes deberán agregar énfasis de motivación y creatividad al momento de compartir con los niños y niñas, de esta manera se logrará el desarrollo de la comprensión lectora.

### Referencias bibliográficas.

- Acurio Ponce, B., & Nuñez Naranjo, A. (2019). Creo, juego y aprendo con estrategias y recursos para mejorar la comprensión lectora. *593 Digital Publisher CEIT*, 4(2), 44-59. doi:<https://doi.org/10.33386/593dp.2019.2.87>
- Alonso, J., & Mateos, M. (1985). Comprensión lectora: Modelos entrenamiento y evaluación. *Infancia y Aprendizaje*, 5-19. Obtenido de <https://media.utp.edu.co/referencias-bibliograficas/uploads/referencias/articulo/27-comprension-lector-modelos-entrenamiento-evolucion-infancia-y-aprendizajepdf-fnUv0-articulo.pdf>
- Anaya-Durand, A., & Anaya-Huertas, C. (2010). ¿Motivar para aprobar o para aprender? Estrategias de motivación del aprendizaje para los estudiantes. *Tecnología, ciencia y educación*, 5-14. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/482/48215094002.pdf>
- Aquino, R. (2020). *El Cuento: Estrategia Docente para la Comprensión Lectora*. Obtenido de [http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2646/1/TL\\_AquinoZapataRosa.pdf](http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2646/1/TL_AquinoZapataRosa.pdf)
- Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador.
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2010). LOES. En *LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR, LOES*. Quito: Presidencia de la Republica del Ecuador.
- Benavides, D. (13 de Mayo de 2013). *Estrategias Didácticas para fomentar la Lectura Crítica*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/551/55128038004.pdf>
- Bermúdez Jiménez, D., Casanova Roper, K., & Villarreal, E. A. (2015). Estrategias motivacionales dirigidas a estudiantes del ciclo básico, inscritos e la carrera de contaduría pública de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Carabobo.
- Carranza, L. (2018). *Factores que determinan la Falta de Motivación hacia la Lectura*. Obtenido de <http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/2466/1/T%200945%20601%20CD6004%20APROBADO%20LUIYIS%20ELIGIO%20CARRANZA%20RUIZ.pdf>

- Carrasco Altamirano, A. (2003). La escuela puede enseñar estrategias de lectura y promover su regular empleo. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 128-142. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/140/14001708.pdf>
- Ferreri, E. (2015). Estrategias compensatorias en el proceso de lectura de una LE: un recorrido teórico hacia una implementación práctica. *Universidad Tecnológica Nacional*. Obtenido de <https://fcf.unse.edu.ar/eventos/eici-2015/contenido/pdf/02.pdf>
- Flores Guerrero, D. (2016). La importancia e impacto de la lectura, redacción y pensamiento crítico en la educación superior. *Redalyc*, 128-135. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/853/85346806010.pdf>
- Hoyos Flórez, A. M., & Gallego, T. M. (2017). Desarrollo de habilidades de comprensión lectora en niños y niñas de la básica primaria. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*(51), 23-45. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194252398003.pdf>
- Jiménez Ortíz, M., & Gordo Contreras, A. (2014). EL CUENTO INFANTIL: FACILITADOR DE PENSAMIENTO DESDE UNA EXPERIENCIA PEDAGÓGICA. 151-170. doi:ISSN 2216-0159
- Jouini, K., & Saud, K. (2005). ESTRATEGIAS INFERENCIALES EN LA COMPRENSIÓN LECTORA. *Revista de educacion*, 96-115. Obtenido de <http://www.aldadis.net/revista4/04/imagen/04jouini.pdf>
- Kistemaker, M., & Broeder, P. (2014). *Fremdsprachenunterricht im Spannungsfeld zwischen Sprachwissen und Sprachkönnen*. Saarbrücken: Thomas Tinnefeld. doi:[https://www.academia.edu/10232366/School\\_language\\_and\\_the\\_role\\_of\\_multilingualism\\_in\\_class](https://www.academia.edu/10232366/School_language_and_the_role_of_multilingualism_in_class)
- Marina, L. (2014). La Comprensión Lectora Desde El Constructivismo.
- Marínez Chepe, A., Tocto, C., & Palacios, L. (2015). La expresión oral en los niños y los cuentos. *UCV HAcEr, Revista de Investigación y Cultura*, 116-120. doi:ISSN: 2305-8552
- Mendoza Velazco, D. J. (2018). Estrategias didácticas para el fortalecimiento del proceso lector a nivel andragógico. *UIDE, Universidad Internacional del Ecuador*, 35-52. Obtenido de <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/403>
- Ospina Rodríguez, J. (2006). La motivación, motor del aprendizaje. *Revista Ciencias de la Salud*, 158-160. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/562/56209917.pdf>

- Padial Ruz, R., & Sáenz-López, p. (2013). Los cuentos populares/tradicionales en educación infantil. Una propuesta a través del juego. *Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, 32-47. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Rosario\\_Padial\\_Ruz/publication/331675411\\_LOS\\_CUENTOS\\_POPULARESTRADICIONALES\\_EN\\_EDUCACION\\_INFANTIL\\_UNA\\_PROPOSTA\\_A\\_TRAVES\\_DEL\\_JUEGO/links/5cbda076a6fdcc1d49a62e58/LOS-CUENTOS-POPULARES-TRADICIONALES-EN-EDUCACION-INFANTI](https://www.researchgate.net/profile/Rosario_Padial_Ruz/publication/331675411_LOS_CUENTOS_POPULARESTRADICIONALES_EN_EDUCACION_INFANTIL_UNA_PROPOSTA_A_TRAVES_DEL_JUEGO/links/5cbda076a6fdcc1d49a62e58/LOS-CUENTOS-POPULARES-TRADICIONALES-EN-EDUCACION-INFANTI)
- Parra Delgado, G. (2008). Cuento colectivo: El Castillo. *Innovación y experiencias educativas*, 1-13. Obtenido de [https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_12/GEMA\\_PARRA\\_1.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_12/GEMA_PARRA_1.pdf)
- Prieto, T. (17 de Enero de 2021). *Actividades y estrategias de comprensión lectora en las aulas*. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/23766966>
- Ramírez Leyva, E. M. (2009). ¿Qué es leer? ¿Qué es la lectura?. Investigación bibliotecológica., *Scielo*, 161-188. Obtenido de Recuperado en 15 de enero de 2021, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-358X2009000100007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2009000100007&lng=es&tlng=es).
- Redondo Gonzalez, A. (2008). La comprensión lectora. *Innovación y experiencias educativas*, 1-8. doi:ISSN: 1988-6047
- Rojas Camargo, G., & Prieto Martínez, M. (2017). El cuento multimodal como estrategia didáctica para el aprendizaje de la lectura. *Educación y Ciencia*, 297-312. Obtenido de [https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion\\_y\\_ciencia/article/view/10286](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/10286)
- Serrabona, J. (2008). Los cuentos vivenciados: imaginación y movimiento. *Facultat de Psicologia, Ciències de l'Educació i de L'Esport Blanquerna*, 61-78. doi:ISSN 0213-8646
- Thomson, N. (2012). *Language Teaching Strategies and Techniques Used to Support Students Learning in a Language other than Their Mother Tounge*. Kongsberg International School. Obtenido de [https://ibo.org/contentassets/4ccc99665bc04f3686957ee197c13855/thompson\\_execsum\\_8-29-12.pdf](https://ibo.org/contentassets/4ccc99665bc04f3686957ee197c13855/thompson_execsum_8-29-12.pdf)
- Tirado, F., Santos, G., & Tejero-Díez, D. (2013). La motivación como estrategia educativa: Un estudio en la enseñanza de la botánica. *Scielo*, 39(139), 79-92. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982013000100006&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982013000100006&lng=es&tlng=es).

- Vega López, N. A., Bañales Faz, G., Reyna Valladares, A., & Pérez Amaro, E. (2014). Enseñanza de estrategias para la comprensión de textos expositivos con alumnos de sexto grado de primaria. *Scielo*, 1047-1068. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662014000400003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662014000400003&lng=es&tlng=es).
- Xhemajli, A. (2016). The role of the teacher in interactive teaching. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 4(1), 31-38. doi:doi:10.5937/IJCRSEE1601031X
- Yubero, S., & Larrañaga, E. (2015). Lectura y universidad: hábitos lectores de los estudiantes universitarios de España y Portugal. *Profesional De La Información*, 24(6), 717-723. Obtenido de <https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/epi.2015.nov.03>

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Paredes Guevara, A. W., Núñez-Naranjo, A. F., Pérez, V., & Yanca Yanca, K. R. (2021). El cuento: estrategia didáctica para la comprensión lectora . ConcienciaDigital, 4(1.2), 119-130. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1583>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Ciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Ciencia Digital**.



# Caracterización botánica y anatómica de 5 especies maderables de bosque secundario en el sector el Rocío, del Cantón Loreto, provincia de Orellana



*Botanical and anatomical characterization of 5 timber species of secondary forest in the sector El Rocío, from Loreto canton, province of Orellana*

Eduardo Patricio Salazar Castañeda.<sup>1</sup>, Carlos Francisco Carpio Coba.<sup>2</sup> Vilma Fernanda Noboa Silva.<sup>3</sup> & Izamar Vanessa Verduga Coyago.<sup>4</sup>

Recibido: 11-01-2021 / Revisado: 16-01-2021 / Aceptado: 10-02-2021/ Publicado: 05-03-2021

## Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1584>

**Introduction.** This research helps to solve some of the urgent needs of the Ecuadorian forestry sector, in order to implement a set of strategies that serve for the identification, botanical and anatomical characterization of timber species, to help reduce the problems of illegal logging and logging. improve mobilization and marketing processes in the territory. At the same time, it serves as the basis for further research related to mechanical properties, physical properties, durability and protection of economically important species. **Objective.** To determine macroscopic and microscopic characteristics of *Apeiba membranacea*, *Cordia alliodora*, *Erismia uncinatum*, *Jacaranda copaia* and *Virola glycyarpa*. **Methodology.** For the development of the research, the samples were

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales. Carrera de Ingeniería Forestal. Riobamba, Ecuador. [eduardo.salazar@epoch.edu.ec](mailto:eduardo.salazar@epoch.edu.ec). Código ORCID: 0000-0001-7737-5415.

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales. Carrera de Ingeniería Forestal. Riobamba, Ecuador. [ccarpio@epoch.edu.ec](mailto:ccarpio@epoch.edu.ec). Código ORCID: 0000-0002-7361-7664.

<sup>3</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales. Carrera de Ingeniería Forestal. Riobamba, Ecuador. [vilma.noboa@epoch.edu.ec](mailto:vilma.noboa@epoch.edu.ec). Código ORCID: 0000-0002-3164-7304.

<sup>4</sup> Investigadora Forestal (GIFOR). Riobamba, Ecuador. [izamita.94@gmail.com](mailto:izamita.94@gmail.com). Código ORCID: 0000-0002-4282-1822.

identified in the herbarium of the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. To describe the organoleptic properties, a sample with a size of 15 x 8 x 2 cm was obtained and its brightness, color, grain, smell, taste, texture, and marbling were analyzed. For the study of the anatomical characteristics, 2x2x2 cm cubes were prepared to soften them, each sample was placed in a glass bottle with distilled water. The flask was covered with aluminum foil and autoclaved at a temperature of 121 ° C and a pressure of 1.1 atmospheres. Three planes were made with a rotary microtome: transverse, radial and tangential. To observe the anatomical structures of the sections, safranin, Astrablue and Astrablue / Safranin were used. To calculate the density, each sample was weighed and a calibrator was used to calculate the volume. To obtain the pH value, 10 grams of sawdust (substrate) were weighed, which was placed in a beaker with distilled water to form a homogeneous mixture and then the pH value was measured. **Results.** Astrablue / Safranin staining is the one with the best performance. Each species presented macroscopic characteristics different from each other. According to the smell and taste, three of them have the same characteristics, while for the grain the five species have the same type. Regarding the brightness, they all have it of medium type. Regarding the size of the pores, almost all the species presented medium pores, except *Jacaranda copaia*, which presented large pores. In relation to the number of pores in *Jacaranda copaia* the least number of pores was observed, while in *Erisma uncinatum* the highest amount. *Virola glycyarpa* has the highest density and *Membranous Apeiba* the lowest. Two of the studied species presented basic pH and three acidic pH. **Conclusions.** The species belonging to five different families presented different characteristics.

**Keywords:** Timber species, macroscopic and microscopic characteristics, plant tissues, pores.

### Resumen.

**Introducción.** Esta investigación ayuda a solventar algunas de las necesidades urgentes del sector forestal ecuatoriano, con el fin de implementar un conjunto de estrategias que sirva para la identificación, caracterización botánica y anatómica de las especies de maderables, para ayudar a reducir los problemas de tala ilegal y mejorar procesos de movilización y comercialización en el territorio. Al mismo tiempo, sirve como base para continuar con investigaciones más profundas relacionadas con las propiedades mecánicas, las propiedades físicas, la durabilidad y protección de especies de importancia económica. **Objetivo.** Determinar características macroscópicas y microscópicas de *Apeiba membranacea*, *Cordia alliodora*, *Erisma uncinatum*, *Jacaranda copaia* y *Virola glycyarpa*. **Metodología.** Para el desarrollo de la investigación, las muestras fueron identificadas en el herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Para describir las propiedades organolépticas, se obtuvo una muestra con un tamaño de 15 x 8 x 2 cm y se analizó su brillo, color, grano, olor, sabor, textura, y veteado. Para el estudio de las características anatómicas se prepararon cubos de 2x2x2 cm para ablandarlos, cada muestra se colocó en una botella de vidrio con agua destilada. El frasco se cubrió con

papel de aluminio y se lo llevó al autoclave a una temperatura de 121 °C y a una presión de 1,1 atmósferas. Se realizaron tres planos con un micrótopo rotatorio: transversal, radial y tangencial. Para observar las estructuras anatómicas de los cortes se utilizaron la safranina, el Astrablue y Astrablue / Safranina. Para calcular la densidad se pesó cada muestra y se usó un calibrador para calcular el volumen. Para obtener el valor de pH se pesaron 10 gramos de aserrín (sustrato) que se colocó en un vaso de precipitación con agua destilada para formar una mezcla homogénea y luego se procedió a medir el valor de pH. **Resultados.** La tinción con Astrablue / Safranina es la que mejor desempeño mostró. Cada especie presentó características macroscópicas diferentes entre ellas. De acuerdo al olor y sabor, tres de ellas presentan características iguales, mientras que para el grano las cinco especies presentan el mismo tipo. En lo referente al brillo todas lo presentan de tipo mediano. En cuanto al tamaño de los poros casi todas las especies presentaron poros medianos, excepto *Jacaranda copaia* que presentó poros grandes. En relación a la cantidad de poros en *Jacaranda copaia* se observó la menor cantidad de poros, mientras que en *Erisma uncinatum* la mayor cantidad. *Virola glycyarpa* presenta la densidad más alta y *Apeiba membranacea* la más baja. Dos de las especies estudiadas presentaron pH básico y tres pH ácido. **Conclusiones.** Las especies pertenecientes a cinco familias diferentes presentaron características diferentes.

**Palabras claves:** especies maderables, características macroscópicas y microscópicas, tejidos vegetales, poros.

### Introducción.

Cuando se trabaja en el campo, la identificación, caracterización y reconocimiento de las especies maderables es muy importante, debido a que cada tipo de madera tiene una fenología, así como características físicas y químicas de la madera diferentes.

Aunque los seres humanos han utilizado la madera para muchos fines humanos, fundamentalmente la madera es una estructura biológica compleja compuesta por muchos compuestos químicos y tipos de células que interactuando de manera coordinada pueden ayudar a satisfacer las necesidades de las plantas. (Wiedenhoeft y Miller, 2005). Los troncos de los árboles realizan tres funciones importantes: soporte mecánico de las hojas que van a realizar la fotosíntesis (Rowe y Speck, 2005); reserva de agua, hidratos de carbono y otros nutrientes (Sauter y van Cleve, 1994); y el acarreo de agua y otras sustancias desde el suelo a las hojas (Sperry, 2003).

Algunas especies maderables han sido utilizadas desde hace tiempo atrás en la construcción, el aumento de su demanda hoy puede incrementar su valor comercial. En las regiones tropicales y subtropicales, hay áreas en donde existen especies con un elevado valor comercial y ecológico. No obstante, para aprovechar correctamente la madera, es necesario conocer sus características anatómicas, físicas y mecánicas (Agila, et al. 2018: p. 15).

Derivado de la falta de información sobre las características anatómicas, físicas, mecánicas y, químicas de la madera en Ecuador, no a sido posible implementar un

apropiado procesamiento e industrialización de la madera lo que ha traído pérdidas económicas y ambientales al sector.

Es por ello que, para poder mantener nuestros bosques, es importante conocer las características de la madera de las especies que se encuentran en su interior, para poder hacer un mejor uso de ella, debido a que el mercado actual exige madera de excelente calidad. (Crespo, 2012: pp. 41-53).

## **Metodología.**

### **1. Identificación de las especies**

Las muestras utilizadas en esta investigación se obtuvieron del bosque secundario de la subregión El Rocío de la localidad de Loreto, Orellana. Se recolectaron muestras de las plantas y de la madera de *Apeiba membranacea*, *Cordia alliodora*, *Erismia uncinatum*, *Jacaranda copaia* y *Virola glycyarpa*.

Las muestras de cada especie fueron herborizadas e identificadas en el Herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (CHEP).

Se prepararon cubos de madera siguiendo las normas (COPANT, 1972: 458-462).

### **2. Características macroscópicas**

Las probetas de madera que se utilizaron para los estudios de las características macroscópicas tenían las siguientes dimensiones: 2 x 9 x 15cm de espesor, ancho y largo respectivamente. Se utilizó la tabla de Munsell para determinar los colores de duramen y albura; el olfato para los olores; el gusto para los sabores y el tacto para identificar la textura.

### **3. Análisis de características microscópicas en laboratorio**

#### **3.1 Ablandamiento de especies**

En esta etapa, se toma el cubo de 2 x 2 x 2 cm y se los ubica en un envase de vidrio y se lo cubre con agua destilada. El envase cubierto se lo coloca en el autoclave a una temperatura de 121 °C y una presión de 1,1 atm. Una vez finalizado el ciclo, se comprueba cuan blanda está la muestra. El número de ciclos que se empleen dependerá de la dureza de la madera. Para este estudio fue necesario un solo ciclo para todas las especies.

#### **3.2 Laminado de especies**

Una vez preparadas las muestras, se procedió a realizar los cortes transversal, radial y tangencial con la ayuda de un micrótopo como lo recomienda (Feijoo, 2019). El grosor de cada corte fue de 0,3 µm. Al final cada uno de los cortes fueron colocados en una placa de Petri.

#### **3.3 Tinturado de láminas**

Se coloca 20 ml de safranina las láminas que están en la caja Petri y se deja actuar durante 1 minuto, Para la tinción con Astra blue se añadió 20 ml y durante 3 minutos se deja actuar. Posteriormente con la ayuda de papel absorbente se retira el exceso de la solución.

Se preparó la solución de azafrán / Astra en una proporción de 1: 1, luego la solución se coloca sobre los cortes ubicados en una placa de Petri y se dejó reposar por 8 minutos, posteriormente se retiró el exceso de solución con la ayuda de agua destilada, finalmente se sumergió la placa en etanol al 96% durante tres minutos.

Con un microscopio utilizando los lentes ópticos 10x y 4x, se procedió a observar la anatomía de las muestras. Posteriormente se hicieron fotografías de las estructuras observadas de los tres tipos de corte.

### 3.4 Análisis estadístico

Para la evaluación del número de poros solitarios y poros múltiples de las cinco especies estudiadas se utilizó un Diseño completamente al azar (DBCA). Se usó un ANOVA para analizar los datos; Se aplicó la prueba de Shapiro-Wilks para comprobar la normalidad de los datos. En los casos en que hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos se aplicó la prueba de Tukey ( $P < 0.05$ ). Los análisis se hicieron con el programa estadístico Infostat (Di Rienzo et al. 2011).

## Resultados.

### 1. Identificación realizada en el Herbario (CHEP).

**Tabla 1 Identificación de las especies estudiadas**

Familia	Nombre científico	Nombre Común
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Cham.	Laurel
Tiliaceae	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth	Peine de mono
Myristicaceae	<i>Virola glycyarpa</i> Ducke	Sangre de gallina
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Jacaranda
Vochysiaceae	<i>Erisma uncinatum</i> Warm	Arenillo

Fuente: Equipo técnico (2020)

Las especies identificadas pertenecen a 5 familias diferentes, son comercializadas en el país y están sujetas a una gestión comercial y medioambiental activa a través del Ministerio del Medio Ambiente.

### 2. Características macroscópicas

La siguiente tabla resume los resultados de las características macroscópicas de la madera estudiada:

**Tabla 2 Características macroscópicas de las especies estudiadas**

<b>Características</b>	<b><i>Cordia alliodora</i></b>	<b><i>Apeiba membranacea</i></b>	<b><i>Virola glycyarpa Ducke</i></b>	<b><i>Jacaranda copaia</i></b>	<b><i>Erismia uncinatum</i></b>
<b>Corteza</b>	Color pardo grisáceo, finamente fisurada	Color marrón claro a grisáceo, con presencia de lenticelas	Color marrón y fisurada	Color gris claro, ligeramente fisurada	Color gris oscuro, fina y dura
<b>Color albura</b>	Marrón muy pálido	Marrón muy pálido	Marrón fuerte	Amarillo pálido	Marrón amarillento claro
<b>Color duramen</b>	Marrón amarillento oscuro.	Marrón amarillento	Marrón claro	Amarillo	Marrón rojizo
<b>Olor</b>	Agradable no distintivo	Agradable no distintivo	Ausente	Ausente	Ausente
<b>Sabor</b>	Agradable no distintivo	Agradable no distintivo	Ausente	Ausente	Ausente
<b>Grano</b>	Recto	Recto	Recto algo entrecruzado	Recto	Recto
<b>Textura</b>	Fina	Gruesa	Gruesa	Gruesa	Mediana
<b>Brillo</b>	Medio	Medio a alto	Medio a opaco	Medio	Medio a bajo
<b>Veteado</b>	Arcos superpuestos	Arcos superpuestos	Jaspeado satinado	Jaspeado	Arcos superpuestos

Fuente: Equipo técnico (2020)

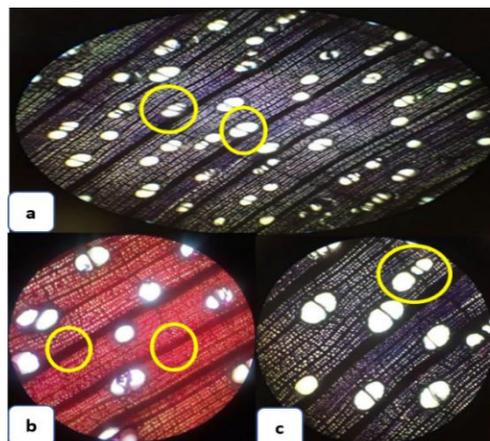
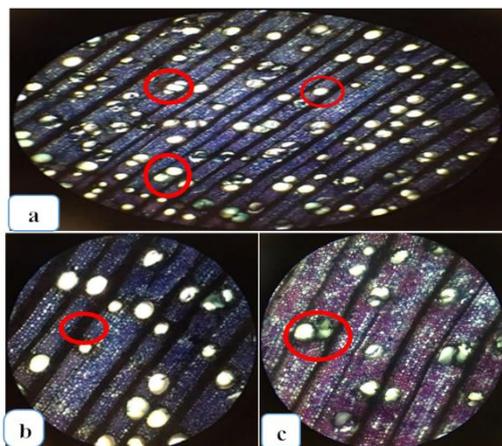
### 3. Características microscópicas de las cinco especies de importancia forestal

La siguiente tabla resume los resultados del análisis microscópico de la madera de las especies estudiadas.

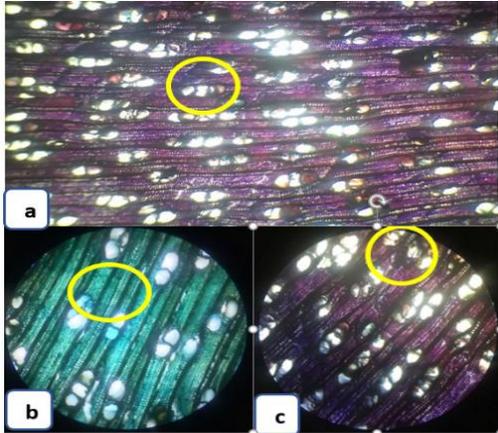
**Tabla 3 Características microscópicas de las especies estudiadas**

Especies	Poros	Parénquima	Radio	Porosidad
<b><i>Cordia alliodora</i></b> Fig.1, Fig. 6, Fig. 11	Solitarios radiales y múltiples radiales y racemiformes de 2 y 3	Paratraqueal vasicéntrico y paratraqueal unilateral	No estratificados	Difusa
<b><i>Apeiba membranacea</i></b> Fig. 2, Fig. 7, Fig. 12	Múltiples radiales 2 y 3 seguido de solitarios	Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal	Estratificados	Difusa
<b><i>Virola glycyarpa Ducke</i></b> Fig.3, Fig. 8, Fig. 13	Múltiples radiales de 2, 3 y 4, muy pocos solitarios	Paratraqueal vasicéntrico	No estratificados	Difusa
<b><i>Jacaranda copaia</i></b> Fig.4, Fig. 9, Fig. 14	Solitarios, múltiples de 2 a 3.	Paratraqueal aliforme, aliforme confluyente de ala fina corta y larga	No estratificados	Difusa
<b><i>Erisma uncinatum</i></b> Fig.5, Fig. 10, Fig. 15	Solitarios, múltiples de 2 a 3	Parénquima en bandas anchas y largas	No estratificados	Difusa

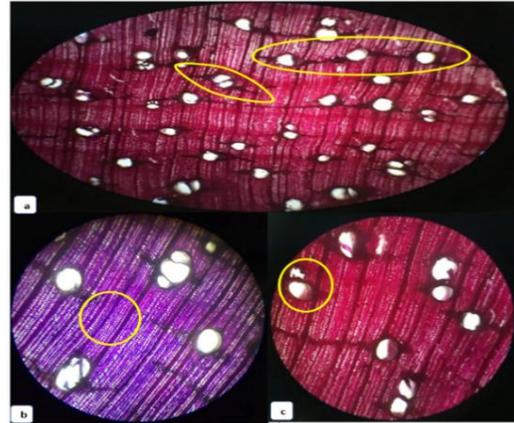
Fuente: Equipo técnico (2020)



**Figura 1.** Vista en corte trasversal de la madera de *Cordia alliodora* **a.** poros solitarios radiales y múltiples radiales y racemiformes de 2 y 3. **b.** radios finos y gruesos no estratificados. **c.** Poros con tílido

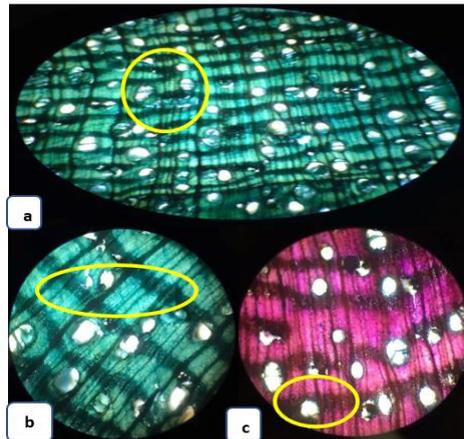


**Figura 2.** Vista en corte trasversal de la madera de *Apeiba membranacea* **a.** poros solitarios y múltiples radiales de 2 y 3. **b.** radios finos y gruesos estratificados. **c.** poros redondos y ovales

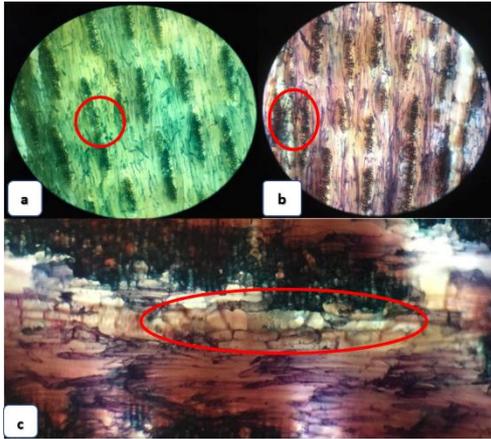


**Figura 3.** Vista en corte trasversal de la madera de *Virola glycyarpa*. **a.** poros múltiples radiales de 2, 3 y 4, muy pocos solitarios, **b.** radios finos. **c.** Poros ovalados algunos con gomas

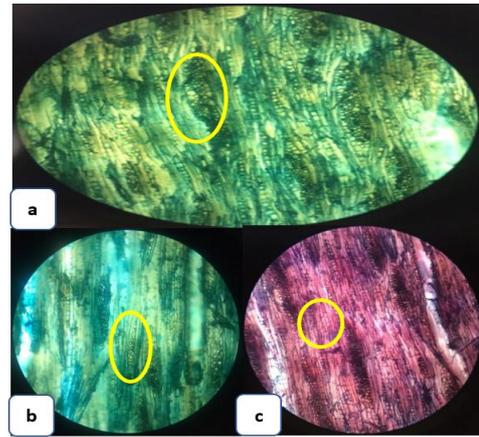
**Figura 4.** Vista en corte trasversal de la madera de *Jacaranda copaia*. **a.** poros solitarios, pocos múltiples de 2 a 3, parénquima paratraqueal aliforme, aliforme confluyente de ala fina corta y larga, porosidad difusa, **b.** radios muy finos **c.** presencia de tílido.



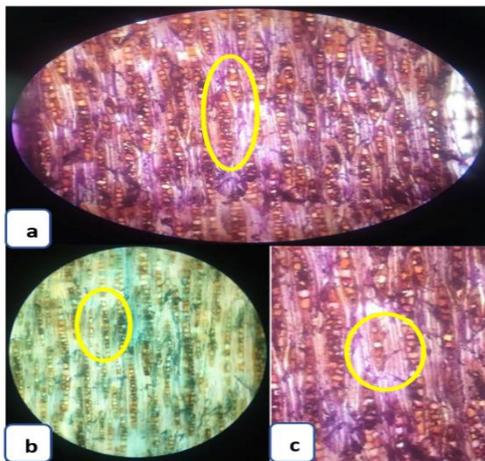
**Figura 5.** Vista en corte trasversal de madera de *Erisma uncinatum*. **a.** poros solitarios y múltiples de 2 a 3, parénquima en bandas anchas y largas, porosidad difusa. **b.** radios



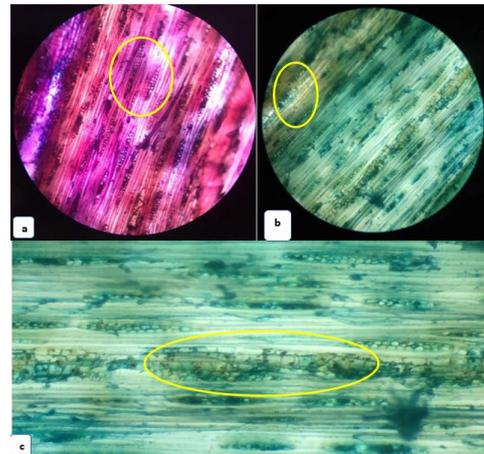
**Figura 6.** Vista anatómica en corte tangencial de la madera de *Cordia alliodora*. **a.** radios parenquimáticos. **b.** radios multiseriados **c.** células septadas con radios multiseriados.



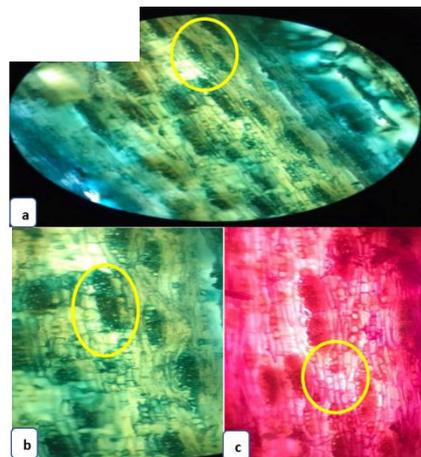
**Figura 7.** Vista en corte tangencial de la madera *Apeiba membranacea*. **a.** radios parenquimáticos multiseriados de células procumbentes. **b.** radios multiseriados con estructura estratificada. **c.** células parenquimáticas.



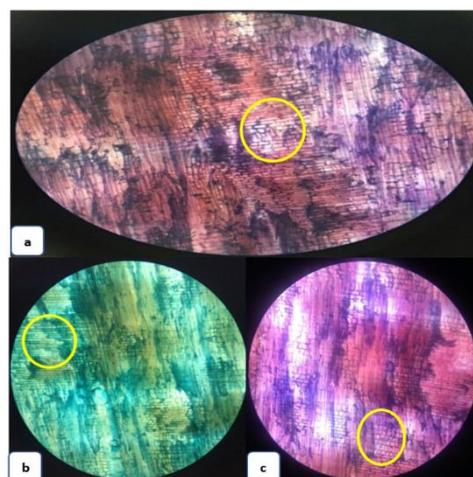
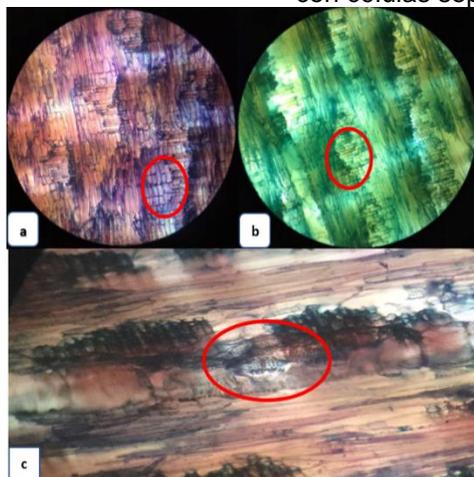
**Figura 8.** Vista en corte tangencial de la madera de *Virola glycyarpa*. **a.** radios uniseriados heterogéneos, **b.** células procumbentes cuadráticas, **c.** gomas



**Figura 9.** Vista en corte tangencial de la madera de *Jacaranda copaia*. **a.** radios parenquimáticos multiseriados, **b.** células verticalmente u horizontalmente alargadas, cuadradas, no estratificadas, **c.** presencia de punteaduras.

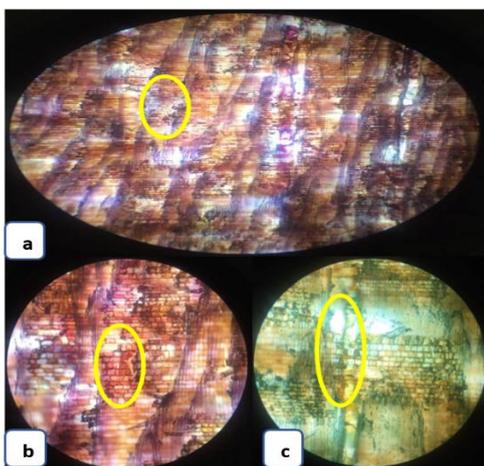


**Figura 10.** Vista en corte tangencial de la madera de *Erisma uncinatum*. **a.** radios biseriados y multiseriados de células procumbentes, **b.** células procumbentes, cuadradas, **c.** vaso entrecruzado con células septadas.

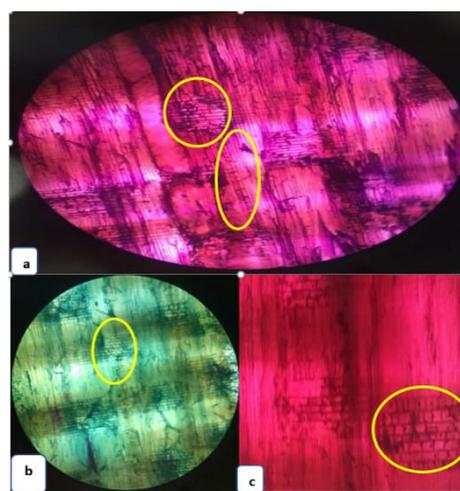


**Figura 11.** Vista en corte radial de la madera de *Cordia alliodora*. **a.** campo de intersección entre fibras y células parenquimáticas. **b.** células parenquimáticas. **c.** parénquima anexo al miembro vascular.

**Figura 12.** Vista en corte radial de la madera de *Apeiba membranacea*. **a.** campo de intersección entre fibras y células parenquimáticas. **b.** células parenquimáticas. **c.** radios heterogeneos y multiseriados.



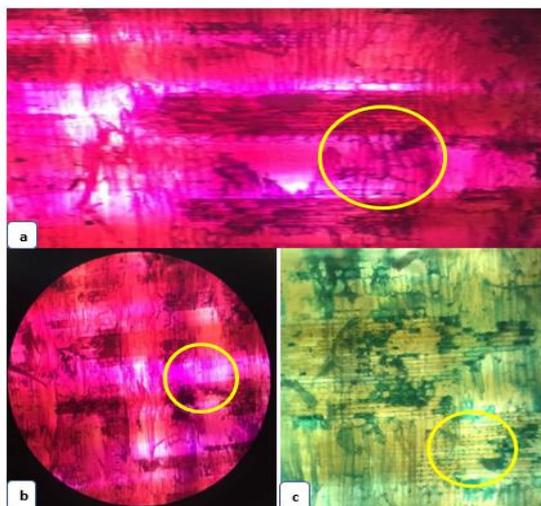
**Figura 13.** Vista en corte radial de la madera de *Virola glycyarpa*. **a.** radios de células erectas o cuadradas, uniseriados y biseriados. **b.** fibras con punteaduras alargadas, **c.** sílice



**Figura 14.** Vista en corte radial de la madera de *Jacaranda copaia*. **a.** radios uniseriados y multiseriados, **b.** células procumbentes, cuadradas y verticales, **c.** presencia de punteaduras simples ornadas en el vaso.

#### 4. Determinación de la densidad

Tabla 4. Masa, volumen y densidad de las cinco especies estudiadas



**Figura 15.** Vista en corte radial de la madera de *Erisma uncinatum*. **a.** radios homocelulares de células procumbentes, **b.** fibras no septadas, **c.** presencia de punteaduras simples ornadas en el vaso.

Especie	Masa (g)	Volumen (cm <sup>3</sup> )	Densidad $\rho$ =g/cm <sup>3</sup>
<i>Cordia alliodora</i>	3,26	5,22	0,62
<i>Apeiba membranacea</i>	2,64	4,15	0,63
<i>Viola glycyarpa</i>	2,75	4,91	0,56
<i>Jacaranda copaia</i>	2,73	4,80	0,56
<i>Erisma uncinatum</i>	2,75	4,72	0,58

Fuente: Equipo técnico (2020)

#### 5. Análisis estadístico de la cantidad de los poros

Con respecto al número de poros solitarios se observaron diferencias estadísticas entre las especies. Luego de llevar a cabo la prueba de Tukey se observó que las especies se agrupan en cuatro rangos que de menor a mayor van: 1) *Virola glycyarpa* Ducke con 173 poros y *Cordia alliodora* con 171 poros solitarios, 2) *Apeiba membranacea* con 229 poros solitarios, 3) *Erisma uncinatum* Warm. con 562 poros solitarios, 1) *Erisma uncinatum* Warm. con 632 poros solitarios (Tabla 5).

**Tabla 5. Promedio del número de poros solitarios encontrados en las 5 especies estudiadas (Tukey; p <0,05)**

<u>Tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
<i>Erisma uncinatum</i>	632,24	4	10,51	A
<i>Cordia alliodora</i>	562,76	4	10,51	B
<i>Apeiba membranacea</i>	229,01	4	10,51	C
<i>Virola glycyarpa</i>	173,76	4	10,51	D
<i>Cordia alliodora</i>	171,76	4	10,51	D

Medias con letras iguales son estadísticamente similares

Respecto al número de los poros múltiples se encontraron diferencias estadísticas entre las especies estudiadas. Luego de aplicar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey sobre el número de poros múltiples se pudo observar que las especies se agrupan en cuatro rangos que de menor a mayor número de poros múltiples se ordenan de la siguiente manera: 1) *Jacaranda copaia* con 9 poros y *Erisma uncinatum* Warm con 4,74 poros, 2) *Cordia alliodora* con 38 poros, 3) *Apeiba membranacea* con 61 poros y 4) *Virola glycyarpa* Ducke con 176 poros. Las especies del rango 4 no presentan diferencias entre ellas (Tabla 6).

**Tabla 6. Promedio del número de poros múltiples encontrados en las 5 especies estudiadas (Tukey; p <0.05)**

<u>Tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
<i>Virola glycyarpa</i>	176,74	4	3,30	A
<i>Apeiba membranacea</i>	61,24	4	3,30	B
<i>Cordia alliodora</i>	38,26	4	3,30	C
<i>Jacaranda copaia</i>	9,01	4	3,30	D
<i>Erisma uncinatum</i>	4,74	4	3,30	D

Medias con letras iguales son estadísticamente similares.

Fernández F. (2019), que estudio *Cordia alliodora* coincide con los resultados referentes al color de albura y duramen, así como también con el grano recto de la especie. En relación con el sabor Córdoba Foglia, R. (1997) registra que no presenta un sabor definido. Barrance, et al (2003) determinó que la densidad básica varía de 0,34 a 0,64 g/cm<sup>3</sup>, además dice que estas variaciones en los valores registrados podrían deberse a

ciertos eventos como la precipitación, en zonas secas la madera es más pesada en relación con otras que vienen de áreas húmedas los datos de densidad obtenidos en este estudio ( $0,62 \text{ g/cm}^3$ ) están dentro de los rangos mencionados.

Arévalo y Londoño. (2005) describen en Colombia las características macroscópicas y organolépticas de *Apeiba membranacea* y coinciden con este trabajo en que el olor y el sabor no son distintivos, su grano es recto y la textura gruesa, la transición entre albura y duramen no es marcada, datos que se observan también en el estudio de Rojas, L., León W., (2019).

En relación con los estudios sobre *Jacaranda copaia* que fueron realizados por Aisalla (2019), las características macroscópicas presentan similitud en base al color que es amarillento pálido, lustre medio con vetado de tipo jaspeado satinado, el grano es recto y textura media a gruesa, existiendo diferencias con el olor que es fragante. Adicionalmente otro punto de coincidencia está en que la mayoría de poros solitarios presenta un parénquima aliforme.

Las fotografías del corte transversal registradas en este trabajo para *Erismia uncinatum* coinciden con las reportadas por Barrios et al. (2016) en un estudio realizado en Colombia. En relación con las características generales al comparar con el estudio llevado a cabo por Roque et al. (2007) encontramos que hay discrepancias con respecto al color (albura de color blanco amarillento y duramen marrón claro) y textura (gruesa); así como también semejanzas en cuanto a olor, sabor, brillo y grano. En referencia a la descripción de los poros, al revisar el estudio de Pérez (2018) realizado en Perú, se observa que en cuanto a la descripción de los poros, parénquima y radios llegamos a resultados similares.

Con respecto a la densidad de las cinco especies estudiadas, las especies que presentaron mayor densidad fueron *Virola glycyarpa* Ducke (Sangre de gallina), *Jacaranda copaia* (Jacaranda), *Erismia uncinatum*, dureza media *Cordia alliodora*, *Apeiba membranacea*. Las especies que presentaron mayor densidad fueron *Apeiba membranacea* con  $0,63 \text{ g/cm}^3$ , *Cordia alliodora* (Laurel) con  $0,62 \text{ g/cm}^3$ . Registran densidades menores *Virola glycyarpa* Ducke con  $0,56 \text{ g/cm}^3$ , *Jacaranda copaia* con  $0,56 \text{ g/cm}^3$ , *Erismia uncinatum* con  $0,58 \text{ g/cm}^3$

### Referencias bibliográficas.

Aisalla, E (2019). Caracterización anatómica de la madera de cinco especies comerciales mediante tinciones procedentes del Cantón Tena, Provincia de Napo. Tesis para obtener el título de Ingeniero Forestal, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba Ecuador.

- Agila, S., Burneo, A., Narváez, L., & Pucha-Cofrep, D. (2018). Propiedades físicas y características anatómicas de la madera de tres especies de Guayacán al sur del Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 8(2): 1-15.
- Arévalo, R. L. & Londoño, A. O. (2005). Manual para la identificación de maderas que se comercializan en el departamento del Tolima. Ibagué: Corporación Autónoma Regional del Tolima e Impresiones Conde.
- Barrance, A., Beer, J., Boshier, D., Chamberlain, J., Cordero, J., Detlefsen, G., . . . Pennington, T. (2003). *Arboles de Centro America*. Costa Rica: Turrialba.
- Barrios P, N. M., León Hernández, W. J., & Pacheco A, C. E. (2016). Determination of wood anatomical quantitative features by means of geographic information technology. *Pittieria*, (40), 54-93.
- Comisión Panamericana De Normas Técnicas. (1972). Maderas método de determinación del peso específico aparente [en línea]. [Consulta: 10 diciembre 2020]. Disponible en: <http://www.copant.org/index.php/es/>.
- Córdoba Foglia, R. (1997). Características, propiedades y usos de la madera del laurel (*Cordia alliodora*). *Revista Forestal Centroamericana Volumen 6*, número 20 (julio-septiembre 1997), páginas 18-23
- Crespo, J. (2011). Notas sobre anatomía de maderas en relación al secado. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 1: 42-53.
- Di Rienzo J. A., F. Casanoves, M. G. Balzarini, L. González, M. Cuadro, C. W. Robledo. *InfoStat versión (2012)*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
- Feijoo, C. E., Pucha, A. D., & Ramon, D. D. (2019). Guía para cortes anatómicos de la madera. *Loja-Ecuador*. 9-45.
- Fernández, F. (2019). Propiedades organolépticas, físicas y mecánicas de la madera de *Cordia alliodora* (R. y P.) Oken de parcelas agroforestales en Jaén, Cajamarca. *Revista Científica Pakamuros*, 7(1), 80-91. <https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v7i1.78>
- Rojas, L., León W., (2019). Anatomía de la madera de 25 especies de malvaceae en Venezuela. *Revista científica Pittieria*, 8-33. <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/pittieria/article/viewFile/15780/21921926897#page=8>
- Martínez. J., Borja de la Rosa, A. & Velasco, M. (2005). Características tecnológicas de la madera de palo morado (*Peltogyne mexicana* Martínez) de Tierra Colorada, Guerrero, México. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 11(1): 78-82.

- Pérez, F. (2018). Estructura anatómica y claves de identificación de cinco especies maderables del Perú. Tesis para obtener el título de Ingeniero Forestal, Universidad Nacional Agraria, Lima Perú.
- Roque, R., Gómez, M., & Rivero, J. (2007). Clave de identificación macroscópica para 22 especies maderables de Bolivia. *Revista Forestal Venezolana*, 51(2), 179-193.
- Rowe, N., & Speck, T. (2005). *Plant growth forms: an ecological and evolutionary perspective*. *New phytologist*, 166(1), 61-72.
- Sauter, J. J., & van Cleve, B. (1994). *Storage, mobilization and interrelations of starch, sugars, protein and fat in the ray storage tissue of poplar trees*. *Trees*, 8(6), 297-304.
- Sperry, J. S. (2003). *Evolution of water transport and xylem structure*. *International Journal of Plant Sciences*, 164(S3), 115-127.
- Wiedenhoef, A. C., & Miller, R. B. (2005). *Structure and function of wood. Handbook of wood chemistry and wood composites*, 9-33.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Salazar Castañeda, E. P., Carpio Coba, C. F., Noboa Silva, V. F., & Verduga Coyago, I. V. (2021). Caracterización botánica y anatómica de 5 especies maderables de bosque secundario en el sector el Rocío, del Cantón Loreto, provincia de Orellana . ConcienciaDigital, 4(1.2), 131-146.  
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1584>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Ciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Ciencia Digital**.



# Diseño y construcción de un prototipo de máquina recicladora de botellas plásticas PET



*Design and construction of a prototype of a PET plastic bottle recycling machine*

Eugenia Mercedes Naranjo Vargas.<sup>1</sup>, Javier Renato Moyano Arévalo.<sup>2</sup> & Carlos José Santillán Mariño.<sup>3</sup>

Recibido: 12-01-2021 / Revisado: 17-01-2021 / Aceptado: 11-02-2021/ Publicado: 05-03-2021

## Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1585>

**Introduction:** For the recycling and reuse of PET plastic bottles, it is developed through a process called shredding, this activity allows reducing the volume occupied by the bottles in the recyclers, as well as facilitating their transportation. The design of the prototype of a plastic bottle recycling machine is based on the shear cutting activity carried out by the blades with a rotation of 10 rpm. Process that is achieved by the force of a 3 Hp engine and a chain drive. Additionally, it seeks to give a usability option to the machine by incorporating an extruder, which at a temperature of 20 ° C to 30 ° C presents excellent operability. At the end of the extruder, a PET plastic-based material is obtained that can be used in different shapes, coatings or for shaping fibers. **Methodology:** For the development of this project, four phases are established. In the first phase, a field investigation is carried out, identifying the problems presented by the collection centers for recycled bottles, and it is evident that the bottles occupy a large space in the place. In the second, an exploratory investigation is developed

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Carrera de Ingeniería de Mantenimiento Industrial. Grupo de Investigación de Energía, Ambiente y Productividad ENAMPROD Riobamba, Ecuador, eugenia.naranjo@esPOCH.edu.ec. <https://orcid.org/0000-0002-9658-6311>

<sup>2</sup> Investigador Independiente. Grupo de Investigación Ciencia del Mantenimiento CIMANT. Riobamba, Ecuador, renatomoyano89@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-7992-7444>

<sup>3</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Carrera Ingeniería Industrial. Riobamba, Ecuador, carlos.santillan@esPOCH.edu.ec. <https://orcid.org/0000-0002-7167-7452>

where scientific articles, magazines, books are analyzed, which will contribute to the knowledge of the materials that make up a plastic bottle, as well as the mechanical properties that said material possesses. **Results:** In the cutting process in the first instance, the operating power is established, which will serve for a correct selection of the chain transmission, the chain transmission fundamentally helps to suppress power losses due to sliding at the time of shredding. . To obtain an adequate selection of the profile of the crushing blade, it is a priority to obtain the necessary working power that allows the activity to be carried out correctly, for what is considered a granulometry of 60  $[\text{mm}]^2$  area. **Conclusions.** The transmission must be by chain or by gears to eliminate the loss of power due to sliding in the driving parts. In the crushing and extrusion stages, the volume is reduced by 56%, which allows an easy transfer of material to the different collection centers. To obtain a final recycled PET material with excellent mechanical and chemical properties, a correct temperature must be established, ranging from 25 ° C to 30 ° C, after that temperature the plastic evaporates, resulting in gas pollution. The final product presents a porosity in its conformation and fragility in its structure, which is why PET raw material should be added and thus the mechanical and chemical properties will improve, obtaining a recycling option.

**Keywords:** Reuse of plastic bottles, Crushing Process, Extrusion

### Resumen.

**Introducción:** Para el reciclaje y reutilización de botellas plásticas PET, se desarrolla a través de un proceso llamado trituración, esta actividad permite reducir el volumen que ocupa las botellas en las recicladoras además facilita su trasportación. El diseño del prototipo de máquina recicladora de botellas plásticas se fundamenta mediante el corte por cizalla actividad que lo realizan las cuchillas con una rotación de 10 rpm. Proceso que se logra por la fuerza de un motor de 3 Hp y una trasmisión por cadena. Adicional se busca dar una opción de usabilidad a la máquina incorporando una extrusora, misma que a una temperatura de 20°C a 30°C presenta una excelente operatividad. Al final de la extrusora se obtiene material en base plástico PET que puede ser utilizado en distintos conformados, recubrimientos o para la conformación de fibras. **Metodología.** Para el desarrollo del presente proyecto se establece cuatro fases. En la primera fase se realiza una investigación de campo, identificando la problemática que presentan los centros de acopio de botellas recicladas, y se evidencia que las botellas ocupan un gran espacio en el lugar. En la segunda se desarrolla una investigación exploratoria donde se analiza artículos científicos, revistas, libros, mismos que aportaran para el conocimiento de los materiales que conforman una botella plástica, así como también propiedades mecánicas que posee dicho material. **Resultados.** En el proceso de corte en primera instancia se establece la potencia de funcionamiento, misma que servirá para una correcta selección de la trasmisión por cadena, la trasmisión por cadena ayuda fundamentalmente a suprimir las pérdidas de potencia por deslizamiento al momento de

realizar la trituración. Para obtener una selección adecuada del perfil de la cuchilla de trituración es prioritario obtener la potencia necesaria de trabajo que permita realizar correctamente la actividad, para lo que se considera una granulometría de  $60\text{ mm}^2$  de área. **Conclusiones.** La transmisión debe ser por cadena o por engranes para eliminar la pérdida de potencia por deslizamiento en las partes motrices. En las etapas de trituración y extrusión se reduce un 56% el volumen lo que permite un fácil traslado de material a los distintos centros de acopio. Para obtener un material PET reciclado final con excelentes propiedades mecánicas y químicas se debe establecer una correcta temperatura que oscila entre los  $25^{\circ}\text{C}$  a  $30^{\circ}\text{C}$ , luego de esa temperatura el plástico se evapora por lo que se produce una contaminación por gases. El producto final presenta una porosidad en su conformación y fragilidad en su estructura por lo que se debería añadir materia prima de PET y así mejorará las propiedades mecánicas y químicas obteniendo una opción de reciclaje.

**Palabras claves:** Reutilización de botellas plásticas, Proceso de Trituración, Extrusión

### Introducción.

En los últimos años se habla de la gran contaminación a nivel mundial por lo que varios países han adoptado varias políticas para conservar el medio ambiente. Vivimos en un mundo rodeados de plástico, material que es de uso común entre todas las personas que habitamos el planeta tierra por su resistencia, ligereza y su bajo costo de producción (LIBERA, 2018).

La utilización de plástico sigue en aumento y la producción mundial ha sobrepasado de 2,3 millones de toneladas en 1950 a 407 millones en el 2015. Un estudio estima que el plástico utilizado por el ser humano durante todo este tiempo el 79%, está acumulado en vertederos o en entornos naturales (Jambeck, 2015).

La acumulación de plásticos en entornos naturales es una gran problemática para el medio ambiente. Estos materiales por su composición presentan una fácil dispersión y combinado con su alta resistencia a la biodegradación, terminan siendo una amenaza para las especies y sus hábitats del planeta, ya sea que se encuentren en zonas terrestres o en el océano. Se estima que en el océano existe entre 5 y 50 billones de micro plásticos lo cual representa un alto riesgo para nuestro ecosistema (Sherman & Seville, 2015).

El PET es un material plástico con un alto contenido de cristalinidad, que puede ser procesado a través de extrusión, inyección, soplado, termoconformado entre otros (Jaramillo, 2014). Este polímero es el que se utiliza para la elaboración de las botellas plásticas que normalmente son las que contaminan en ríos, mares y zonas verdes de nuestro planeta, ya que su tiempo de degradación es aproximadamente 1000 años (Gaona & Yadira, 2017).

El uso masivo de las botellas plásticas no retornables en el Ecuador, ha convertido en una problemática de contaminación para todos los entornos naturales (Andrade, 2016). El motivo

por que se utiliza estos materiales es por su bajo costo de fabricación en comparación a otros tipos de envases, donde su uso está ligado con la explotación de recursos no renovables(Segura, 2007)

Varias alternativas se han planteado para reducir la contaminación mundial por plásticos; Es por eso que el Estado Ecuatoriano como ente regulador para la gestión eficiente de los recursos naturales(Coello, 2006), con la finalidad de preservar los mismos , estableció un impuesto Redimible a las botellas plásticas (IRBP), el mismo que ha ocasionado un impacto favorable en la ciudadanía (Jessica Ortega, 2013).

El Ecuador al imponer un gravamen de dos centavos de dólar americanos por unidad de recipiente, monto que es devuelto en su totalidad a la persona quién lo recolecte, entregue y retorne las botellas(SRI, 2012). Con esta normativa tributaria se fundamenta el principio de “quien contamina paga” generando una corresponsabilidad al productor, empresario privado y exigiendo al emprendedor de la industria de reciclaje (Valencia, 2018).

La política establecida por el Ecuador ha generado nuevas fuentes de trabajo basados en el reciclaje, y es donde este proyecto pretende generar un aporte comercial a todas las personas que se dedican a la recolección de botellas.

En este proyecto se desarrolla la fabricación de una máquina que recicla y reutiliza botellas plásticas PET, basados en la problemática del gran espacio que ocupa las botellas plásticas recicladas, la máquina convertirá las botellas en una fibra de plástico o plástico líquido PET la misma que será utilizada para la elaboración de diversos artículos.

Al realizar el trabajo de campo en el que se aprecia la alta contaminación producida por botellas plásticas PET. Además, que en los centros de acopio se maneja grandes bultos de plásticos para su transportación a las industrias que procesan este material

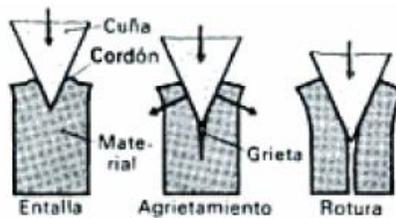


**Figura1.** Empaquetamiento de botellas plásticas  
**Fuente:** Autores

### Análisis del proceso de corte

Para realizar un prediseño adecuado de la máquina primero se analiza el proceso de corte o triturado más adecuado. Los procesos de corte se basan en los metales (Separaci, 2009), por lo que primero se analiza distintos tipos de corte para determinar el corte adecuado para plástico PET, entre los distintos procesos de corte destaca:

El corte por Seccionado es un proceso que consiste en separar un material sin producir viruta. En la siguiente figura 2 se observa que el corte por seccionado tiene lugar por la acción de una cuña que incide directamente sobre el material sometido a corte (Pelizzoni, 2013).

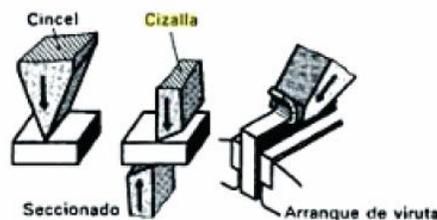


**Figura 2:** Seccionar y cortar por arranque de viruta.

**Fuente:** (Pelizzoni, 2013)

Se menciona también al corte por cizallado, que es un proceso mecánico que se caracteriza por emplear dos cuchillas que se deslizan entre sí determinando un sistema de tijeras (cizalla); (ROS, 2015). este sistema creemos que será efectivo para el triturado de las botellas.

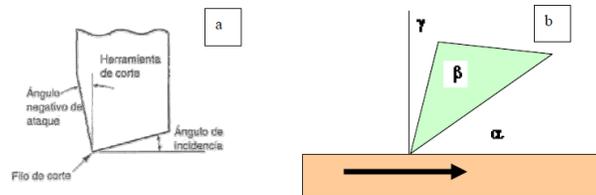
En la Figura 3 se observa distintos tipos de corte. El corte por cincel se corresponde con el “seccionado”, el corte por arranque de viruta es un corte por cuña y la operación de cizalla que es un corte tipo tijera.



**Figura 3:** Cortes por cuña/cincel, cizalla y arranque de viruta.

**Fuente:** (Pelizzoni, 2013)

El proceso de corte por arranque de viruta en metales ocurre cuando el filo de la herramienta ocasiona la deformación elástica de la parte de metal que se convertirá en viruta (Nápoles & Salueña, 2000). Durante este proceso de deformación se presentan en el material grandes tensiones y cuando el material supera la tensión de fluencia, se da paso a la separación de la capa debido a la deformación plástica.



**Figura 4:** (a) Geometría básica de herramienta de corte por cizalla. (b) Detalle de los distintos ángulos. Fuente: (Pelizzoni, 2013)

## Análisis del material

Las botellas plásticas se encuentran fabricadas en base al polímero termo plástico PET, que posee un alto grado de cristalinidad, y puede ser procesado mediante extrusión, inyección y soplado(COGERSA, 2008).

Las propiedades más relevantes que presenta el material son:

Alta transparencia, aunque admite cargas de colorantes.

Alta resistencia al desgaste y corrosión.

Muy buen coeficiente de deslizamiento.

Buena resistencia química y térmica.

Reciclable, aunque tiende a disminuir su viscosidad con la historia térmica.

Aprobado para su uso en productos que deban estar en contacto con productos alimentarios.

Las propiedades físicas del PET y su capacidad para cumplir diversas especificaciones técnicas hacen que este material pueda ser utilizado en la producción de fibras textiles y así como también en la fabricación de una gran variedad de envases, especialmente en la producción de botellas, bandejas, flejes y láminas(ACOPLASTICOS, 2012).

**Tabla 1. Propiedades Mecánicas del PET**

PROPIEDADES MECÁNICAS	
Coficiente de fricción	0.2 - 0.4
Dureza -Rockwell	M94 - 101
Resistencia a la tracción (MPa)	190 - 160
Resistencia al impacto (Jm-1)	13 - 35

Fuente: (Diego & Mejía, 2010)

**Tabla 2. Propiedades Térmicas**

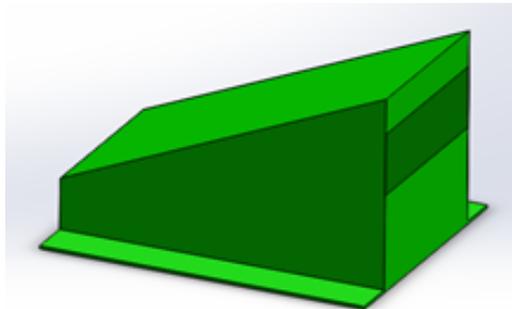
PROPIEDADES TÉRMICAS	
Calor específico (KJ. Kg-1. K-1)	1.2 -1.35
Coefficiente de expansión Térmica ( $\times 10^{-6}$ K-1)	20 - 80
Conductividad térmica (Wm-1 K-1)	0.15 – 0.4
Temperatura Máxima de utilización (°C)	115 - 170
Temperatura mínima de utilización (°C)	-40 a -60

Fuente: (Diego & Mejía, 2010)

## Prediseño

Para desarrollar el pre diseño se establece construir un prototipo que sea versátil de fácil operación, que no ocupe mucho espacio y que sea económicamente accesible para los recicladores de botellas. La máquina pre diseñada y construida es de fácil instalación y consta de tres módulos las mismas que se detallan a continuación.

1. TOLVA DE CAPTACIÓN DE BOTELLAS. - la misma que se instala con la finalidad de precautelarse la salud de los operarios y es por donde ingresan las botellas, además cumple con el objetivo de que la materia prima no se dispersé,

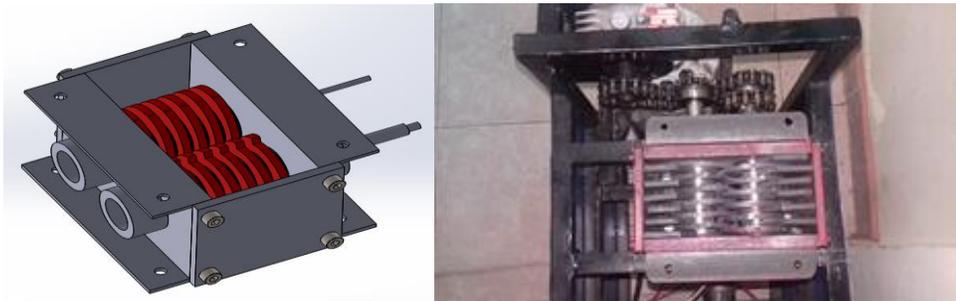


**Figura 5.** Tolva de recepción de botellas

**Fuente:** Autores

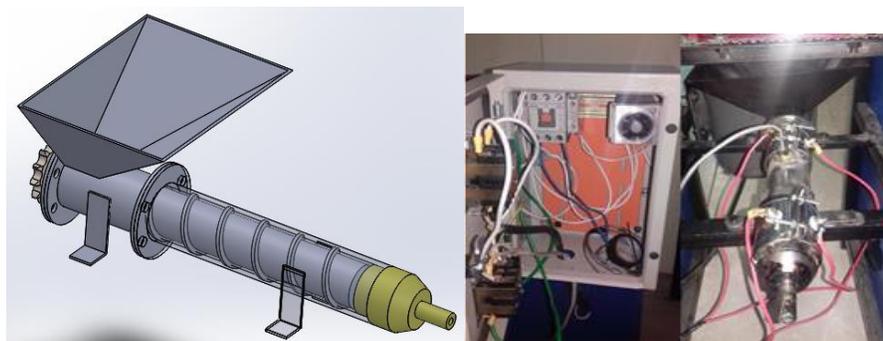
2. ZONA DE TRITURACIÓN.- Es la etapa principal donde el volumen de la botella al ser triturada, cumplirá el objetivo de disminuir el volumen considerablemente. La trituración se realiza mediante un sistema de transmisión por cadena, el sistema de transmisión será impulsado por un motor. Para que se realice la trituración se implementa cuchillas que giran

produciendo un corte por cizallado obteniendo así un material pet en pequeñas proporciones (triturado). Considerando las propiedades de las botellas como es los esfuerzos, densidad, volumen entre otros.



**Figura 6.** Modelo de triturador  
**Fuente:** Autores

3. ETAPA EXTRUSIÓN.- la extracción como actividad final de la máquina se implementa con la razón de obtener una máquina versátil, donde el triturado se pueda reutilizar para conformar elementos en base de plástico PET. El sistema para ser diseñado se debe considerar distintas variables, que son muy influyentes el momento de querer reutilizar el PET, se maneja variables como las velocidades de avance, longitud del husillo, paso del husillo, temperatura entre otras; estas variables deben ser calculadas y bien definidas para que el conformado de la fibra o del producto final cumpla con los requerimientos. El calentamiento para el prototipo se lo realiza por resistencias eléctricas.



**Figura 7.** Modelo de extrusor  
**Fuente:** Autores

*3.2 Ensamble de la máquina.* - Para la construcción y ensamble de todos los elementos del prototipo se plantea aprovechar de manera el espacio pero que se cumpla con el normal funcionamiento de cada una de las etapas de la máquina. La máquina se construye con una base o estructura en tubo cuadrado de 2", La cuchilla al ser un prototipo se construye en acero A36.



**Figura 2.** Modelo de ensamble de máquina recicladora

**Fuente:** Autores

### **Metodología.**

Para el desarrollo del presente proyecto se establece cuatro fases. En la primera fase se realiza una investigación de campo, identificando la problemática que presentan los centros de acopio de botellas recicladas, y se evidencia que las botellas ocupan un gran espacio en el lugar

En la segunda se desarrolla una investigación exploratoria donde se analiza artículos científicos, revistas, libros, mismos que aportaran para el conocimiento de los materiales que conforman una botella plástica, así como también propiedades mecánicas que posee dicho material.

Para la tercera fase se aplica un método deductivo para determinar un pre diseño de un prototipo de máquina que reduzca el volumen de las botellas plásticas y se establece, materiales con los que se puede trabajar en la máquina

En la cuarta fase se construye el prototipo de máquina convencional de bajo costo pero que cumpla con los requerimientos.

### **Resultados.**

Las propiedades mecánicas de las botellas PET establece que presenta una alta deformación elástica bajo estrés. Según estudios especializados (Chávez, 2018), determina que las botellas plásticas poseen buena resistencia a la abrasión e impacto, pero una resistencia moderada a la flexión y al desgarro; también posee  $0.05 \text{ Kg/mm}^2$  de resistencia a la rotura. Las propiedades mecánicas de las botellas PET sirven como punto de partida para establecer el proceso de corte o trituración por cizallado, se elige este tipo de corte por desarrollarse en zonas específicas y con el actuar de fuerzas transversales.

Para un correcto diseño del prototipo se implementa condiciones de funcionamiento como es la velocidad de rotación de las cuchillas que es de 10 rpm; en el sistema de trituración permitirá obtener elementos con un tamaño entre 5 a 7 cm aproximadamente.

En el proceso de corte en primera instancia se establece la potencia de funcionamiento, misma que servirá para una correcta selección de la transmisión por cadena, la transmisión por cadena ayuda fundamentalmente a suprimir las pérdidas de potencia por deslizamiento al momento de realizar la trituración

Para obtener una selección adecuada del perfil de la cuchilla de trituración es prioritario obtener la potencia necesaria de trabajo que permita realizar correctamente la actividad, para lo que se considera una granulometría de  $60 \text{ mm}^2$  de área

### Cálculo de la potencia del motor

Datos:

$$\omega_1 = 10 - 15 \text{ rpm}$$

$$\tau_{\text{caucho}} = 0.05 \frac{\text{Kgf}}{\text{mm}^2} \Rightarrow 490332.5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

Fuerza de corte de la cizalla.

$$\tau = \frac{F}{A}$$

$$F = \tau * A$$

$$F = 0.05 \frac{\text{Kgf}}{\text{mm}^2} * \left( \frac{\pi}{4} (150\text{mm}^2) \right)$$

$$F = 883.57 \text{ Kgf} = 8667.87 \text{ N}$$

### Cálculo del volumen y del torque

#### Cálculo del volumen según el triángulo de cizallas

$$V = \frac{b * A}{2} * l$$

$$V = \frac{10\text{cm} * 6\text{cm}}{2} * 90\text{cm}$$

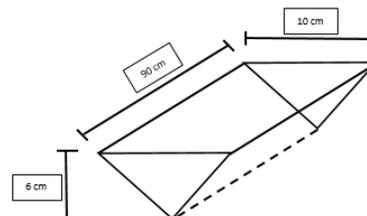
$$V = 0.0027\text{m}^3$$

#### Cálculo del torque

$$T = \tau * V$$

$$T = 1725490.19 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} * (0.0027\text{m}^3)$$

$$T = 1323.89\text{Nm}$$



### Cálculo de la potencia del motor

$$P = T\omega$$

$$P = 4658.8 \text{ Nm} \left(1.0472 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}\right)$$

$$P = 1386.38 \text{ Watt} * \frac{1 \text{ Hp}}{746 \text{ Watt}} = 1.85 \text{ Hp}$$

$$P = 1.85 \text{ Hp} \approx 2 \text{ Hp}$$

Con el objeto de otorgar un correcto funcionamiento de la máquina, se establece que el motor debe poseer un factor de servicio,

$$P_D = P_{motor} * FS$$

$$P_D = 2 \text{ hp} * 1.5$$

$$P_D = 3 \text{ hp}$$

### Análisis de resultados

Los elementos triturados cumplen con las especificaciones requeridas disminuyendo en si su volumen de almacenamiento. En el intento de obtener una máquina versátil y al realizar las pruebas en el prototipo se evidencia varias características que se detallan a continuación:

### Producto final

En la etapa final del proceso se obtiene un producto final con distintas propiedades entre densidad, resistencia, las propiedades están ligadas directamente con la variación de temperatura. A modo de prueba se establece temperaturas entre 20°C y 180°C obteniendo a alta temperatura una evaporación del material y a una baja temperatura un líquido plástico útil para el recubrimiento o para el moldeo de diferentes elementos

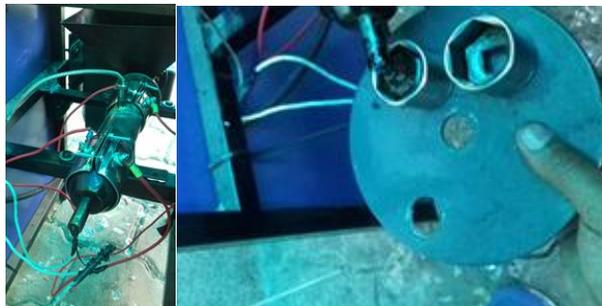


Figura 9. Obtención de la fibra de plástico

Fuente: Autores

### Análisis de reducción de volumen

Para realizar un análisis de disminución de volumen ocupado por las botellas de plástico, se relaciona el volumen de la botella con el volumen final conformado al salir de la extrusora de plástico. Al tomar en consideración un cubo de  $1.9_{cm} \times 1.9_{cm} \times 1.9_{cm}$  conformado del producto plástico final de la máquina, y se calcula el volumen que es de  $6.86_{cm^3}$ . A su vez el volumen de una botella plástica es de  $15.46_{cm^3}$  aproximadamente entonces encontramos el número de botellas utilizadas para la conformación del cubo plástico. Esto quiere decir que por cada 2 botellas podemos obtener un cubo de mencionadas dimensiones



**Figura 30.** Cubo de material plástico  
**Fuente:** Autores

$$\#Botella = \frac{V_{botella}}{V_{cubo}}$$

$$\#Botella = \frac{15.46_{cm^3}}{6.86_{cm^3}}$$

$$\#Botella = 2.25$$

Al relacionar en porcentaje de disminución del volumen se determina una disminución del 56%

$$V_{Red} = 100\% - \left( \frac{V_{cubo}}{V_{botella}} \times 100\% \right)$$

$$V_{Red} = 100\% - \left( \frac{6.86_{cm^3}}{15.46_{cm^3}} \times 100\% \right)$$

$$V_{Red} = 55.62\%$$

### Conclusiones.

- Para que la máquina presente un correcto funcionamiento debe tomarse en cuenta un motor con una potencia de 3 Hp, la transmisión debe ser por cadena o por engranes para eliminar la pérdida de potencia por deslizamiento en las partes motrices.

- El prototipo de máquina es muy versátil y de fácil mantenimiento que presenta dimensiones ergonómicas y de fácil ubicación en cualquier lugar. Consta de tres módulos como ingreso de materia prima, cámara de trituración, cámara de extrusión.
- En las etapas de trituración y extrusión se reduce un 56% el volumen lo que permite un fácil traslado de material a los distintos centros de acopio
- Para obtener un material PET reciclado final con excelentes propiedades mecánicas y químicas se debe establecer una correcta temperatura que oscila entre los 25°C a 30 °C, luego de esa temperatura el plástico se evapora por lo que se produce una contaminación por gases.
- El producto final presenta una porosidad en su conformación y fragilidad en su estructura por lo que se debería añadir materia prima de PET y así mejorará las propiedades mecánicas y químicas obteniendo una opción de reciclaje.

### Referencias bibliográficas.

ACOPLASTICOS. (2012). *36-opc-fag-pre4* @ [www.acoplasticos.org](http://www.acoplasticos.org).  
<https://www.acoplasticos.org/index.php/mnu-pre/opm-bus-pref/36-opc-fag-pre4>

Andrade, C. (2016). *Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador Área de Gestión Programa de Maestría en Gerencia para el Desarrollo Mención en Gerencia Social Análisis del Impuesto Redimible a las Botellas Plásticas No.*  
<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/51110/1/T2024-MGD-Andrade-Analisis.pdf>

Chávez, J. (2018). *Capítulo 7.* <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/286/11/T-ESPE-017671-7.pdf>

Coello, S. (2006). *SITUACIÓN DE LA BASURA MARINA EN ECUADOR Segundo Coello y Roddy Macías.* [http://cpps.dyndns.info/cpps-docs-web/planaccion/biblioteca/pordinario/002.Basura Marina en Ecuador.pdf](http://cpps.dyndns.info/cpps-docs-web/planaccion/biblioteca/pordinario/002.Basura%20Marina%20en%20Ecuador.pdf)

COGERSA. (2008). *I. características.* <https://cache.metaspacesportal.com/51628.pdf>

Diego, J., & Mejía, R. (2010). *SEDE GUAYAQUIL INGENIERÍA INDUSTRIAL José Gabriel Hachi Quintana.*  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2450/20/UPS-GT000106.pdf>

Gaona, M., & Yadira, V. (2017). *Estudio de la degradabilidad del PET (polietileno tereftalato) dosificado con un biopolímero de la fibra de banano.*  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14370/4/UPS-CT007043.pdf>

Jambeck, J. (2015). *landplasticinput* @ [jambeck.engr.uga.edu](http://jambeck.engr.uga.edu).  
<https://jambeck.engr.uga.edu/landplasticinput>

Jaramillo, E. (2014). *Comportamiento mecánico del Polietileno Tereftalato ( PET ) y sus aplicaciones geotécnicas Mechanical behavior of polyethylene terephthalate ( PET )*

- and geotechnical applications.* <https://www.redalyc.org/pdf/430/43030033019.pdf>
- Jessica Ortega, V. M. (2013). *Impacto ambiental que se ha obtenido por la implementación del impuesto regulador a las botellas plásticas en Ecuador.* <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/89081/D-P12054.pdf>
- LIBERA. (2018). *Impacto del abandono del plástico en la naturaleza.* 24. [https://proyectolibera.org/dondeacabalabasuraleza/img/Impacto-de-los-plasticos-abandonados\\_LIBERA-def-1.pdf](https://proyectolibera.org/dondeacabalabasuraleza/img/Impacto-de-los-plasticos-abandonados_LIBERA-def-1.pdf)
- Nápoles, A., & Salueña, X. (2000). *Módulo 5 . Mecanizado por.* [https://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-08-06\\_10-33-49108377.pdf](https://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-08-06_10-33-49108377.pdf)
- Pelizzoni, J. L. (2013). *AVANCES DE DISEÑO DE PROTOTIPO DE EQUIPO DE TROZADO DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO PROVENIENTES DE LA EXPLOTACIÓN MINERA.* Universidad Nacional de Lomas de Zamora. [http://www.edutecne.utn.edu.ar/coini\\_2013/trabajos/COA22\\_TC.pdf?fbclid=IwAR2wIcwz0CdxmWGg1BYBbDReyOaGIObd74M4UUiL8DsIT-G8YYI-DicRlrc](http://www.edutecne.utn.edu.ar/coini_2013/trabajos/COA22_TC.pdf?fbclid=IwAR2wIcwz0CdxmWGg1BYBbDReyOaGIObd74M4UUiL8DsIT-G8YYI-DicRlrc)
- ROS, M. (2015). *8111833e5b74137fd054dea9d7971f13403eea03 @ www.metalros.es.* <https://www.metalros.es/corte-por-cizalla/>
- Segura, D. (2007). *Contaminación ambiental y bacterias productoras de plásticos biodegradables.* 361–372. [http://oldwww.ibt.unam.mx/computo/pdfs/libro\\_25\\_aniv/capitulo\\_31.pdf](http://oldwww.ibt.unam.mx/computo/pdfs/libro_25_aniv/capitulo_31.pdf)
- Separaci, A. (2009). *Capítulo II . Procedimientos de fabricación por separación o corte.* <https://iesvillalbahervastecnologia.files.wordpress.com/2009/03/procedimientos-de-fabricacion-por-separacion.pdf>
- Sherman, P., & Seville, E. Van. (2015). *A global inventory of small floating plastic debris pollution.* <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/10/12/124006/pdf>
- SRI. (2012). *Resolución No. NAC-DGERCGC12-00015, publicada en S.R.O. 620 de 17-01-2012.pdf.*
- Valencia, P. L. (2018). *Pontificia Universidad Católica del Ecuador Análisis de la aplicación del impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables como un instrumento para reducir la contaminación ambiental en Ecuador . Periodo 2012 – 2016 . Resumen.* [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/15255/DISERTACIÓN\\_IRBPN\\_R\\_PABLOLOGRONO\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/15255/DISERTACIÓN_IRBPN_R_PABLOLOGRONO_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Moyano Arévalo, J. R., Naranjo Vargas, E. M., & Santillán Mariño, C. J. (2021). Diseño y construcción de un prototipo de máquina recicladora de botellas plásticas PET. *ConcienciaDigital*, 4(1.2), 147-161. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1585>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



## Relación entre ergonomía y trastornos músculo esqueléticos en el área de fabricación de jean´s, caso del Consorcio Jean´s Ramos Llerena.



*Relationship between ergonomics and muscle skeletal disorders in the jean´s manufacturing area, case of the jean´s Ramos Llerena consortium.*

Jorge Luis Morales Sánchez.<sup>1</sup>, Manolo Alexander Córdova Suárez.<sup>2</sup> & Vladimir Vega Falcón.<sup>3</sup>

Recibido: 13-01-2021 / Revisado: 18-01-2021 / Aceptado: 12-02-2021/ Publicado: 05-03-2021

### Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1586>

**Introduction:** A study was carried out to relate ergonomics and musculoskeletal disorders in the jean manufacturing area of the Jean's Ramos Llerena Consortium with exposure to work postures and repetitive movements using the OCRA index, the REBA method and the Questionnaire Nordic Standardized, the study verified the presence of musculoskeletal disorders in the neck and dorsal or lumbar region.<sup>2</sup> due to repetitive movements and inappropriate postures, as well as short recovery times. **Methods:** The research design was analytical, cross-sectional, prospective and descriptive. A sample of 43 workers from the jean manufacturing area was used, an evaluation of the position was carried out with the matrix of occupational risks, application of the OCRA index, REBA method and Standardized Nordic Questionnaire, all these methods previously reviewed and validated for their application with teachers and professionals related to the subject. **Results:** In the matrix of occupational risks, the presence of repetitive movements and inappropriate postures was detected with a Very Severe risk level, the OCRA method demonstrated an unacceptable level of risk of repetitive movements, the REBA method

<sup>1</sup> Regional Autonomous University of the Andes, Faculty of Medical Sciences, Ambato, Tungurahua, pg.jorgelms98@uniandes.edu.ec, orcid: 0000-0003-3335-0480

<sup>2</sup> G+ Energy-Risks & Engineering Group, Department of Food Science and Engineering, Technical University of Ambato, Ambato, Tungurahua, ma.cordova@uta.edu.ec, orcid: 0000-0001-6786-7926

<sup>3</sup> Regional Autonomous University of the Andes, Faculty of Medical Sciences, Ambato, Tungurahua, ua.vladimirvega@uniandes.edu.ec, orcid: 0000-0003-0140-4018

demonstrated a final score of 6, medium risk and a necessary action for inappropriate postures. In the Standardized Nordic Questionnaire, workers perform between 2 or 3 activities with a time of approximately 1 to 5 years in the company, there are discomfort in the neck in 37 workers (86%) and in the dorsal or lumbar region in 38 workers (88,3%) with absenteeism between 1 to 7 days clearly attributed to work. **Conclusion:** It was concluded that there is a high relationship between ergonomics and musculoskeletal disorders since most of the workers presented discomfort in the neck and dorsal or lumbar spine due to routine at work, poor postural habits and repetitive movements.

**Keywords:** Ergonomics, jean manufacturing, REBA, OCRA, musculoskeletal disorders.

### Resumen.

**Introducción:** Se realizó un estudio para relacionar la ergonomía y los trastornos músculo esquelético en el área de fabricación de jeans del Consorcio Jean's Ramos Llerena con exposición a posturas de trabajo y movimientos repetitivos utilizando el índice OCRA, método REBA y el Cuestionario Nórdico Estandarizado, en el estudio se verificó la presencia de trastornos músculo esqueléticos en el cuello y región dorsal o lumbar debido a movimientos repetitivos y posturas inadecuadas, así como también a escasos tiempos de recuperación. **Métodos:** El diseño de la investigación fue analítico, transversal, prospectivo y descriptivo. Se utilizó una muestra de 43 trabajadores del área de fabricación de jeans, se realizó una evaluación del puesto con la matriz de riesgos laborales, aplicación del índice OCRA, método REBA y Cuestionario Nórdico Estandarizado, todos estos métodos previamente revisados y validados para su aplicación con docentes y profesionales afines al tema. **Resultados:** En la matriz de riesgos laborales se detectó la presencia de movimientos repetitivos y posturas inadecuadas con un nivel de riesgo Muy Grave, el método OCRA demostró un nivel de riesgo de movimientos repetitivos no aceptable, el método REBA demostró una puntuación final de 6, riesgo medio y una actuación necesaria para posturas inadecuadas. En el Cuestionario Nórdico Estandarizado los trabajadores realizan entre 2 o 3 actividades con un tiempo de aproximadamente 1 a 5 años en la empresa, existen molestias en el cuello en 37 trabajadores (86%) y en la región dorsal o lumbar en 38 trabajadores (88,3%) con ausentismo entre 1 a 7 días atribuido netamente al trabajo. **Conclusión:** Se concluyó que existe una alta relación entre ergonomía y los trastornos músculo esqueléticos ya que la mayoría de trabajadores presentaron molestias en el cuello y columna dorsal o lumbar debido a la rutina en el trabajo, los malos hábitos posturales y movimientos repetitivos.

**Palabras claves:** Ergonomía, fabricación de jean, REBA, OCRA, trastornos músculo esqueléticos.

### Introducción.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), establece que "La salud no es sólo la ausencia de enfermedad, sino también es el estado de bienestar somático, psicológico y

social del individuo y de la colectividad (Navarro, 1998). La importancia de la evaluación continua, y la aplicación de las normas de seguridad ocupacional, por lo que los empleadores son responsables de entregar a sus trabajadores ambientes adecuados, prevenir riesgos y adoptar medidas preventivas, que eviten sobrecargas laborales, exposición a agentes biológicos, físicos y químicos peligrosos. Se trabaja durante 8 horas y a veces más, es mayor el tiempo de labores que el tiempo familiar y de esparcimiento; se debe cuidar que las condiciones de trabajo no sean estresantes. (SICE, 2019). Es importante señalar que Ecuador, desde su constitución respalda el derecho al trabajo en condiciones óptimas. “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”. (Constitución del Ecuador, 2019).

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y el Ministerio de Salud Pública (MSP), en articulación con el Ministerio del Trabajo (MDT) realizan investigaciones sobre la prevención de riesgos y medio ambiente laboral. Está legislado el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores, así como el mejoramiento del medio ambiente de trabajo (Ministerio del Trabajo del Ecuador, 2019).

Por otra parte, existen múltiples clasificaciones de riesgos laborales, por lo que los trastornos músculo esqueléticos están estrechamente relacionados a malas posturas o movimientos repetitivos que los trabajadores realizan en sus actividades y es por esto que dichos trastornos son los problemas más importantes de salud en el trabajo en países industrializados y en vías de desarrollo. En países nórdicos se calcula un gasto de 2.7 y 5.2% del producto interno bruto. Aproximadamente los problemas músculo-esqueléticos son atribuibles al trabajo en un 30%, por lo que su prevención sería muy aceptable. Los costos económicos por trastornos músculo esqueléticos, en días perdidos de trabajo e invalidez alcanzan a 215 mil millones de dólares al año en Estados Unidos. Para la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, los trastornos músculo esqueléticos afectan a una cuarta parte de la población europea (25% de los trabajadores sufren dolor de espalda y 23% dolores musculares). La VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (INSHT) muestra que 74.2% de los trabajadores sienten alguna molestia músculo esquelética atribuida a posturas y esfuerzos derivados del trabajo específicamente en las de la zona baja de la espalda, nuca-cuello y la zona alta de la espalda son las más frecuentes (40.1, 27, y 26.6%, respectivamente). Los trastornos músculo esqueléticos son la principal causa de ausentismo laboral en todos los países miembros de la Unión Europea, reducen la rentabilidad de las empresas y aumentan los costos sociales públicos. (Arenas-Ortiz, 2018).

En Ecuador según el IESS, se registraron aproximadamente 14000 enfermedades ocupacionales, pero menos del 3% fueron reportadas. Las enfermedades ocupacionales que se presentan con mayor frecuencia en el Ecuador son: el codo de tenista, dolor en la base del talón, dolor de cuello, síndrome túnel del carpo, lumbalgia y dolor e hinchazón en la base del pulgar. (Puente Avila, M.E, 2017).

En la provincia de Tungurahua se encuentra el cantón Pelileo conocida como la ciudad Azul gracias a la producción de prendas en jean´s, ésta actividad representa el 42% de la actividad económica del cantón (Ecuale, 2015), anteriormente no se han encontrado estudios relacionados con ergonomía y trastornos músculo esqueléticos en trabajadores

de jean's por lo que éste trabajo tiene una importancia significativa por que servirá de línea base para el diseño de puestos ergonómicos en el área de fabricación de jean que contemple trastornos músculo esqueléticos.

En este contexto el objetivo del estudio fue relacionar la ergonomía y los trastornos músculo esquelético en el aérea de fabricación de jean's del Consorcio Jean's Ramos Llerena.

## Materiales y métodos

El estudio afronta la realidad con el problema detectado en el Consorcio Jean's Ramos Llerena, aplicando el método científico (Gómez, y otros, 2017).

Para el inicio de la investigación se realizó una evaluación del puesto con matriz de riesgos laborales en donde se observó afectación por movimientos repetitivos y posturas de trabajo inadecuadas, se realizó un estudio analítico, transversal, prospectivo y descriptivo, desde enero a septiembre del 2020 a 43 trabajadores del área de fabricación de jean's, se utilizó el índice OCRA para medir el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo ya que se considera en la valoración los factores de riesgo recomendados por la IEA (International Ergonomics Association): repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados y la falta de descansos o periodos de recuperación, valorándolos a lo largo del tiempo de actividad del trabajador, se consideran otros factores influyentes como las vibraciones, la exposición al frío o los ritmos de trabajo. Por ello, existe consenso internacional en emplear el método OCRA para la valoración del riesgo por trabajo repetitivo en los miembros superiores, y su uso es recomendado en las normas ISO 11228-3 y EN 1005-5. (Picazo, A. R., 2016).

El Check List OCRA realiza un detallado análisis de los factores de riesgo relacionados con el puesto de trabajo. Para obtener este nivel de riesgo se analizan los diferentes factores de riesgo de forma independiente, ponderando su valoración por el tiempo durante el cual cada factor de riesgo está presente dentro del tiempo total de la tarea. De esta forma se puntúan los diferentes factores de riesgo, empleando escalas que pueden ser distintas para cada uno. A partir de los valores de las puntuaciones de cada factor se obtiene el Índice Check List OCRA, valor numérico que permite clasificar el riesgo como *Aceptable (hasta 7,5)*, *Muy Ligero (7,6 a 11)*, *Ligero (11,1 a 14)*, *Medio (14,1 a 22,5)* o *Alto (+22,5)*. A partir de esta clasificación del riesgo, se sugieren acciones correctivas como llevar a cabo mejoras del puesto, la necesidad de supervisión médica o el entrenamiento específico de los trabajadores para ocupar el puesto. (Diego-Mas, 2015).

Por otra parte, se utilizó el método REBA que fue propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamne en el año 2000, esta herramienta ergonómica resultó del trabajo de un grupo de ergonómicos, fisioterapeutas, terapistas ocupacionales y enfermeras que identificaron 600 posturas y con el objetivo de evaluar las condiciones de trabajo y la carga postural, para estimar el riesgo de padecer **desórdenes corporales relacionados con el trabajo**, y

evitar las posibles lesiones posturales (Cuixart, 2016). En la actualidad, la aplicación del método no solo es usada como evaluación ergonómica del personal sanitario, si no también aplicable en empleados del sector industrial ya que es considerada como un instrumento capaz de evaluar el nivel de riesgo de presentar trastornos musculo esqueléticos previniendo al evaluador de una posible condición de trabajo inadecuada y la urgencia con la que se debería aplicar acciones correctivas en el puesto de trabajo. (Schwartz y otros, 2019)

Además, se encuestó por vía online con el Cuestionario Nórdico Estandarizado (google form) el cual es usado para la detección y análisis de síntomas musculo esqueléticos, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico. Aunque no podemos olvidar que la exploración física sigue siendo esencial para la valoración del diagnóstico clínico, el uso de este cuestionario se ha consagrado como un gran aliado en la detección y estudio de los trastornos musculo esqueléticos en el medio laboral ya que permite detectar la existencia de síntomas iniciales, otorgando un diagnóstico precoz. Las preguntas se concentran en la mayoría de los síntomas que frecuentemente se detectan en diferentes actividades laborales. (Jarreta, 2014)

## Resultados.

Luego de seleccionar los puestos de trabajo, se realizó la matriz de riesgos laborales en el cual se obtuvo los siguientes resultados como se detalla a continuación:

**Tabla 1. Matriz de Riesgos Laborales\***

<b>RIESGO</b>	<b>Probabilidad (Ocurrencia)</b>	<b>Gravedad (Impacto)</b>	<b>Valor del Riesgo</b>	<b>Nivel de Riesgo</b>
Movimientos repetitivos	4	4	16	Muy grave
Posiciones inadecuadas	4	4	16	Muy grave
Carga de peso	2	2	4	Apreciable
Vibraciones	1	1	1	Marginal
Ruido	2	2	4	Apreciable
Iluminación	1	1	1	Marginal

Superficies irregulares	1	1	1	Marginal
Caídas de personas al mismo nivel	2	2	4	Apreciable
Riesgo Químico	1	1	1	Marginal
Manejo de herramientas corto punzantes	2	2	4	Apreciable

**\*Nota:** Se realizó la evaluación del puesto de cerrado y empretinado de pantalón por ser el área que más trabajadores realizaban dicha actividad. **Interpretación: Riesgo muy grave (15-25):** Requiere medidas preventivas urgentes. No se debe iniciar el proyecto sin la aplicación de medidas preventivas urgentes y sin acotar sólidamente el riesgo. **Riesgo importante (9-14):** Medidas preventivas obligatorias. Se deben controlar fuertemente las variables de riesgo durante el proyecto. **Riesgo apreciable (3-8):** Estudiar económicamente si es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas. **Riesgo marginal (1-2):** Se vigilará, aunque no requiere medidas preventivas de partida. **Fuente:** elaboración propia

En la tabla 2 se presenta los datos del método OCRA

**Tabla 2. Resultados finales de la evaluación del puesto de trabajo.**

Factores de riesgo por trabajo repetitivo		
Indicadores	Derecha	Izquierda
Tiempo de recuperación insuficiente	10	10
Frecuencia de movimientos	3	3
Aplicación de fuerza	2	2
Hombro	6	6
Codo	2	2
Muñeca	0	0
Mano-dedos	2	2
Estereotipo	1,5	1,5
Posturas forzadas	7,5	7,5
Factores de riesgo complementario	0	0
Factor Duración	0,95	0,95
Resultado índice de riesgo	21,38	21,38
Interpretación	No aceptable. Nivel medio	

Nota: Los valores generados presentes en la tabla se tomaron en condiciones máximas de trabajo en el mismo turno y horario a un promedio de 9 trabajadores del puesto de cerrado y empretinado de pantalón. **Fuente:** elaboración propia

En la tabla 3 se presentan los datos del método REBA

**Tabla 3. Resultados finales de evaluación del puesto de trabajo**

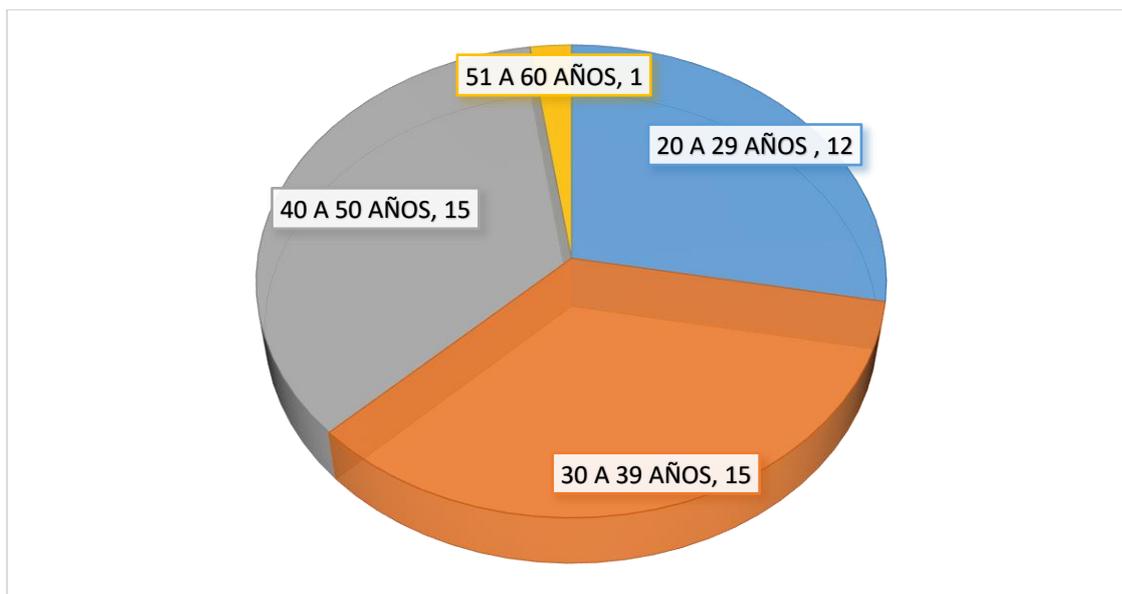
GRUPO A		GRUPO B		NIVELES DE RIESGO Y ACCION	
Área	Puntuación	Área	Puntuación	Indicador	Puntuación
Cuello	2	Antebrazos	1	Puntuación final REBA	6
Piernas	1	Muñecas	1	Nivel de acción	2
Tronco	4	Brazos	2	Nivel de riesgo	Medio
Carga/Fuerza	0	Agarre	1	Actuación	Es necesario la actuación

Nota: Los valores generados presentes en la tabla se tomaron en condiciones máximas de trabajo en el mismo turno y horario a un promedio de 9 trabajadores del puesto de cerrado y empretinado de pantalón. **Fuente:** elaboración propia

**Resultado de aplicación del cuestionario nórdico estandarizado.**

En el gráfico 1 se presenta la edad de los trabajadores del Consorcio Jean´s Ramos-Llerena

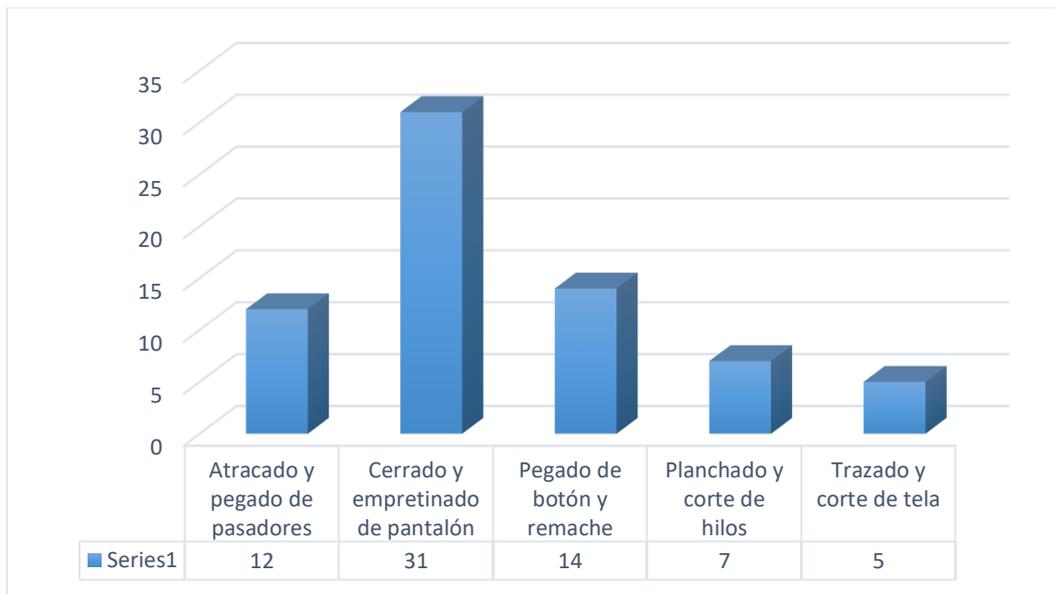
**Gráfico 1: Edad**



**Fuente:** elaboración propia

En el gráfico 2 se presenta el puesto de trabajo de los trabajadores del Consorcio Jean´s Ramos Llerena

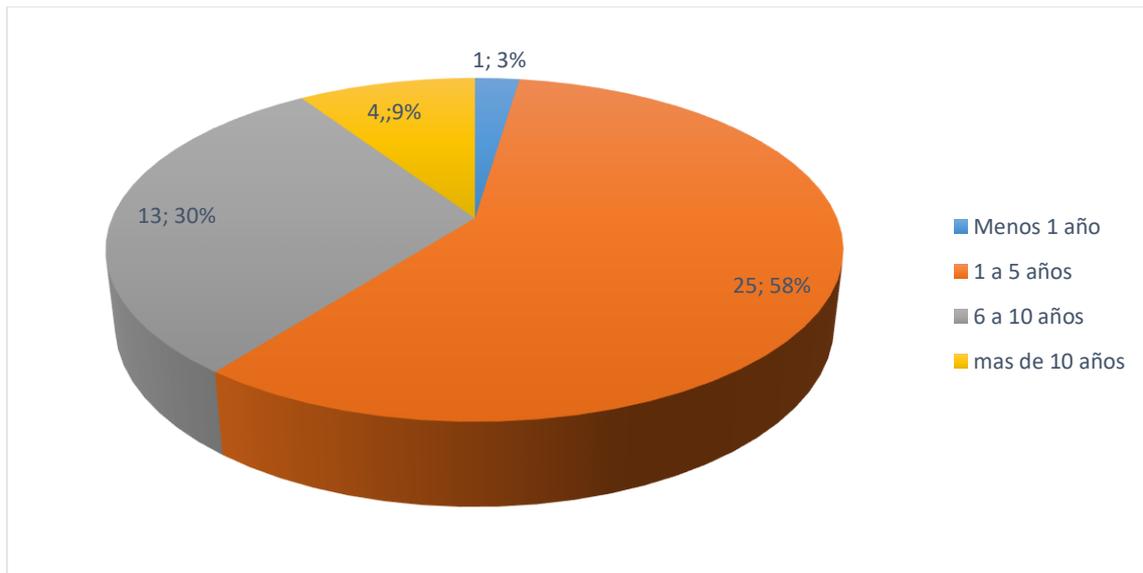
**Gráfico 2:** Puesto de trabajo\*



\*Nota: indicar que algunos trabajadores realizan 2 o 3 actividades en la misma área de trabajo. Fuente: elaboración propia.

En el gráfico 3 se presenta el tiempo de trabajo de los trabajadores en el Consorcio Jean´s Ramos Llerena.

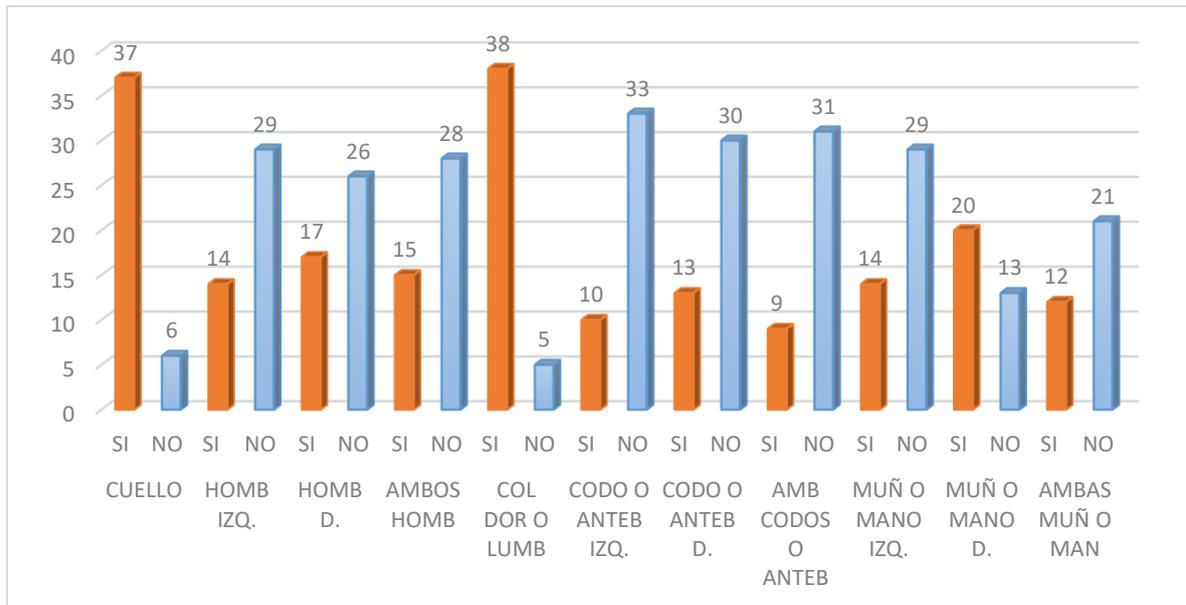
**Gráfico 3:** Tiempo de trabajo



Fuente: elaboración propia

En el gráfico 4 se presenta las molestias encontradas en los trabajadores del Consorcio Ramos Llerena

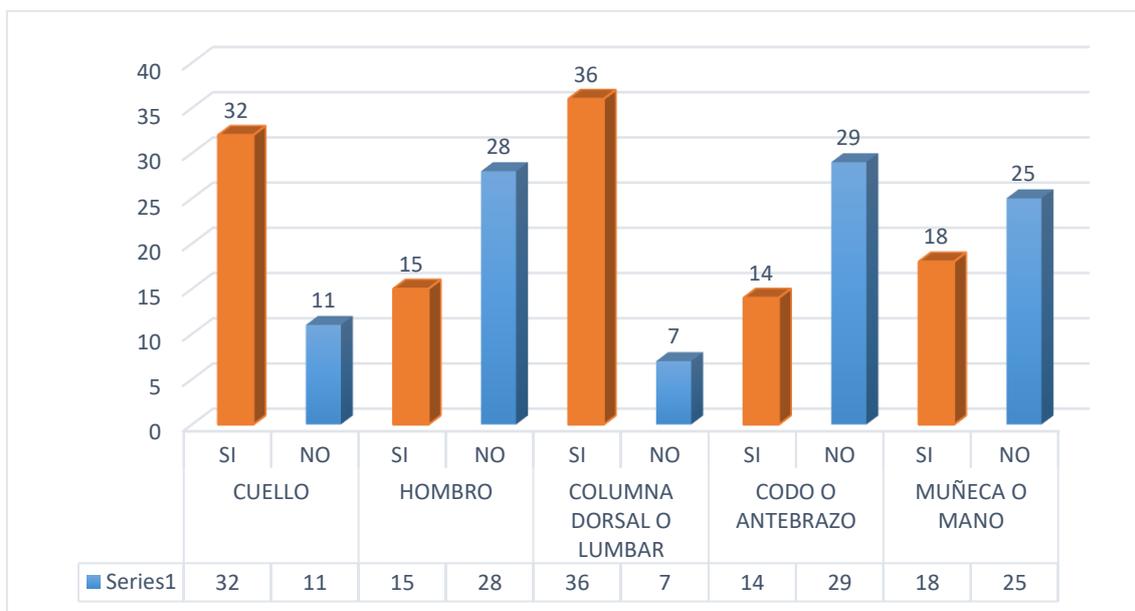
**Gráfico 4:** Molestias de los trabajadores.



Fuente: elaboración propia.

En el gráfico 5 se presenta las molestias que han presentado los trabajadores del Consorcio Jean´s Ramos Llerena en los últimos 12 meses según la región afectada.

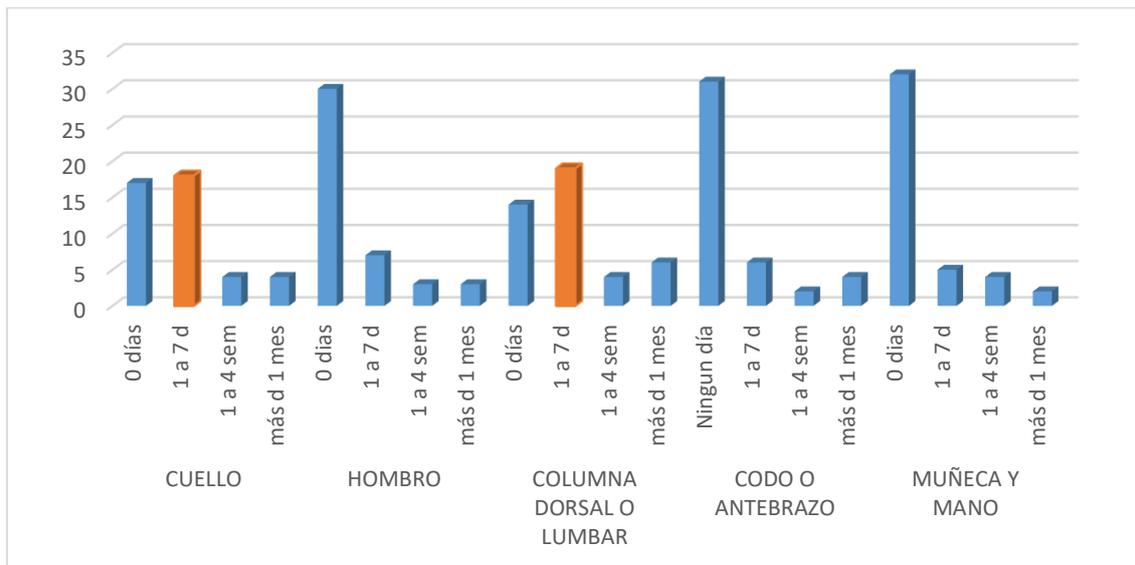
**Gráfico 5:** Molestias en los 12 meses últimos.



Fuente: elaboración propia.

En el gráfico 6 se presenta el tiempo de ausentismo de los trabajadores del Consorcio Jean´s Ramos Llerena por las diferentes molestias presentadas.

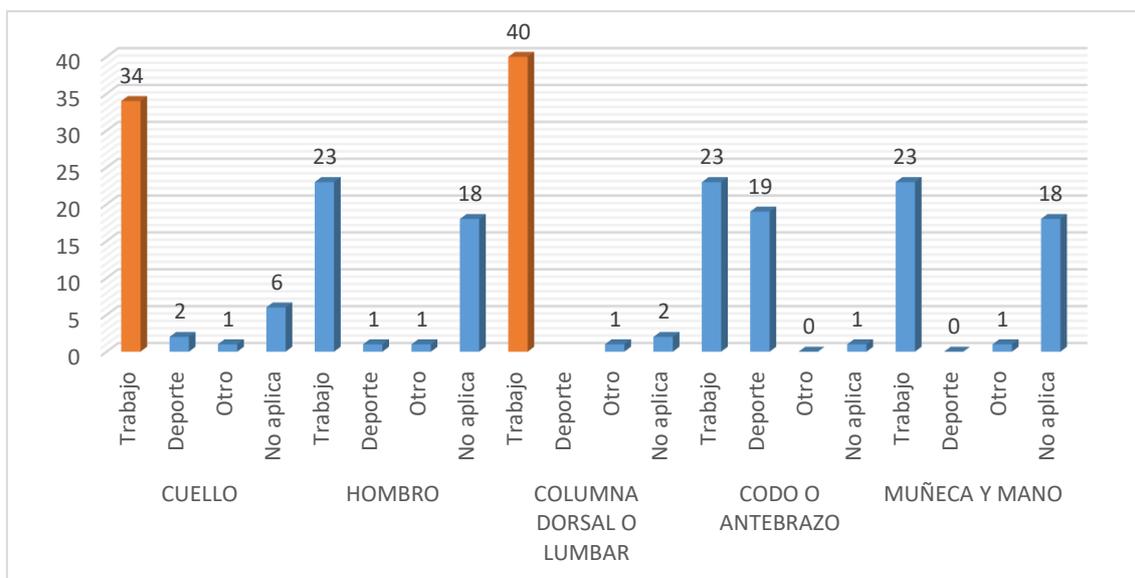
**Gráfico 6:** Tiempo de ausentismo del lugar de trabajo



Fuente: elaboración propia.

En el gráfico 7 se presentan las atribuciones de la presencia de las molestias de los trabajadores del Consorcio Jean’s Ramos Llerena.

**Gráfico 7:** Atribuciones de las molestias.



Fuente: elaboración propia

### Discusión

Según lo mostrado en la tabla 1 se puede evidenciar que para el puesto seleccionado para este estudio los valores de movimientos repetitivos y posturas inadecuadas alcanzan un

nivel de riesgo muy grave (valor: 16) en relación a los demás riesgos que oscilan entre valores marginales (valor 1) y apreciables (valor 4).

En relación a la tabla 2 podemos observar la aplicación del método OCRA en el que los resultados finales del mismo y como evaluación del puesto de cerrado y empretinado de pantalón se obtuvieron tanto para el brazo derecho como para el brazo izquierdo un índice de riesgo de 21,38 dándonos así un valor no aceptable de nivel medio para movimientos repetitivos.

En concordancia con la tabla 3 se muestran los resultados finales de la aplicación del método REBA para el puesto de trabajo seleccionado en donde se observa una puntuación de 6 con un nivel de riesgo medio para posturas inadecuadas y nos indica que es necesario actuar en dicho puesto.

Según el cuestionario nórdico aplicado en la entidad objeto de estudio cuenta con trabajadores en su mayoría de edades comprendidas entre 20 y 50 años como se observa en el gráfico 1. Dentro de éstas edades podemos ver en el gráfico 2 que en mayor proporción existen trabajadores que realizan el proceso de cerrado y empretinado de pantalón (45%; 31 trabajadores), seguido por pegado de botón y remache (20%; 14 trabajadores), atracado y pegado de pasadores (18%; 12 trabajadores), planchado y corte de hilos (10%; 7 trabajadores) y por último y con un porcentaje bajo el proceso de trazado y corte de tela (7%; 5 trabajadores), hay que mencionar que algunos trabajadores realizan entre 2 o 3 actividades de las antes mencionadas.

Es importante mencionar que en el gráfico 3 la mayor parte de los trabajadores se encuentran laborando de 1 a 5 años (58%; 25 trabajadores), seguido de 6 a 10 años (30%, 13 trabajadores), esto indica que al encontrarse por muchos años dentro de su área de trabajo, es un predictor independiente de trastornos músculo esqueléticos, por lo que de manera relevante se ha dado un gran número de molestias de cuello (37 trabajadores) y columna dorsal o lumbar (38 trabajadores) como se muestra en el gráfico 4, sin embargo, en este estudio existió una relación estadísticamente significativa con los demás trastornos músculo esqueléticos y en menor proporción como por ejemplo molestias en la muñeca derecha (20 trabajadores) o molestias en el hombro derecho (17 trabajadores).

En relación al gráfico 5 el trastorno músculo esquelético más frecuentemente encontrado presente en los últimos 12 meses, fue en la columna dorsal o lumbar presentes en 36 trabajadores, seguido por molestias en el cuello con 32 trabajadores, por lo que los puestos de trabajo juegan un rol importante en el apareamiento de estas patologías ya que también tiene mucha relación con el ausentismo laboral como nos indica en el gráfico 6 entre 1 a 7 días debido a éstos problemas en 19 trabajadores con molestias en la columna dorsal o lumbar y 18 trabajadores con molestias en el cuello respectivamente, atribuyendo todo esto al trabajo como se muestra en el gráfico 7 con 40 trabajadores para columna dorsal o lumbar y 34 trabajadores para cuello siendo directamente relacionado los trastornos músculo esqueléticos con la ergonomía.

Para futuras investigaciones se podría considerar poblaciones de trabajadores de jean's más grandes y pertenecientes a otras instituciones, durante un lapso de tiempo mayor para poder fortalecer y, en algunos casos, clarificar las estadísticas documentadas en el presente estudio, además la presente investigación ha sido realizada por primera vez en esta población y puede ser útil como una línea de base para dar un seguimiento posterior. De este modo, a través de este estudio podemos plantear la necesidad de tomar medidas preventivas a corto, mediano y largo plazo, en los trabajadores del área de fabricación de jean's y extrapolarlo a otras poblaciones del mismo sector, para evitar la aparición de trastornos músculo esqueléticos en los trabajadores sanos y en los futuros trabajadores, y evitar la tendencia a la cronicidad de los casos agudos y subagudos.

### Conclusiones.

- En el presente estudio y en el análisis de los resultados se concluye que existe una alta relación entre ergonomía y los trastornos músculo esqueléticos ya que la mayoría de trabajadores presentaron molestias en el cuello (37 trabajadores) y columna dorsal o lumbar (38 trabajadores) debido a la rutina en el trabajo y con 1 a 5 años de la mayoría de trabajadores dentro de la empresa, los malos hábitos posturales y movimientos repetitivos con un nivel de riesgo muy grave según la matriz de riesgos laborales, todo esto asociado a escasos tiempos de recuperación en el área de trabajo.
- Bajo los antecedentes antes mencionados se puede mejorar las condiciones de trabajo al recomendar que se mantenga los pies apoyados por completo en el suelo, las rodillas deben mantener el mismo nivel o estar por encima de las caderas, el respaldo de la silla tiene que ser acorde a las curvaturas fisiológicas de la columna, además tomar una postura recta a la altura de su silla y mesa para ayudar a conseguir la posición de cabeza, cuello, hombro y espalda, así disminuir un alto porcentaje en las molestias de cuello, columna dorsal o lumbar.
- En este contexto se recomienda, además, generar algunas soluciones a los trastornos musculo esqueléticos actuales y evitar su aparición o progresión a futuro, a través de la prevención y mejoramiento de las condiciones de trabajo, así como la capacitación sobre la adecuada ergonomía en el lugar de trabajo.

### Referencias bibliográficas.

- Arenas-Ortiz, L., & Cantú-Gómez, Ó. (2018). Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Medicina Interna de México*, 29(4), 370-379.
- Constitución del Ecuador. (26 de junio de 2019). Constitución de la República del Ecuador. Recuperado de <https://www.wipo.int/...ocs/laws/es/ec/ec030es.pdf>
- Cuixart, S. N. (2016). NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment). *Inst. Nac. Segur. e Hig. en el Trab*, 7.

- Diego-Mas, José Antonio. Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 15-10-2020]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>
- García, A. M., Sevilla, M. J., Gadea, R., & Casañ, C. (2012). Intervención de ergonomía participativa en una empresa del sector químico. Gaseta Sanitaria-Jurnal Elsevier, 383-386. Recuperado el 13 de julio de 2019, de [http://scielo.isciii.es/...s/v26n4/nota\\_campo3.pdf](http://scielo.isciii.es/...s/v26n4/nota_campo3.pdf)
- Gómez, C., Álvarez, G., Fernández, A., Castro, F., Vega, V., Comas, R., & Ricardo, M. (2017). La investigación científica y las formas de titulación. Aspectos conceptuales y prácticos. Quito: Editorial Jurídica del Ecuador.
- Jarreta, B. M. (2014). Validación del cuestionario nórdico músculo esquelético estandarizado en población española.
- ISO. (20 de junio de 2019). ISO Tools. Obtenido de <https://www.isotools.org/normas/> I. Kuorinka, B. Jonsson, A. Kilbom, H. Vinterberg, F. Biering-Sørensen, G. Andersson, K. Jørgensen. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Applied Ergonomics 2014, 18.3,233-237
- Ministerio del Trabajo del Ecuador. (21 de junio de 2019). Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Obtenido de <http://www.trabajo.gob.ec/...to-Ejecutivo-2393.pdf>
- Moreno, M. V. (2016). Ergonomía en la práctica odontológica. Revisión de literatura. Revista Venezolana de Investigación Odontológica 106-117, 106-117.
- Navarro, V. (1998). Concepto actual de la salud pública. Martínez, F., Castellanos, PL, Navarro, V., Salud Pública, 49-54.
- Puente Avila, M. E. (2017). Propuesta de un estudio ergonómico para prevención de trastornos músculo-esqueléticos y enfermedades laborales en el personal de producción, empaque y bodega de una empresa farmacéutica en el primer semestre 2018.
- Picazo, A. R., & de Miguel, J. L. (2016). NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA: actualización.
- SICE. (21 de junio de 2019). Sistema de información sobre comercio exterior. OEA. Recuperado de <http://www.sice.oas.org/.../Decisiones/DEC584s.asp>
- Schwartz, AH, Albin, TJ y Gerberich, SG (2019). Fiabilidad intra e interevaluador de la herramienta de evaluación rápida de cuerpo entero (REBA). Revista Internacional de Ergonomía Industrial, 71, 111-116.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Córdova Suárez, M. A., Morales Sánchez, J. L., & Vega Falcón, V. (2021). Relación entre ergonomía y trastornos músculo esqueléticos en el área de fabricación de jean´s, caso del Consorcio Jean´s Ramos Llerena. *ConcienciaDigital*, 4(1.2), 162-175. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1586>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



# Simulación de la eficacia de ignífugos inorgánicos en la extinción de incendios con CFAST. Caso de un laboratorio químico.



*Simulation of the effectiveness of inorganic flame retardants in extinguishing fires with CFAST. Case of a chemical laboratory.*

Manolo Alexander Córdova Suárez.<sup>1</sup>, Danielita Fernanda Borja Mayorga.<sup>2</sup>, Edison Patricio Villacres Cevallos.<sup>3</sup> & Montes Vega Klever Saul.<sup>4</sup>

Recibido: 14-01-2021 / Revisado: 19-01-2021 / Aceptado: 13-02-2021 / Publicado: 05-03-2021

## Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1587>

**Introduction.** The use of inorganic flame retardants in sprinkler-type fire systems is an alternative that can help in extinguishing uncontrolled fires and protecting high-risk chemical laboratories. **Objectives.** Extinguishing conditions were established according to NFPA 13 and UNE 12845 standards and the efficacy was calculated by comparing the two conditions: use of water and use of inorganic fire retardant, using the Consolidated Model of Fire and Smoke Transport (CFAST) and Smokview 7 software. **Methodology.** It was determined: the level of fire risk according to the UNE 12845 standard, then the operating conditions under critical operating conditions and maximum work load according to the NFPA 13 and UNE 12845 standards and finally the effectiveness of smoke evacuation and reduction was tested of the temperature of the room by testing the inorganic fire retardant solution with known values of decrease in the heat release curve (HRR) with the CFAST and Smkeview 7 program. **Results.** It was determined: extra-group 2 risk fire risk level, the maximum surface area per sprinkler is 12 m<sup>2</sup>, the minimum design density is 5mm / min for each sprinkler, the smoke saturation improvement time of the site considering the use of water and dilution of inorganic flame retardants based

<sup>1</sup> G+ Energy-Risks & Engineering Group, Department of Food Science and Engineering, Technical University of Ambato, Ambato-Ecuador, ma.cordova@uta.edu.ec, orcid.org/0000-0001-6786-7926

<sup>2</sup> Faculty of Chemical Engineering, Higher Polytechnic School of Chimborazo, Riobamba-Ecuador, dborja@spoch.edu.ec, orcid.org/0000-0002-8438-064X

<sup>3</sup> Faculty of Engineering, National University of Chimborazo, Riobamba-Ecuador, pvillacres@unach.edu.ec, orcid.org/0000-0001-9518-1278

<sup>4</sup> University of Guadalajara, Guadalajara-México, klever.montes9254@alumnos.udg.mx, orcid.org/0000-0002-3573-4018

on Magnesium Hydroxide  $Mg(OH)_2$  at 9% (Pozo Álvarez, 2020) as an extinguishing medium is 37% and a 48.57% improvement in cooling time is observed, with a pressure of 101,500 Pa, an average temperature of 20 °C in the city of Ambato, an oxygen percentage of 15% according to the NFPA 13 and UNE 12845 standards. **Conclusion.** The application of inorganic flame retardants Magnesium Hydroxide as a fire extinguishing method results in a 37% improvement in the increase in the time in the removal of pollutants and a 48.57% improvement in the cooling time assumes an improvement in system efficiency according to CFAST.

**Keywords:** CFAST, smoke, sprinklers, SMOKEVIEW, fires.

### Resumen.

**Introducción.** El uso de ignífugos inorgánicos en sistemas contraincendios tipo rociadores es una alternativa que puede ayudar en la extinción de fuegos no controlados y la protección en laboratorios químicos con alto riesgo. **Objetivo.** Se estableció las condiciones de extinción según normas NFPA 13 y UNE 12845 y se calculó la eficacia por comparación de las dos condiciones: uso de agua y uso de ignífugo inorgánico, utilizando el software Consolidated Model of Fire and Smoke Transport (CFAST) y Smokview 7. **Metodología.** Se determinó: el nivel de riesgo de incendio según la norma UNE 12845, luego las condiciones de operación en condiciones críticas de funcionamiento y en carga de trabajo máximo según norma NFPA 13 y UNE 12845 y finalmente se probó la eficacia del desalojo de humo y disminución de la temperatura del recinto probando la solución ignífuga inorgánica con valores conocidos de disminución en la curva de liberación de calor (HRR) con el programa CFAST y Smkeview 7. **Resultados.** Se determinó: nivel de riesgo de incendio riesgo extra-grupo 2, la superficie máxima por rociador es de 12 m<sup>2</sup>, la densidad de diseño mínimo es 5mm/min por cada sprinkler, el tiempo de mejora de saturación de humo del emplazamiento considerando el uso de agua y de dilución de ignífugos inorgánicos a base de Hidróxido de Magnesio  $Mg(OH)_2$  al 9% (Pozo Álvarez, 2020) como medio de extinción es 37% y se observa un 48,57% de mejora en el tiempo de enfriamiento, con una presión de 101500 Pa, una temperatura promedio de 20 °C en la ciudad de Ambato, un porcentaje de oxígeno del 15% según la norma NFPA 13 y UNE 12845. **Conclusión.** La aplicación de ignífugos inorgánicos Hidróxido de Magnesio como método de extinción de incendios resulta en un 37% de mejora en el incremento del tiempo en el desalojo de los contaminantes y un 48,57% de mejora en el tiempo de enfriamiento, por los resultados se asume una mejora en la eficiencia del sistema según CFAST.

**Palabras claves:** CFAST, humo, sprinklers, SMOKEVIEW, incendios.

### Introducción.

The Los incendios son desastres naturales y en varios casos son inducidos por el hombre. Durante los últimos años han aumentado su frecuencia, causando daños irremediables en

vidas humanas y en pérdidas materiales. A la par se ha desarrollado la ingeniería de incendios cuyo objetivo es brindar maneras de extinción que atenúen estos eventos no deseados que provocan pérdidas irreparables y daños cuantiosos.(Purasinghe et al., 2021)

La ingeniería de incendios fundamenta su accionar en el uso de métodos de extinción de acuerdo al tipo de incendio y las condiciones que lo permiten, pero estos ensayos y pruebas que predicen el comportamiento del incendio y ayudan a brindar mejores alternativas preventivas son muy costosas y se demoran en su ejecución por lo que se recurre al uso de software y herramientas informáticas que estimen las consecuencias y den una visión del incendio si este ocurriera (CITA). La modelación de incendios fundamenta su accionar en cálculos matemáticos basados en los modelos físicos del evento llevados a una discretización de los datos para al final validar los resultados con estudios reales (Cohen et al., 2019).

Estos modelos de incendios simulan las condiciones de trabajo y calculan temperaturas, concentraciones de contaminantes productos de la combustión e incluso daño estructural o mecánico de los materiales constructivos pero fundamentalmente existen ciertas aplicaciones como Consolidated Model os Fire Growth and Smoke Transport (Vadlamuri y Lilley, 2009) que incorpora sistemas de prestaciones para el control de incendios como sprinklers, alarmas y sensores de temperatura que ayudan significativamente en una toma decisiones al momento de evaluar un evento no deseado y saber el comportamiento de las capas de temperaturas y el movimiento del humo en cada compartimiento de una manera visual (Vadlamuri y Lilley, 2010).

Previo a la simulación del incendio el cálculo de las prestaciones representa una parte crucial en la elección del tipo de sistema de extinción y utiliza sus recomendaciones considerando el tipo de nivel de riesgo de incendios que presenta la norma UNE 12845 en sus apartados sobre, diseño instalación y mantenimiento de los sistemas de rociadores automáticos (Runefors et al., 2018). Las condiciones de trabajo que requiere el CFAST para la simulación toma en cuenta entre algunos datos: presión atmosférica, temperatura interna y externa, % de oxígeno, datos fisicoquímicos del tipo de paredes, techos, puertas, ventanas, pisos, conexiones, aperturas de puertas y ventanas preestablecidas y principalmente el sistema de extinción (Mikhailovsky, 2020).

El CFAST brinda como resultados finales una tabla de cantidades en intervalos de tiempo seleccionados, además los tiempos de activación de los sistemas contra incendios colocados en cada recinto. Para establecer de manera visual el programa Smokview 7 establece el comportamiento de temperaturas, materiales formados en el incendio como productos de combustión y figuras crecientes y decrecientes de los fuegos según se coloquen en los emplazamientos en función del tiempo de la simulación. (Huang et al., 2012)

Este trabajo conlleva a pruebas de comportamiento de las dos capas de temperatura en el incendio y el desalojo del humo en los habitáculos del recinto estudiado considerando una disminución de 8 (Canosa y Giudice, 2016) en la curva de crecimiento de calor (HRR) de los materiales que se utilizan como combustibles o mobiliario que ocupa el personal

del Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato.

### Metodología

Para el diseño de un sistema de protección se calculó las siguientes condiciones:

#### *Determinación del área total del emplazamiento*

Se determinó dimensiones de largo, ancho y altura, de todas los recintos de LACONAL, posteriormente se calculó el área total o área de operación como se muestra en la Tabla 3 considerando las áreas limítrofes  $A_L$  y áreas de apertura  $A_w$  de cada dependencia con las fórmula de la ecuación 1, 2 y 3. (Zurita Castro, 2020)

$$\text{Ecuación 1: } A_T = A_L - A_w$$

$$\text{Ecuación 2: } A_L = 2 * D * W + 2h(D + W)$$

**Donde:**

$A_L = \text{Área limítrofe (m}^2\text{)}$

$D = \text{Largo (m)}$

$W = \text{ancho(m)}$

$h = \text{Altura (m)}$

$$\text{Ecuación 3: } A_w = H * B$$

**Donde:**

$A_w = \text{Área de aperturas (m}^2\text{)}$

$H = \text{Largo de la apertura (m)}$

$B = \text{Ancho de la apertura (m)}$

#### *Categorización del nivel de riesgo en el sector del incendio.*

Para establecer las condiciones de extinción por agua mediante la utilización de rociadores se definió la clasificación del riesgo del laboratorio según la UNE 12845 y comprobando diferencias con la Norma NFPA 13. Se identificó a LACONAL riesgo leve, riesgo ordinario grupo 1, riesgo ordinario grupo 2, riesgo extra-grupo 1, riesgo extra-grupo 2. (Grill, 2018)

#### *Determinación del caudal total de rociadores*

Con el riesgo identificado y el área de diseño se obtuvo el valor de la densidad de cobertura del rociador y posteriormente se aplicó la ecuación 4 para el cálculo de caudal de agua de los rociadores (Saavedra Castro y Rosales España, 2016):

$$\text{Ecuación 4: } Q_{TR} = Ad * \rho$$

**Donde:**

$Q_{TR} = \text{Caudal total de rociadores (L/min)}$

$Ad = \text{Área de operacion (m}^2\text{)}$

$\rho = \text{Densidad (L/min/m}^2\text{)}$

### **Cálculo del número de rociadores en el área de diseño**

Se tomó de referencia la figura 4. de la NFPA 13, considerando\_ rociadores convencionales debido a y una presión de 75 psi, se calculó con la ecuación 5 el número de rociadores (Willis y Llaja, 2020) así:

$$\text{Ecuación 5: Numero de Rociadores} = \frac{Q_{TR}}{Q_R}$$

**Donde:**

$Q_{TR} = \text{Caudal total de rociadores (L/min)}$

$Q_R = \text{Caudal de rociadores (L/min)}$

### **Cálculo del caudal total del sistema**

El caudal total del sistema se determinó utilizando la ecuación 6. así:

$$\text{Ecuación 6: } Q_{\text{total}} = (1.15 * Q_{TR}) + Q_{\text{mang}}$$

**Donde:**

$Q_{TR} = \text{Caudal total de rociadores (L/min)}$

$Q_{\text{mang}} = \text{Caudal de las mangueras (L/min)}$

### **Determinación del volumen de agua para la fuente de abastecimiento**

Para determinar la capacidad de la fuente de abastecimiento (MANSILLA, 2014), se utilizó la ecuación 7. así:

$$\text{Ecuación 7: } V = Q_{\text{total}} * t$$

**Donde:**

$V = \text{Volumen (L)}$

$Q_{\text{total}} = \text{Caudal total del sistema (L/min)}$

$t = \text{Tiempo (min)}$

### **Simulación con CFAST**

Para llevar a cabo la simulación en CFAST en la pestaña Simulation se detalló ciertos datos como: a) Tiempo de simulación en segundos, b) Intervalo de salida de texto, c) Intervalo de salida de la hoja de cálculo, d) Intervalo de salida de vista de humo, e) Temperatura interior y exterior, humedad y presión. Subsecuentemente, en la pestaña de Thermal Properties se colocó valores como densidad en  $\text{kg/m}^3$ , conductividad térmica en  $\text{kW/(m }^\circ\text{C)}$ , calor específico en  $\text{kJ/(kg }^\circ\text{C)}$ , espesor en m y emisividad (adimensional) de cada material de construcción tomados a partir de características térmicas de los materiales de construcción de la Norma Ecuatoriana de la construcción (Portilla et al.,

2006) para cada material agregado. Luego en la pestaña de Compartments se colocó el nombre del recinto, se añadió la geometría, es decir, el ancho, profundidad, altura y la posición relativa de los recintos a partir de las coordenadas X, Y, Z. Además, se señaló las características de los materiales de construcción de techo, paredes, suelo y las características de flujo. En esta pestaña Wall Vents se introdujo de cada compartimento los siguientes parámetros: a) Sill: Distancia de la apertura al suelo, b) Soffit: Distancia hacia la altura superior del marco de la puerta o ventana, c) Width: Ancho de la puerta o ventana, d) Vent offset: Distancia del eje x de la puerta o ventana a la esquina inferior izquierda del compartimento e) Face: Si la puerta o ventana está en la pared posterior, frontal, izquierda o derecha, f) Tiempo: Fracción de apertura de la ventana (Butafuoco et al.). Posteriormente se establecieron las características que tendrá la curva de fuego a simular para objetos como silla tapizada, armario, sofá, aparatos electrónicos y papel aquí se introdujo: a) Compartimento donde se producirá el incendio, b) Posición X, Y, Z en el recinto del fuego, c) Tiempo en el que inició el fuego, d) Curva HRR (Lacasta Palacio et al., 2019) la cual tiene dos connotaciones un antes para agua y un después para el ignífugo (CITA) e) Se insertó datos de moléculas de gases combustibles (índices medios molares) y calor de combustión en KJ/Kg. Finalmente se introdujo los sistemas de detección y supresión calculados introduciendo: a) Tipo de dispositivo: Sprinklers, b) Tipo de compartimento: Se seleccionó el compartimento precargado anteriormente por el usuario, c) Coordenadas: Ubicación de los sprinklers 23, d) Temperatura de activación: se utilizó una temperatura de 70 °C tomada de la norma NFPA13 como se muestra en la Tabla 8, e) RTI (Perez Piñas, 2016): Tiempo de respuesta característico del rociador (RTI) en  $(m\ s)^{0.5}$  según la Norma NFPA 13 se utilizó un valor de  $80\ (m\ s)^{0.5}$ , f) Densidad de pulverización incendios: Densidad de diseño en m/s que será la cantidad de agua capaz de suministrar el rociador (Catalina & Gonzalo, 2013) determinado a partir de la Tabla 9 tomada de la norma UNE 12845.

## Resultados

### *Simulación de sistema contra incendios, saturación de humo en el recinto*

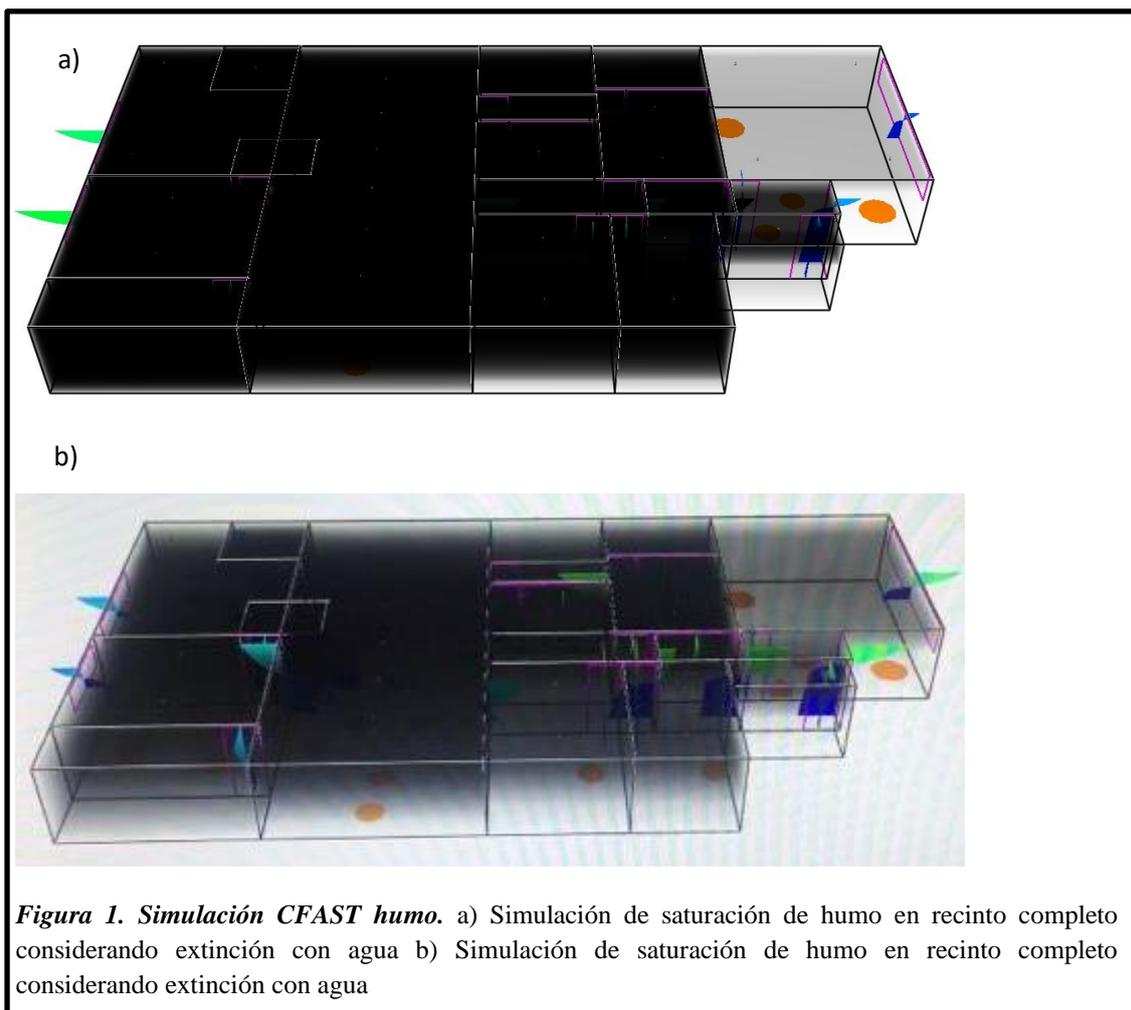
En la tabla 1. Se observa la simulación con CFAST 7. del tiempo de saturación de humo en los recintos donde se activaron los sprinklers más rápido y más lento que en todos los emplazamientos.

**Tabla 1.** *Tiempo de activación de los sprinklers en cada compartimento*

Número de sprinkler	Tiempo de saturación de humo sin ignífugo (seg)	Tiempo de saturación de humo con ignífugo (seg)	% de disminución de saturación (%)
20Administración	700	1200	35

*Nota:* Se procedió a la comparación de los dos escenarios de incendio considerando una disminución de la cantidad de energía liberada de los materiales HRR en un valor de 8% por el uso del ignífugo inorgánico y un tiempo de simulación de 9000 segundos. La activación del sprinkler 20 fue a los 18 seg en la administración y 553 seg en el área aséptica. La superficie máxima por rociador es de 12 m<sup>2</sup>, una densidad de diseño mínima de 5mm/min.

En la figura 1 se observa la evolución del humo en los recintos en el tiempo máximo de saturación sin ignífugo y con ignífugo



**Figura 1. Simulación CFAST humo.** a) Simulación de saturación de humo en recinto completo considerando extinción con agua b) Simulación de saturación de humo en recinto completo considerando extinción con agua

### *Simulación de sistema contra incendios, perfiles de temperaturas de las capas de productos*

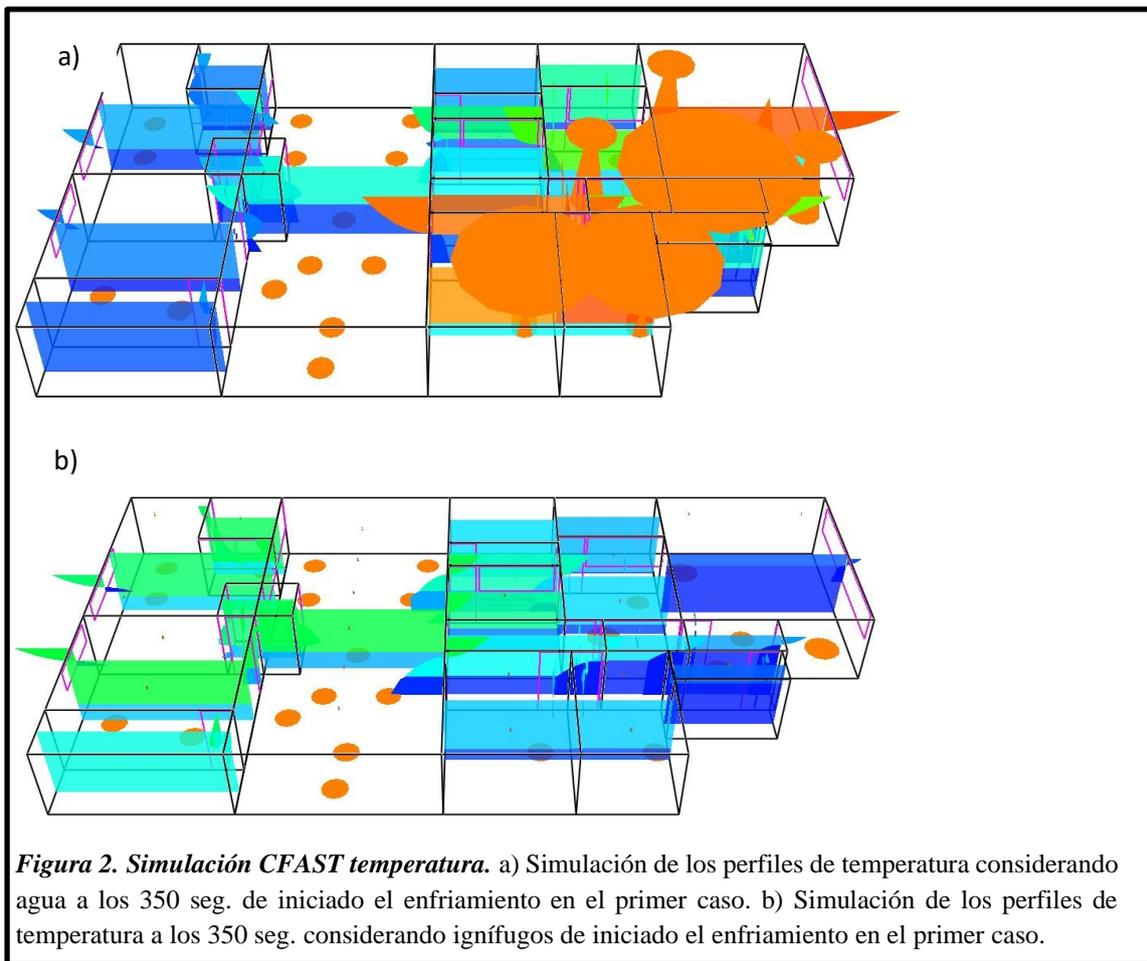
En la tabla 2. Se observa la simulación con CFAST 7. del tiempo transcurrido hasta que se enfría al activarse los medios de control de incendios.

**Tabla 2.** *Tiempo límite hasta que se produce el enfriamiento*

Tiempo hasta enfriamiento sin ignífugo (seg)	Tiempo hasta enfriamiento con ignífugo (seg)	% de disminución tiempo de enfriamiento (%)
350	180	48,57

*Nota:* Se procedió a la comparación de los dos escenarios de incendio considerando una disminución de HRR en un valor de 8% por el uso del ignífugo inorgánico y un tiempo de simulación de 9000 segundos. La capa caliente se observa de color cercano al rojo y la fría al azul.

En la figura 2 se observa la evolución de la temperatura en los recintos en función del tiempo hasta producirse l cambio al enfriamiento.



## Conclusiones

- Según valores obtenidos para un área de 264.04 m<sup>2</sup> con un caudal total de abastecimiento de 4119.02 L/min, un nivel de riesgo de incendio extra-grupo 2 según NFPA 13, se calculó un volumen de abastecimiento de agua de 596645.17 L, el compartimiento más vulnerable y que activa más rápido los sistemas de

splinkers (18 seg) en el Laboratorio químico LACONAL es el área de administración.

- Se simuló el tiempo de saturación del emplazamiento considerando el uso de agua y de dilución de ignífugos (Hidróxido de Aluminio e Hidróxido de Magnesio) como medio de extinción del sistema contraincendios determinado un 35% de mejora en el incremento del tiempo, así mismo el tiempo de enfriamiento fue un 48,57% menor que en condiciones normales de extinción, por los resultados se asume una mejora en la eficiencia del sistema contra incendios al utilizar ignífugos inorgánicos.

## Referencias

- Butafuoco, H., Rodrigues, J. P. C. y Coelho, A. L. Control de humos y temperatura en grandes atrios—El caso portugués.
- Canosa, G. y Giudice, C. A. (2016). Modernos sistemas ignífugos para maderas de baja densidad.
- Cohen, R. C. Z., Prakash, M., O'Grady, J. G., McInnes, K. L. y Hoeke, R. K. (2019). *CFAST: Modelling and visualisation to improve flood adaptation planning processes in coastal cities*. Paper presented at the Australasian Coasts and Ports 2019 Conference.
- Grill, R. A. (2018). Standardizing NFPA 13. *Consulting-Specifying Engineer*, 55(9), 40-46.
- Huang, S., Song, Z. y Li, B. (2012) Reliability research of building fire based on numerical simulation and uniform design. *Vol. 368-373. Advanced Materials Research* (pp. 665-672).
- Lacasta Palacio, A. M., Haurie Ibarra, L. y Giraldo Forero, M. d. P. (2019). *Comportamiento de reacción al fuego del corcho*. Paper presented at the Congreso LIGNOMAD 19: libro de ponencias: congreso sobre Construcción con Madera y otros Materiales Lignocelulósicos.
- MANSILLA, C. H. V. (2014). *DISEÑO DE UNA RED DE AGUA PARA ACCIONAR SPRINKLERS CONTRA INCENDIOS PARA EL EDIFICIO LUIS CHRISTEN ADAMS*. Universidad Austral de Chile.
- Mikhailovsky, E. (2020). *Methods of mathematical modeling of fire extinguishing systems and their implementation in the ISIGR software package*. Paper presented at the E3S Web of Conferences.
- Perez Piñas, J. G. (2016). *Cálculo y selección de sistema de rociadores contra incendio*.
- Portilla, D. A., Urrutia, M. L., Santos, P. E. y Abreu, J. A. C. (2006). Estudio de la capacidad predictiva de la dinámica del incendio mediante modelado y simulación computacional: CFAST, OZONE, FDS. *Montajes e instalaciones: Revista técnica sobre la construcción e ingeniería de las instalaciones*, 36(401), 79-83.
- Pozo Álvarez, D. S. (2020). *Eficacia de ignífugos inorgánicos (hidróxido de aluminio, hidróxido de magnesio) en la velocidad de combustión de calamagrostis intermedia de páramos de Ecuador*. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos ....
- Purasinghe, R., De Rosas, J. C., Mejia, G., Thomas, M. y Chen, X. (2021) Fires and Building Safety. *Vol. 94. Lecture Notes in Civil Engineering* (pp. 555-560).

- Runefors, M., Boström, P. y Almgren, E. (2018). *Comparison of sprinkler activation times under flat and corrugated metal deck ceiling*. Paper presented at the Journal of Physics: Conference Series.
- Saavedra Castro, J. L. y Rosales España, M. A. (2016). *Evaluación del Sistema Contra Incendio Del Bloque A Del Hospital General Monte Sinaí De 400 Camas*. Universidad de Guayaquil: Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas ....
- Vadlamuri, R. P. y Lilley, D. G. (2009). *CFAST: Application to a two-storey house with parameter effects on smoke detectors*. Paper presented at the 47th AIAA Aerospace Sciences Meeting including the New Horizons Forum and Aerospace Exposition.
- Vadlamuri, R. P. y Lilley, D. G. (2010). *A two-storey house: Temperature and smoke detector activation with various fires using the CFAST fire computer code*. Paper presented at the 48th AIAA Aerospace Sciences Meeting Including the New Horizons Forum and Aerospace Exposition.
- Willis, J. J. F. y Llaja, A. M. V. (2020). PROPUESTA DE GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE UNA MEMORIA DE CÁLCULO DE SISTEMAS DE AGUA CONTRA INCENDIO. *INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología e Innovación*, 7(2).
- Zurita Castro, F. B. (2020). *Diseño de un sistema contra incendios mediante la utilización de la herramienta CFAST en el Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos LACONAL*. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Borja Mayorga, D. F., Córdova Suárez, M. A., Villacres Cevallos, E. P., & Klever Saul, M. V. (2021). Simulación de la eficacia de ignífugos inorgánicos en la extinción de incendios con CFAST. Caso de un laboratorio químico. *ConcienciaDigital*, 4(1.2), 176-186. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1587>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



## Análisis de la innovación financiera como un proceso generador de ingresos en las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 1 de la provincia de Chimborazo.



*Title Analysis of financial innovation as an income generating process in the saving and credit cooperatives of segment 1 of Chimborazo province.*

Iván Patricio Arias González.<sup>1</sup>, Mariana Isabel Puente Riofrío.<sup>2</sup> & Mónica del Pilar Vallejo Villalva.<sup>3</sup>

Recibido: 15-01-2021 / Revisado: 20-01-2021 / Aceptado: 14-02-2021/ Publicado: 05-03-2021

### Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1588>

**Introduction:** Financial innovation, being considered a tool that allows offering faster and lower-cost financial products and services, is directly linked to the generation of income for entities in the financial sector. **Objective:** Analyze the incidence of financial innovation in the generation of income in the savings and credit cooperatives segment 1 of the Chimborazo province, considering variables such as ATMs, deposits, placements, number of financial operations and the income generated in the period 2018 - 2020. **Methodology:** The research approach was quantitative, the inductive deductive method allowed to analyze the data obtained from the variables, a linear regression model was applied through the STATA 16.1 software. **Results:** The financial innovation known as ATMs shows a 36% increase in the income of the savings and credit cooperatives in segment 1. **Conclusion:** According to the results obtained, it is concluded that there is a

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Chimborazo, Carrera de Contabilidad y Auditoría, Chimborazo. [ivan.arias@unach.edu.ec](mailto:ivan.arias@unach.edu.ec). Orcid ID: 0000-0002-6842-848X

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Chimborazo, Carrera de Contabilidad y Auditoría, Chimborazo. [mariana.puente@unach.edu.ec](mailto:mariana.puente@unach.edu.ec). . Orcid ID: 0000-0001-9245-551X

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Chimborazo, Carrera de Contabilidad y Auditoría, Chimborazo. [monica.vallejo@unach.edu.ec](mailto:monica.vallejo@unach.edu.ec). Orcid ID: 0000-0002-4329-5916

positive impact of financial innovation in the generation of income of the financial entities analyzed.

**Keywords:** income, financial innovation, financial inclusion, financial system

## Resumen.

**Introducción:** La innovación financiera al ser considerada una herramienta que permite ofrecer servicios y productos financieros más rápidos y a menor costo, se vincula directamente con la generación de ingresos para las entidades del sector financiero.

**Objetivo:** Analizar la incidencia de la innovación financiera en la generación de ingresos en las cooperativas de ahorro y crédito segmento 1 de la provincia de Chimborazo, considerando variables como cajeros automáticos, captaciones, colocaciones, número de operaciones financieras y los ingresos generados en el período 2018 – 2020.

**Metodología:** El enfoque de la investigación fue cuantitativo, el método deductivo inductivo permitió analizar los datos obtenidos de las variables, se aplicó un modelo de regresión lineal a través del software STATA 16.1. **Resultados:** La innovación financiera denominada cajeros automáticos evidencia un incremento del 36% de los ingresos de las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 1. **Conclusión:** Según los resultados obtenidos se concluye que existe una incidencia positiva de la innovación financiera en la generación de ingresos de las entidades financieras analizadas.

**Palabras claves:** ingresos, innovación financiera, inclusión financiera, sistema financiero

## Introducción.

El régimen bancario también conocido como sistema financiero constituye un compendio de acervos, mercados y organizaciones cuya finalidad es la intermediación financiera como un elemento para garantizar la seguridad de inversión de fondos, ahorros, generación de renta y riqueza (Córdoba, 2016), en este contexto el sistema financiero es la base de toda economía, por cuanto a través de este se canalizan recursos para ejecutar operaciones comerciales.

Un sector financiero está caracterizado por instrumentos financieros diversificables, entidades eficientes, una amplia gama de servicios financieros que se integran con la actividad económica, este sector busca la adaptación, evolución de servicios financieros innovadores y un acceso fácil a dichos servicios de la población menos favorecida, en este sentido el papel que juega la inclusión financiera y la innovación financiera se traduce en eficiencia financiera (Chipeta & Muthinja, 2018).

A nivel global este sistema está conformado por las instituciones, activos financieros cuya misión es garantizar una gestión eficiente de recursos financieros y estabilidad monetaria (Pampillon, et al, 2017). En el caso de Ecuador el sistema financiero en la actualidad lo

constituyen la banca pública y privada regulada por la superintendencia de bancos y el sector financiero enmarcado dentro de la economías popular y solidaria, cuyo ente de control la Superintendencia de economía popular y solidaria, como manifiesta García (2016) los bancos representan el 90% de las operaciones de intermediación financiera ecuatoriana.

Al 2020 Ecuador contaba con ochocientos ochenta y siete Cooperativas de ahorro y crédito, clasificadas en cinco segmentos y veinte y cuatro bancos privados, que realizan actividades de intermediación financiera.

Acorde al Código Orgánico Monetario (2019) el sector financiero de la economía popular y solidaria define a aquellas cooperativas de ahorro y crédito cuyos activos sean superiores a 80`000.000 millones de dólares de los Estados Unidos Americanos como segmento 1, segmento 2 aquellas entidades financieras que posean activos entre 20`000.000 USD hasta 80`000.000 USD, segmento 3 activos en un rango de 5`000.000 USD a 20`000.000 USD, segmento 4 rango de activos entre 1`000.0000 USD hasta 5`000.000 USD y el segmento 5 lo conforman aquellas entidades financieras cuyos activos lleguen hasta 1`000.000 USD.

La Actividad financiera es una prestación o servicio de orden público, controlada y regulada por el Estado y es la representación del sistema financiero nacional, siempre y cuando se cuente con autorización de los entes de control en el marco normativo expedido por la junta de política y regulación monetaria financiera.

En la provincia de Chimborazo a 2020, de acuerdo a los datos obtenidos en la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria se muestra que existen cooperativas de ahorro y crédito del segmento 1.

### **Inclusión Financiera**

En América latina, las instituciones financieras han tendido a diversificar su estructura y con miras a propender profundidad y sostenibilidad financiera, a finales del siglo XX se implementaron reformas financieras enfocadas en controles técnicos, una menor interferencia política, una adecuada administración de riesgos y monitoreo de los procesos de demostración de transparencia en las transacciones bancarias (Vega, et al. 2015)

A nivel mundial la inclusión financiera ha tomado importancia, porque se evidencia la utilidad de esta herramienta en el crecimiento económico, así como mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de un país o región (Anaya & Romero, 2018), en este contexto el uso de servicios financieros se ha transformado en el aspecto más significativo para los gobernantes porque permite generar una economía igualitaria entre personas y provocando un mayor desarrollo; entre los principales productos y servicios financieros se destacan créditos, cuentas de ahorro, seguros que contribuyen a la generación de inclusión financiera

En la actualidad la inclusión financiera se ha transformado en un elemento importante de desarrollo porque facilita que los habitantes de una zona geográfica puedan insertarse al sistema financiero formal, incluso superando barreras de espacio y tiempo a través del uso de innovaciones financieras, invertir en salud, negocios financieros y buscar reducir los niveles de pobreza, además permite a los individuos generar una cultura financiera para sobrellevar épocas de crisis como el hecho de perder el empleo, circunstancias imprevistas (Arregui, et al. 2020)

La inclusión financiera juega un papel trascendental en la economía de los países frente a la eliminación de la pobreza, es un paso importante hacia la inclusión de la población más vulnerable a los servicios bancarios en condiciones accesibles (Iqbal & Sami, 2017)

Autores como Calderón & Liu (2003), Babajide, et al. (2015) enfocan al concepto de inclusión financiera como la reducción de costos, la disponibilidad formal de créditos y acceso a una cuenta bancaria y estabilidad financiera.

Estudios recientes evidencian que la inclusión financiera es el foco de atención de investigadores, políticos, instituciones financieras, porque su rol se vincula con el fomento del sector financiero, acorde al Banco Mundial para 2020 la inclusión financiera es un elemento primordial para combatir la pobreza, generando un crecimiento económico inclusivo, debido a que la inclusión financiera permite el aceleramiento del crecimiento económico por medio de la asignación de recursos de manera eficiente, reducción de costos de financiamiento, información para aprobación de créditos y gestión de fondos.

El banco mundial define a la inclusión financiera como factor de desarrollo sostenible, que se transforma en una maniobra de inclusión social, en un ambiente favorable, animando competencia, innovación y oferta de servicios financieros seguros.

Con el desarrollo de innovaciones financieras a través del uso de tecnología se genera un espacio para acceder a servicios financieros a un menor costo y riesgo (Banco Mundial, 2020). Con lo antes expuesto se puede concluir que el acceso a servicios financieros ayuda a las familiar y empresas a planificar objetivos a largo plazo, así como emergencias imprevistas como las que en la actualidad se vive por la pandemia COVID-19.

En Ecuador la concepción de inclusión financiera se liga con el propósito de proveer a la población que no cuenta con acceso al mercado financiero la posibilidad de adherirse a los servicios financieros tales como ahorros, créditos, pagos, de acuerdo al Código Monetario y Financiero (2019) del Ecuador en su art. 103 menciona que el Banco Central del Ecuador es el encargado de promover y fomentar la inclusión financiera mediante ampliación del acceso y utilización de servicios financieros formales de la población excluida con limitado acceso a ellos.

El global Index (2017) revela que a nivel mundial el porcentaje de inclusión financiera ha alcanzado el 51%, lo cual refleja la evolución de dicha inclusión por las innovaciones financieras presentes en el sistema financiero alrededor del mundo que ha permitido la

digitalización de productos y servicios financieros, en conclusión se muestra que los avances tecnológicos contribuyen al incremento del nivel de inclusión financiera, sin embargo de acuerdo datos estadísticos el nivel de inclusión financiera en Ecuador es del 24%, muy por debajo del índice regional y mundial.

El Global Index, considera varios factores para la inclusión financiera, uno de ellos es el acceso de las personas mayores de 15 años a una cuenta de ahorros, en la tabla 1 se muestra los datos de los países de América del Sur.

**Tabla 1**  
**Nivel de acceso a cuentas de ahorro**

País	Año 2011 (%)	Año 2014 (%)	Año 2017 (%)	Promedio (%)
Ecuador	37	46	51	45
Colombia	30	39	46	38
Argentina	33	50	49	44
Chile	42	63	74	60
Bolivia	28	42	54	41
Brasil	56	68	70	65
Uruguay	24	46	64	44
Perú	20	29	43	31

Nota: Base de Datos Global Index

Como se evidencia Ecuador en función de la región de América del Sur tiene un nivel de acceso a cuentas de ahorro del 45% en promedio, muy por debajo del promedio como el de la economía de Brasil con el 65%, o Chile 60%, de acuerdo a los datos de Global Index 2017 el promedio de América Latina y el Caribe representan el 54%, Ecuador está 9 puntos por debajo de dicho promedio.

### **Barreras de acceso al sistema financiero**

Al ser la inclusión financiera un proceso enfocado a suministrar servicios bancarios como cuentas de ahorro, tipos de crédito, a la población menos favorecida, el objetivo de este tipo de inclusiones es garantizar los servicios financieros a toda la sociedad, sin embargo; existen limitantes en la oferta de servicios financieros tanto para hogares como para empresas, la naturaleza de estas barreras se observa desde el punto de vista de la oferta y la demanda (Roa &Carvalho, 2018).

El acceso a los servicios financieros es la base del desarrollo económico, fomentando el grado de bancarización de los hogares de menores ingresos económicos, por cuanto la gente de ingresos bajos carece de educación y conocimiento preciso para comprender la disponibilidad de servicios financieros para ellos (Puente, Gavilánez & Arias, 2020).

Desde la perspectiva de la oferta las principales barreras para acceder a los servicios financieros son:

- Costos de acceso a los servicios financieros
- Dificultad para asumir riesgos en ciertas operaciones financieras, control de tasas de interés
- Lineamientos vinculados con el lavado de dinero

Desde el punto de vista de la demanda las barreras para acceder a servicios financieros se enfocan en:

- Nivel de ingresos bajos.
- Altos precios en los servicios financieros.
- Insuficiente cultura financiera.
- Factores Culturales (Lee, Wang, Ho, 2020)

Para el caso ecuatoriano, se evidencia barreras de acceso al sistema financiero como la falta de conectividad que impide el acceso a los servicios digitales, brecha de género, instrucción, intergeneracional y los ingresos.

En términos generales el acceso al sistema financiero depende mucho de las circunstancias actuales, porque una gran parte de los gobernantes de la región han otorgado transferencias monetarias a la población más vulnerable con el propósito de mitigar las necesidades elementales de ese sector (Arregui, et a., 2020), en el contexto actual de la pandemia COVID-19 la industria bancaria ha desarrollado productos financieros específicos para los sectores más vulnerables que han sido abatidos en la generación de ingresos durante el confinamiento social.

### **Innovación Financiera**

La innovación financiera es considerada como el acto de generar nuevos instrumentos financieros basados en tecnología, instituciones y mercados, es un proceso de renovación de un producto o servicios, mejora de canales de seguridad para las transacciones bancarias (León & Enrique, 2006).

Awrey (2013) define a la innovación financiera como algo diferente que disminuye costos, riesgos o forja un servicio financiero mejorado para la satisfacción de la demanda de los participantes del sistema financiero, en este contexto se concluye que la innovación financiera no es nada más que nuevos productos, procesos, productos e innovaciones institucionales para operación de negocios e implementación de tecnología de la información como la implementación de cajeros automáticos, banca móvil, banca en línea, canales oficiales electrónicos, entre otros.

Acorde al Banco Central Europeo la innovación financiera es una metamorfosis organizacional que admite la disminución de costos y riesgos de las entidades financieras, al igual que la mejora de la calidad de servicios que ofertan a los participantes del sistema financiero (European Central Bank, 2019)

La innovación financiera en términos de riesgo compartido incrementa la liquidez y tiene un efecto de competencia intenso, su uso para desarrollar mercado de crédito aumenta la asignación eficiente del riesgo crediticio. Grydaki & Bezemer (2013) han revelado que la innovación financiera incrementa el flujo de liquidez y de los créditos en volumen y por ende se incrementan los ingresos de las entidades financieras.

Estudios como Beck et al. (2016) revelan que la innovación financiera tiene un impacto positivo en las operaciones y eficiencia del sistema financiero, por lo cual la innovación financiera contribuye a un mejor desarrollo y productividad de bancos y cooperativas de ahorro y crédito.

La innovación financiera se centra en tres características como la detención del pasado, mejora del servicio al cliente de las entidades financieras y el incremento de ganancias (Arnaboldi & Rossignoli, 2015)

La adopción de innovaciones financieras por parte de las entidades financiera en países como Kenia, Reino Unido evidencia un alto potencial de mejoramiento de desempeño financiero y por lo tanto un mejor rendimiento.

El presente estudio busca determinar si en el caso de Chimborazo la innovación financiera incrementa el crecimiento de los ingresos de las entidades financieras del segmento 1

### **Metodología.**

La metodología utilizada en la presente investigación se enfoca en dos partes que se detallan a continuación:

- a. Revisión de literatura: a través del método deductivo – inductivo se utilizó estrategias de búsqueda para construir el estado del arte como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2**  
**Estrategias de Búsqueda**

Interés de búsqueda	Estrategia	Limitado a	Resultado
Financial and Inclusion	Palabras clave	Año (2014-2020)	10
	Título	Área de interés:	
	Resumen	economía, negocios Idioma: Inglés	
Inclusión Financiera	Palabras clave	Área de interés:	9
	Título	economía, negocios	
	Resumen	Idioma: Español	
Financial Innovation	Palabras clave	Año (2014-2020)	25
	Título	Área de interés:	
	Resumen	economía, negocios Idioma: Inglés	

- b. Selección y análisis de datos: una vez concluida la revisión de literatura, se establece el alcance investigativo correlacional, porque se busca determinar si existe un nivel de incidencia de la innovación financiera frente a los ingresos

generados (captaciones y colocaciones) de las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 1 en la provincia de Chimborazo, se consideró una muestra de cinco cooperativas, las cuales cumplen con todos los datos requeridos en el modelo econométrico aplicado. El método deductivo permitió evaluar la evolución de ingresos de las entidades financieras en el período 2018-2020.

**Resultados.**

De acuerdo a los datos obtenidos en la Superintendencia de Economía Popular y solidaria, el nivel de ingresos de las cooperativas de ahorro y crédito Segmento 1 del período 2018 – 2020 se muestran en la figura 1, donde se evidencia un crecimiento del 23% para el año 2019 y un crecimiento del 9% en 2020 en relación a 2019, el crecimiento registrado en los ingresos de las cooperativas de ahorro y crédito para 2020 está influenciado por la crisis sanitaria en el contexto de la pandemia COVID-19.

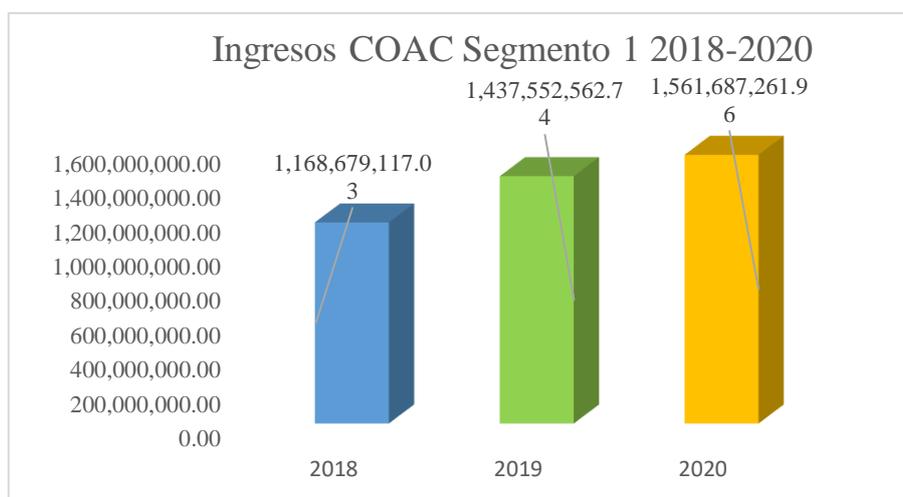


Figura 1 Ingresos COAC's Segmento 1

Nota: Datos obtenidos del Boletín Financiero Mensual SEPS (2020)

**Estadísticas descriptivas**

En el análisis descriptivo se utilizó la media, la desviación estándar, mínimo, máximo de cada variable vinculada a la presente investigación, el resumen de los datos se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3**  
Estadísticos Descriptivos

Variables	Observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
ATM	180	2,86	3,148352	1	9
Agencias	180	2,67	2,48655811	1	8
Número de clientes colocaciones	180	437,75	448,22	6	1472
Volumen Colocaciones	180	3172165,81	3640328,01	22702	13879096,9
Número de clientes captaciones	180	47532,65	46442,52	10264	141098

Volumen Captaciones	180 66123626,7	79236899,7	10119452,6	245141955
Ingresos	180 23304496,3	1267412,2	245141955,0	74623991,4

**Nota:** Datos obtenidos de la Superintendencia de Economías Popular y Solidaria y procesados en el programa estadístico STATA 16.1

El promedio de ingresos de las entidades financieras del sector de la economía popular y solidaria del segmento 1 de la provincia de Chimborazo en el período 2018 – 2020 equivalen a 23304496.3 USD (expresado en miles de dólares), en relación al número de clientes de las operaciones de captaciones supera al número de clientes promedio que acceden a un crédito en este tipo de organizaciones financieras, los cajeros automáticos o ATM por sus siglas en inglés tienen una media de 2.86, lo que evidencia que este sector financiero en Chimborazo tiene un nivel de innovación financiera tendiente a reemplazar a las agencias de las cooperativas de ahorro y crédito.

### Modelo Econométrico

Los datos recolectados en un estudio son extensos y no pueden responder a la pregunta de investigación por sí solos, por lo tanto, se han procesado y analizado de manera ordenada y coherente. Para la presente investigación se ha utilizado un modelo de regresión lineal como una herramienta que permite relacionar las variables inmersas en el estudio, la ecuación de regresión utilizada para comprobar si la innovación financiera tiene algún grado de incidencia en la generación de ingresos en las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 1 en la provincia de Chimborazo.

$$\text{Ingresos} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \varepsilon$$

Dónde X1, X2, X3, X4 representan las variables independientes ATM, agencias, número de clientes colocaciones, volumen de créditos, número de clientes captaciones, volumen de captaciones,  $\beta_0$  es el intercepto o constante;  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$ ,  $\beta_4$  representan los coeficientes de las variables independientes,  $\varepsilon$  representa el error residual de los valores que no se capturan dentro del modelo econométrico.

**Tabla 4**

*Modelo Ingresos COAC's Segmento 1 e innovaciones financieras*

Variables	Coefficiente	Error Estándar	t	P valor
ATM	0,36	0,1212	2,97	0,003
Agencias	0,13	0,1462	0,89	0,373
Número de clientes colocaciones	0,000009653	0,00049	0,19	0,847
Volumen Colocaciones	-0,2177	0,1392	-1,56	0,12
Número de clientes captaciones	-0,3626886	0,3236	-1,12	0,264
Volumen Captaciones	-0,000027	0,000141	-1,97	0,058
Constante	25,79	5,5156	4,68	0
Fb(6, 168)				5,18
Probabilidad (F)				0,0001
R cuadrado				0,1561

Nota \*p valor 0.05, si p valor > 0.05 no es significativo

De acuerdo a los resultados mostrados en la tabla 4, el 15.61% de las variaciones de los ingresos generados por las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 1 muestran influencia de la variable ATM (considerada una variable de innovación financiera) por cuanto el p valor de dicha variable es menor a 0.05, convirtiéndose en la única variable significativa.

La analogía entre las variables cajeros automáticos (ATM) e ingresos indica una relación directamente proporcional, porque el coeficiente de regresión muestra que de existir cambio en una unidad de ATM los ingresos de las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 1 sufrirían un incremento del 36%, este porcentaje evidencia una incidencia significativa de las innovaciones financieras para generar ingresos en este sector financiero de la economía popular y solidaria segmento 1 de la provincia de Chimborazo.

Al verificar la probabilidad F igual a 0.0001, la cual es menos al nivel de significancia de 0.05, por esta razón la hipótesis nula es rechazada y se acepta la hipótesis alternativa, es decir; los ingresos generados por las cooperativas de ahorro y crédito segmento 1 están influenciados por las innovaciones financieras.

## Discusión

Esta investigación revela que el uso de innovaciones financieras en las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 1 de la provincia de Chimborazo contribuyen a generar ingresos, este hallazgo se apoya en investigaciones anteriores como Ameme y Wireko (2016); Yusif, (2012) que muestran incidencia de las innovaciones financieras bancarias en los ingresos de la banca, por lo cual estos autores afirman que las entidades financieras deberían buscar el mejor tipo de innovación financiera que contribuya significativamente al desempeño financiero de cada entidad financiera., que estimulen el crecimiento necesario e incremento del rendimiento.

## Conclusiones

- Los ingresos generados por las instituciones financieras del segmento 1 en la provincia de Chimborazo muestran un incremento significativo en los años 2018 – 2020, sin embargo, por el contexto de la pandemia COVID – 19 el crecimiento en 2020 ha sido menor que en años anteriores, en este contexto se evidencio que las innovaciones financieras han contribuido a la generación de ingresos en las cooperativas de ahorro y crédito.
- Los resultados del estudio establecieron una asociación positiva entre la innovación financiera y los ingresos generados por la instituciones financieras, permitiendo concluir que el desarrollo del sector financiero debe fomentar la adopción de nuevos tipos de innovaciones financieras para asegurar la eficiencia financiera y garantizar también el acceso a los servicios financieros de la colectividad, como se muestra en los resultados al analizar el uso de los cajeros automáticos como innovación financiera, se concluye a través del modelo

econométrico que este tipo de innovación permite mejorar los ingresos del sector financiero segmento 1 de la provincia de Chimborazo en 36%.

### Referencias bibliográficas

- Ameme, B. & Wireko, J. (2016). Impact of technological innovations on customers in banking industry in developing countries. *The business and management review*, 7(3), 388-397.
- Anaya, A., & Romero, Y. (2018). La inclusión financiera en Sincelejo (Colombia). Un modelo econométrico probit. *Ecos de Economía*, 22(46), 91-110.
- Arnaboldi, F. & Rossignoli, B. (2015). *Financial Innovation in Banking*. Bank Risk, Governance and Regulation, (2004), 127-162.
- Arregui, R., Guerrero, R. & Ponce, K. (2020). *Inclusión Financiera y desarrollo. Situación actual, retos y desafíos de la banca*. Universidad Espíritu Santo Ecuador.
- Awrey, D. (2013). *Toward a supply-side theory of financial innovation*. *Journal Comparative Economics*, 41(2), 401-419.
- Beck, T., Chen, T., Lin, C., & Song, F (2016). Financial Innovation: the bright and dark side. *Journal of Banking Finance*, 72, 28 -51
- Calderón, C., & Liu, L. (2003). The direction of causality between financial development and economic growth. *Journal of development economics*, 72(1), 321-334.
- Muthinja, M. M., & Chipeta, C. (2018). What drives financial innovations in Kenya's commercial banks? An empirical study on firm and macro-level drivers of branchless banking. *Journal of African Business*, 19(3), 385-408.
- Córdoba, M. (2016). *Gestión Financiera. 2ed.* Bogotá: Ecoediciones
- European Central Bank (2019). *Financial innovation for inclusive growth: European approach*
- Grydaki, M., & Bezemer, D. (2013). The role of credit in the Great Moderation: A multivariate GARCH approach. *Journal of Banking & Finance*, 37(11), 4615-4626.
- Iqbal, B. & Sami, S. (2017). *Rol of Banks in financial inclusión in Indian*. Contaduría y Administración. Vol.62
- León, V. & Enrique, J. (2006). *¿Qué sabe acerca de la innovación financiera?* *Visión Gerencial* (1), 63-71
- Pampillo, F., De la Cuesta, M., Ruiz, C., Vásquez, O. & Bustarviejo, A. (2017). *Sistema financiero en perspectiva*. Editorial UNED.

- Puente, M, Gaviláñez, O. & Arias, I. (2020). *Análisis de la bancarización mediante software como proceso de inclusión financiera en Chimborazo*. VII Congreso Internacional SECTEI 2020
- Roa, M. & Carvalho, O. (2018). *Inclusión financiera y el costo del uso de instrumentos financieros formales: Experiencia de América Latina y el Caribe*. Inter-American Development Bank.
- Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (2021). *Boletines Financieros Mensuales*. Obtenido de: <https://www.seps.gob.ec/estadistica?boletines-financieros-mensuales>
- Vega, D., Horacio, V & Reyes, J. (2015). *Profundización y sostenibilidad financiera de las bancas de desarrollo rural mexicanas con relación de América Latina*. *Análisis Económico*, XXX(74) 175-193
- Yusif, B. (2012). *Adopting a specific innovation type versus composition of different innovation types: Case study of Ghanain bank*. *International Journal of Bank Marketing*. 30(3), 218-240.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Puente Riofrío, M. I., Arias González, I. P., & Vallejo Villalva, M. del P. (2021). Análisis de la innovación financiera como un proceso generador de ingresos en las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 1 de la provincia de Chimborazo. *ConcienciaDigital*, 4(1.2), 187-199. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1588>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



# Elaboración de formatos para recolección de datos de modos de fallo para el cálculo de fiabilidad en subestaciones y líneas de subtransmisión en la empresa Eléctrica de Riobamba S.A.



*Preparation of formats for data collection of failure modes for the calculation of reliability in substations and sub-transmission lines in the “Empresa Eléctrica Riobamba S.A.”*

César Marcelo Gallegos Londoño.<sup>1</sup>, Sergio Raúl Villacrés Parra.<sup>2</sup> & Mayra Alexandra Viscaíno Cuzco.<sup>3</sup>

Recibido: 16-01-2021 / Revisado: 21-01-2021 / Aceptado: 15-02-2021 / Publicado: 05-03-2021

## Abstract

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1589>

The aim of this research is to determine the necessary steps for data collection for the calculation of reliability indicators in urban electrical substations and urban primary feeders of the Empresa Eléctrica Riobamba S.A. Data collection is the fundamental step to obtain a correct analysis of the indicators, the results of the different analysis are directly related to the collected information credibility. The reliability of a piece of equipment depends on how it was designed, that is, on its intrinsic characteristics, a good operation and maintenance of the equipment will be reflected in a lower incidence of failure events; However, these events always happen due to deficiencies in its operation, maintenance, design, environmental conditions and normal degradation process because of the usage. To estimate reliability, it is necessary to determine with several steps: at first, an adequate equipment taxonomy and definition of the limits of each system. The second step is data collection, a good analysis depends on its quality, it is advisable to establish a good collection and a registration system always based on standardized and normalized definitions, the review of international regulations is essential to correctly establish these concepts.

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica. Riobamba, Ecuador. cesar.gallegos@esPOCH.edu.ec ORCID 0000-0002-8685-7501

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica. Riobamba, Ecuador. sergio.villacres@esPOCH.edu.ec ORCID 0000-0002-9497-9795

<sup>3</sup> Mayra Viscaíno Cuzco. Ecuador. mayraviscaino@hotmail.com ORCID 0000-0003-4987-7797

This research proposes a data collection method that can be used in methodologies such as Risk Based Inspection (RBI), Reliability Centered Maintenance (RCM), Life Cycle Costs (LCC) and RAM analysis, etc. The method will provide a very useful tool to establish strategies for the continual improvement processes and their future evaluation to verify the effectiveness of the measures taken.

**Keywords:** Failure modes, Reliability, RAM Analysis, data collection

## Resumen

El presente estudio tuvo como propósito determinar los pasos necesarios para la recolección de datos para el cálculo de los indicadores de fiabilidad en las subestaciones eléctricas urbanas y alimentadores primarios urbanos de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A. La recolección de datos es el paso fundamental para obtener un análisis correcto de los indicadores, los resultados de los distintos análisis están directamente relacionados con la credibilidad de la información recolectada. Un concepto fundamental es comprender que la fiabilidad de un equipo depende de cómo este fue diseñado y construido, es decir de sus características intrínsecas, una buena operación y mantenimiento de los equipos se verá reflejado en una menor incidencia de los eventos de fallo conservando su fiabilidad original, sin embargo, estos eventos siempre suceden, sea por deficiencias de mantenimiento u operación, errores en el diseño, condiciones ambientales y por el proceso normal de degradación por el uso.

Para estimar la fiabilidad es necesario cumplir con varios pasos: el primero, una adecuada taxonomía de equipos y definición de los límites de cada sistema. El segundo paso, es la recolección de datos, un buen análisis depende de la calidad de estos, es recomendable establecer un buen sistema de recolección y registro siempre basado en definiciones estandarizadas y normalizadas, la revisión de la normativa internacional es fundamental para establecer correctamente estos conceptos. Esta investigación propone un método de recolección de datos que puede ser utilizado en metodologías como el Inspección Basado en Riesgo (IBR), Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM), Costos del Ciclo de Vida (LCC) y análisis RAM, etc. El método proporcionará una herramienta muy útil para establecer estrategias para la mejora continua de los procesos y su futura evaluación para constatar la eficacia de las medidas tomadas.

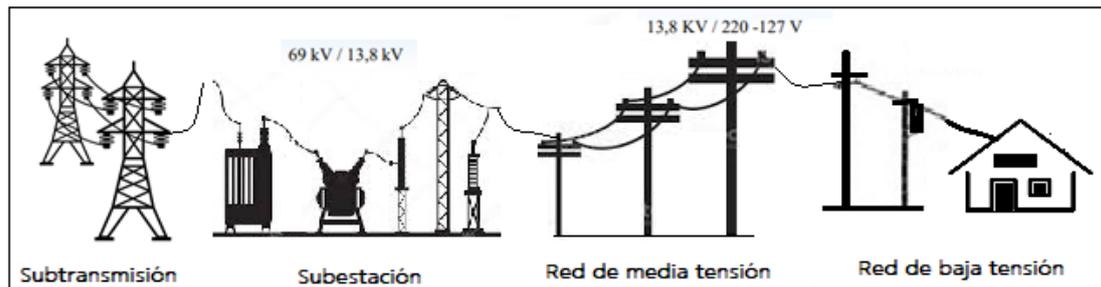
**Palabras claves:** E Modos de fallo, Fiabilidad, Análisis RAM, Recolección de datos

## Introducción.

La red de transporte y distribución de energía es aquella que tiene por objeto la entrega de energía eléctrica desde las subestaciones hacia los consumidores (Alcázar Ortega, 2019). La Empresa Eléctrica Riobamba S.A. (EERSA) cuenta con 4 subestaciones urbanas (Cementerio, Salida a Guano, Parque industrial y sector Bypass) que tienen un voltaje de entrada de 69 kV y los transforma a 13.8 kV y 4.16kV para su distribución con

potencias que varían entre 10MVA y 15MVA, cuenta con 31 alimentadores con una longitud total de 3675,28 km

**Figura 1. Esquema sistema eléctrico**



**Fuente:** Los autores

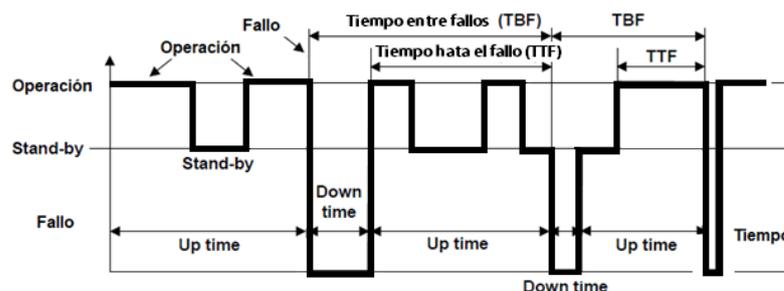
**Elaborado por:** Los autores

Los sistemas eléctricos se ven afectados por varios fenómenos que van desde elevadas temperaturas, condiciones atmosféricas, vibraciones etc. Y otras perturbaciones como transitorios, campos electromagnéticos, desbalances (Mercado & Peña, 2016). Estos fenómenos producen condiciones como variaciones de voltaje, elevadas corrientes que provocan calentamientos que conducen a fallos que disminuye la vida útil de los equipos.

Como en cualquier tipo de activo los fallos provocan interrupciones de los sistemas de distribución eléctrico, definiéndose como “fallo” al cese de la aptitud de un elemento para cumplir su función requerida (UNE-133306 Comité Europeo de Normalización, 2018). No todos los fallos son producidos por fenómenos aleatorios, muchos de estos fallos son provocados por la inadecuada planificación y programación del mantenimiento. Desde una perspectiva práctica, el fallo se podría definir como el resultado que se origina cuando un sistema o equipo no cumple con la función que se espera que este realice en circunstancias normales de operación y considerando que se tienen listos todos los recursos necesarios para este proceso (UNE-133306 Comité Europeo de Normalización, 2018) (ESCOBAR, VILLA, & YANEZ, 2003) (MERUANE, 2014).

Para el cálculo de la fiabilidad el parámetro fundamental es el tiempo operativo transcurrido entre dos fallos consecutivos llamado tiempo hasta el fallo (TTF) (UNE-133306 Comité Europeo de Normalización, 2018) (NACHIAS, 1995). Otro concepto utilizado muy frecuentemente es el tiempo entre fallos (TBF) (MORA, Mantenimiento Industrial Efectivo, 2012), a diferencia del anterior este incluye el tiempo de reparación además del tiempo operativo entre fallos y se define como la duración del tiempo entre dos fallos consecutivos (UNE-133306 Comité Europeo de Normalización, 2018), en la Figura 2 se muestra la relación entre los dos conceptos tomados de norma ISO/TR-12489 (Modelado de confiabilidad y cálculo de sistemas de seguridad), (ISO/TR-12489, 2016).

**Figura 2. Diagrama TTF Y TBF**



**Fuente:** PD CEN ISO/TR 12489:2016

**Elaborado por:** Los autores

La norma internacional ISO 14224 ofrece lineamientos destinados para la recolección de datos en estudios de fiabilidad y mantenimiento establecido para la industria de petróleo y gas natural (TROFFÉ, 2009), sin embargo, estos lineamientos pueden adaptarse en cualquier tipo de infraestructura, el objetivo de su uso es proporcionar estandarización, simplicidad y solidez en los casos de aplicación. Los estudios obtenidos del análisis de los datos de fiabilidad son amplios de tal suerte que se convierten en una herramienta poderosa en la toma de decisiones para mitigar el impacto que producen los fallos en disponibilidad y costos.

A diferencia de la metodología del RCM (Mantenimiento basado en la fiabilidad), la norma ISO 14224 predefine los modos de fallo por tipo de equipo lo que ahorra mucho tiempo al no listar enorme cantidad de modos de fallo asociados a las funciones de los equipos (TROFFÉ, 2009).

Según las normas internacionales la forma en que ocurre el fallo se define como “Modo de fallo” y se puede asociar al evento que hace identificable un fallo, este debe ser descrito con un sustantivo y un verbo (MOUBRAY, 2002), ejemplo (Motor quemado).

Cada modo de falla analizado tiene una causa raíz que lo origina y algunas veces más de una. La Causa raíz de un el modo de fallo se define como las circunstancias que lo provoca, estas pueden ocurrir durante las distintas fases por las que atraviesa el activo durante su ciclo de vida, como son: el diseño, la fabricación, la instalación, el montaje, la operación o mantenimiento y la desincorporación del activo. (ISO-14224, 2016).

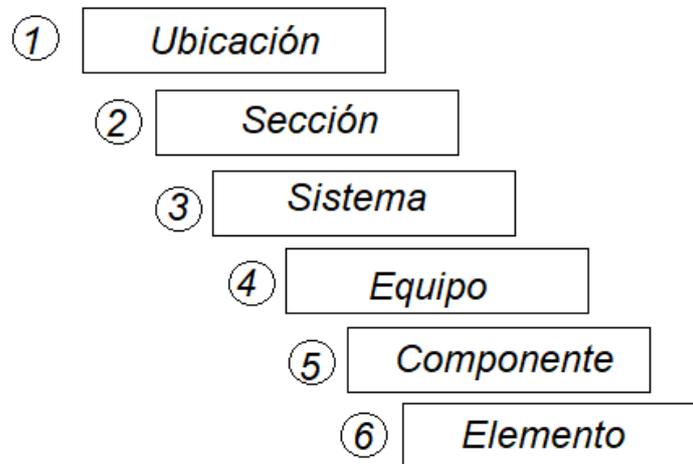
Otro concepto fundamental es el “Mecanismo del fallo” que se define como el proceso que conduce a un fallo, este proceso puede ser físico, químico, lógico o una combinación de estos, se debe definir las causas del fallo para todo tipo de equipos (ISO-14224, 2016).

Dentro de la información asociada en cada evento del fallo, es necesario referirse al método de detección del fallo, que se define como la actividad o las actividades mediante las cuales se puede detectar que un equipo entró en un proceso de fallo (TROFFÉ, 2009)

(HARRIS, 2000), esto es necesario para detectar al fallo en su etapa inicial, poder corregirlo y así evitar fallos catastróficos o múltiples.

El primer paso, que se realiza para un análisis de fiabilidad en equipos es elaborar un listado ordenado jerarquizado y codificado de activos (GARCIA, 2017), en la Figura 3 se muestra un ejemplo de la jerarquización.

**Figura 3. Diagrama Niveles jerárquicos.**



**Fuente:** Los Autores

**Elaborado por:** Los autores

En la recolección de datos para la fiabilidad se hace necesario crear familias, tipos y clases de sistemas y equipos, útil para identificar y organizar la información. Una vez organizado el inventario debe crearse un código que identifique a cada activo. Para definir las familias de equipos se tomó la clasificación en equipos: Eléctricos, Electrónicos, Mecánicos, Civiles, Instrumentación, etc. Cada familia tendrá un listado de tipos de equipos; por ejemplo, en la familia Eléctrica se van a encontrar: Disyuntores, Seccionadores, Transformadores, Pararrayos, etc. Un ejemplo se presenta en la Tabla 1.

**Tabla 1. Familia y tipos de equipo**

Familia de equipo		Tipo de equipo		Clase de equipo	
Descripción	Código	Descripción	Código	Descripción	Código
ELECTRICO	E	Transformador de potencia	TR	En aceite	1
				seco	2

**Fuente:** Los autores

**Elaborado por:** Los autores

Para recoger la información útil en los determinar de los indicadores de fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad (RAM), corresponde definir

tablas con los campos necesarios, la norma ISO 14224 muestra un formato para la toma de información mínima necesaria (Gallegos, Viscaíno, & Villacrés, 2020), ver Tabla 2.

**Tabla 2. Registro de datos para el cálculo de la fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad.**

<b>Categoría de datos</b>	<b>Datos que registrar</b>	<b>Descripción</b>	
Identificar al activo	Número del Mantenimiento	Número de identificación único	
	Código del activo	ej. Tag del equipo	
	Código del fallo (*)	Registro del fallo (solo es relevante para el mantenimiento correctivo)	
	Fecha de realización del mantenimiento (*)	Fecha de ejecución las tareas de mantenimiento (fecha de inicio)	
Información del Mantenimiento	Tipo de Mantenimiento (*)	Correctiva / preventiva / modificativo	
	Criticidad del Mantenimiento	Alta / media / baja	
	Tiempo planificado del mantenimiento	Relevante solo para el mantenimiento preventivo	
	Tareas de Mantenimiento	Actividad de mantenimiento (puede tener instrucciones)	
	Impacto para la producción	Alta / media /baja	
	Sub-unidad atendida	Nombre de la subunidad intervenida, relevante en el mantenimiento correctivo	
	Componente atendido	Especificar el componente que estuvo en mantenimiento, relevante en el mantenimiento correctivo	
	Repuestos	Disponibilidad de materiales y repuestos (para compra o en existencia)	
	Recursos de Mantenimiento	Horas hombre mantenimiento, por disciplina	Horas hombre mantenimiento por disciplina (mecánico, eléctrico, instrumentos, otros)
		Horas hombre totales	Total, de H/H de mantenimiento

**Fuente:** Norma ISO 14224

**Elaborado por:** Los autores

Para el presente estudio la información de los fallos debe recolectarse en el formato de la Tabla 3.

**Tabla 3. Tabla para recolección de datos de Falla**

RECOLECCIÓN DE DATOS DE FALLO
Mes
Semana
Subestación
Alimentador
Sistema
Equipo
Fecha y hora inicio
Fecha y hora de fin
Tiempo de paro
Descripción del fallo
Modo de fallo
Mecanismo de fallo
Subdivisión del mecanismo de fallo
Causa de fallo
Sub causa del fallo
Impacto
Acciones correctivas
Método de detección

**Fuente:** Los autores

**Elaborado por:** Los autores

Para la identificación de los mecanismos de fallo mencionados anteriormente es necesario realizar una clasificación de estos, la norma ISO 14224 sugiere los siguientes:

- Fallas mecánicas
- Fallas de material
- Fallas de instrumentación
- Fallas eléctricas
- Influencia externa
- Varios

En la Tabla 4 se muestran los campos necesarios para la identificación de los mecanismos y sub-mecanismos de fallo:

**Tabla 4. Mecanismos de fallo**

Mecanismo de fallo		Sub mecanismo de fallo		Descripción del mecanismo de fallo
Código	Notación	Código	Notación	
1	Fallo Eléctrico	1.1	Corto circuito	Cortocircuito

**Fuente:** ISO 14224

**Elaborado por:** Los autores

La causa del fallo consiste en determinar el evento desencadenante que da lugar al fallo, las causas del fallo se identifican en las siguientes categorías (ISO-14224, 2016):

- Causas relacionadas con el diseño (Capacidad inapropiada / Material inapropiado)
- Causas relacionadas con la fabricación e instalación (Falla de fabricación / Falla de Instalación)
- Causas relacionadas con la operación (Error de operación / error de mantenimiento / desgaste esperado, etc.)
- Otras

Otro punto por definir son las categorías de los métodos de detección, mediante los cuales los fallos se hacen manifiestos, los métodos de detección se clasifican en las siguientes categorías (ISO-14224, 2016) (MORA, Mantenimiento Planeación, ejecución y control, 2009).

- Mantenimiento periódico
- Pruebas de correcto funcionamiento
- Inspecciones sensoriales
- Monitoreo de la condición.

Para estandarizar las acciones de mantenimiento se sugieren las siguientes categorías (ISO-14224, 2016) (HARRIS, 2000) (KNEZEVIC, 1966) (CRESPO, SÁNCHEZ, & MOREU DE LEON, 2004):

- Lubricación
- Inspecciones sensoriales
- Mantenimiento basado en condición
- Pruebas de funcionamiento
- Reparación o reacondicionamiento
- Reemplazos

Finalmente es necesario definir las categorías de los modos de fallo a nivel 4 (equipos) para este paso se deben realizar tablas por tipo de equipo, Tabla 5.

**Tabla 5. Modo de Fallo**

<b>Tipo de Equipo</b>	
<b>Código del modo de fallo</b>	<b>Descripción</b>
ESO	Equipo sobrecalentado

**Fuente:** Los autores

**Elaborado por:** Los autores

## Metodología.

La metodología para la recolección de datos para el cálculo de la fiabilidad en sistemas eléctricos se resume en los pasos que se detallan a continuación

- El primer objetivo es identificar y delimitar los sistemas de la de las subestaciones y líneas de subtransmisión para ello se debe estudiar las posibles configuraciones de las subestaciones y redes de distribución eléctrica.
- Estructurar las familias y los tipos de equipos, para ello se debe realizar listados de equipos y definir una estructura para su codificación.
- Estructurar la taxonomía de los equipos respetando los niveles jerárquicos estandarizados para cada tipo de instalación.
- Definir los parámetros para la recolección de datos para la fiabilidad en función de conceptos tomados de la normativa internacional.
- Determinar las tablas de mecanismos y sub-mecanismos de fallo.
- Determinar las tablas de causas del fallo.
- Determinar las tablas de métodos de detección del fallo.
- Determinar y clasificar los tipos de tareas de mantenimiento.
- Determinar las tablas de modos de falla para cada uno de los tipos de equipos.

## Resultados.

Para realizar el inventario técnico en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A, se delimitaron cuatro niveles jerárquicos. Ubicación es el nombre del nivel más alto, esto corresponde a todo lo que engloba la subtransmisión, en el segundo nivel jerárquico denominado Secciones les corresponden a las subestaciones eléctricas y a las líneas de subtransmisión que interconectan las subestaciones, el tercer nivel jerárquico son los sistemas en los cuales se divide cada una de las subestaciones que se mencionan a continuación:

- Barra de 69 k
- Barra de 13.8KV
- Bahía de alimentación 69kv
- Sistema de transformación
- Alimentadores 138kv
- Protecciones Eléctricas
- Cuarto de control y servicios auxiliares

En el caso de las líneas de transmisión y los alimentadores son consideradas como un solo sistema, están definidos con los nombres de los lugares a los cuales llevan el servicio. Las líneas de subtransmisión que conectan las subestaciones tienen un recorrido de 138.46 km, además cuenta con 31 alimentadores con una longitud de 3675 km.

Los sistemas están constituidos por equipos los cuales pertenecen a la cuarta jerarquía dentro de la taxonomía, para su organización se crearon dos clasificaciones, la primera corresponde a la familia de equipos y dentro de cada familia se identifican los tipos de equipos. En las Tablas 6 y 7 se muestran las familias y tipos de equipos desarrollados para el presente estudio. Para cada familia de equipos se creó su código de identificación con un dígito alfabético.

**Tabla 6. Familias de equipos**

Familia de equipo	
Descripción	Código
Eléctrico	E
Mecánico	M
Electrónico	T
Instrumentación	I
Civil	C

**Fuente:** Los autores

**Elaborado por:** Los autores

Dentro de cada familia se identificaron y clasificaron los tipos de equipo, para su estructura de codificación, se utilizaron dos dígitos alfabéticos que resultan ser abreviaciones de su nombre, en el caso de que en un sistema existan más de uno del mismo tipo se añaden dos dígitos numéricos secuenciales para identificarlos

**Tabla 7. Tipos de equipos**

Descripción	Código	Descripción	Código
Transformador	TR	Herrajes	HE
Disyuntor	DI	Cable	CB
Mecanismo de operación	MO	Poste	PO
Seccionador	SC	Luminaria	LU
Pararrayos	PA	Seccionador fusible	SF
Barra	BA	Banco de baterías	BB
Puesta a tierra	TI	Ups	UP
Transformadores de corriente	TC	Reconectores	RC
Transformadores de voltaje	TP	Tablero de control	TA
Aisladores	AI	Banco de capacitores	BC

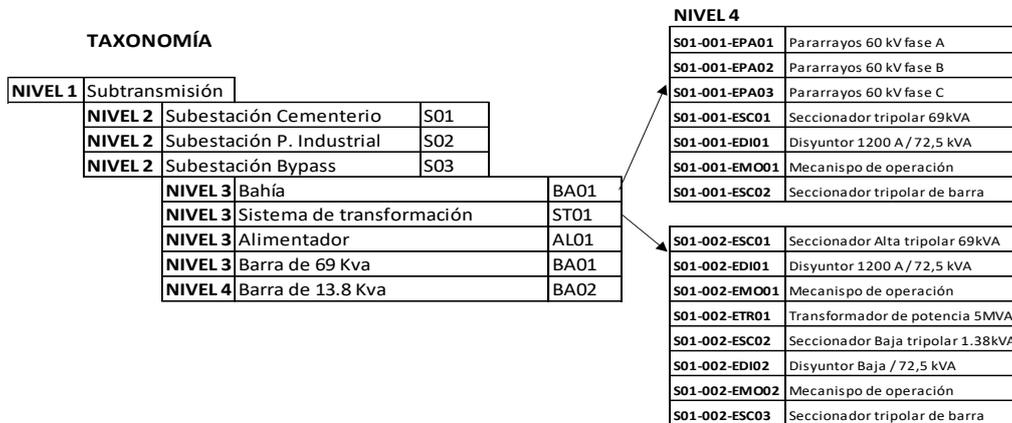
**Fuente:** PD CEN ISO/TR 12489:2016

**Elaborado por:** Los autores

Un ejemplo de taxonomía para una subestación se muestra en la Figura 3. En el primer nivel tenemos a todo el sistema de Subtransmisión, en el segundo nivel están ubicadas las

subestaciones eléctricas, para el tercer nivel tenemos los sistemas que componen cada subestación y finalmente en el cuarto nivel el listado de equipos que conforma cada sistema.

**Figura 3. Taxonomía subestación eléctrica**



**Fuente:** Los autores

**Elaborado por:** Los autores

Como se puede notar en el nivel cuatro de la Figura 3 se visualiza la estructura de codificación acumulada por niveles, S01 es el código de la subestación 1 para el ejemplo la Subestación Cementerio, el código a nivel de sistema es de tres dígitos de estructura numérica, 001 representa el Sistema Bahía de alimentación y 002 representa el Sistema de Transformación, a su vez el sistema 001 está formado por pararrayos, seccionadores, disyuntor y su mecanismo de operación, para el sistema 002 tenemos seccionadores, disyuntores, transformadores de potencia, etc. La estructura de codificación a nivel de equipos cuenta con cinco dígitos, el primero es la familia de equipo (E Familia eléctrica) los dos siguientes caracteres corresponden al tipo de equipo (TR Transformador de potencia), los dos últimos dígitos son numéricos, utilizados para diferenciar equipos del mismo tipo.

Un ejemplo de la recolección de datos de falla según los parámetros descritos para la fiabilidad en la Tabla 3 se muestran a continuación.

- \_ Mes: 02
- \_ Semana: 07
- \_ Subestación: 02
- \_ Sistema; Alimentador Guano
- \_ Equipo: Reconectador RC-05
- \_ Fecha y hora de inicio: 2020-06-18 09:45:00
- \_ Fecha y hora de fin: 2020-06-18 10:25:00
- \_ Tiempo de paro: 00:40:00
- \_ Descripción del fallo: corto circuito en la red de medio voltaje
- \_ Modo de fallo: DES desconocido

- \_ Mecanismo de fallo: fallo externo 2
- \_ Subdivisión del mecanismo de fallo: Ambiental, viento fuerte 2.4
- \_ Causa del fallo: general, no se conocen detalles
- \_ Impacto: pérdida de servicio en 40 minutos
- \_ Acciones correctivas: reinicio de reconector
- \_ Método de detección: ninguna

En la Tabla 8 se muestra el desarrollo de los mecanismos de fallo para equipos eléctricos en líneas de subtransmisión y subestaciones de distribución, la tabla trae dos conceptos, el mecanismo y el sub-mecanismo de fallo, cada uno de ellos con su respectivo código, la idea de clasificar en mecanismos y submecanismos de fallo es tener más información relevante siempre y cuando haya certeza de ello, es importante que el mecanismo de fallo esté relacionado con un nivel jerárquico menor del inventario (nivel de equipo o ítem mantenible), en la práctica los mecanismos de falla representan modos de falla pero a un nivel jerárquico menor.

**Tabla 8. Mecanismos de fallo**

Mecanismo de fallo		Sub mecanismo de fallo		Descripción del mecanismo de fallo
Código	Notación	Código	Notación	
1	Fallo Eléctrico	1.1	Circuito abierto	Desconexión, cable roto
		1.2	Ausencia de voltaje	Sin suministro de energía
		1.3	Falla a tierra	Baja resistencia eléctrica
		1.4	Sobrecarga	Carga mayor a la nominal
		1.5	Daño en la red	Bajantes en mal estado
		1.6	Variaciones de voltaje	Voltajes más bajos o altos que el nominal
		1.7	Cortocircuito	Cortocircuito
		1.8	Sobrecalentamiento	Conexión floja
		1.9	Equipo quemado	Pérdida del aislamiento
		1.10	Desconexión intencional	Vandalismo
		1.11	Error en la conexión	Mantenimiento incorrecto
		1.12	Capacidad insuficiente	Error en el diseño
		1.13	Condiciones atmosféricas	Viento, descargas eléctricas, lluvia
		1.14	Otro	Poste caído
2	Influencia Externa	2.1	Terceros	Error de operación
		1.2	Terceros	Interferencia deliberada
		2.3	Terceros	Empresas o contratistas
		2.4	Terceros	Choques de vehículos
		2.4	Ambientales	Lluvia / viento

**Fuente:** Los autores

**Elaborado por:** Los autores

El desarrollo de las causas de los fallos se tomó de la norma ISO 14224, el detalle se indica en la tabla 9. Las causas del fallo están relacionadas por la acción u omisión de acciones relacionadas con el personal, por eso menciona errores en el diseño, fabricación,

operación, mantenimiento y gestión. Es muy recomendable tener causas y sub-causas del fallo para cada categoría. La descripción de las causas del fallo puede generarse en varios niveles jerárquicos dependiendo de la información disponible.

**Tabla 9. Causas y sub-causas del fallo**

Número de código	Notación	No. Código de subdivisión	Subdivisión de la causa de falla	Descripción de la causa de falla
1	Causas concernientes al diseño del activo	1	General	Diseño o configuración inapropiada del equipo (forma, tamaño, tecnología, configuración, operabilidad, mantenibilidad, etc.), pero no se conocen mayores detalles.
		1.1	Capacidad inapropiada	Dimensiones/capacidad inadecuada.
		1.2	Material inapropiado	Selección de materiales inapropiados.
2	Causas concernientes a la fabricación/instalación	2	General	Falla relacionada a la fabricación o instalación, pero no se conocen mayores detalles.
		2.1	Falla de fabricación	Falla de fabricación o procesamiento.
		2.2	Falla de instalación	Falla de instalación o montaje (no incluye montaje después de mantenimiento)
3	Causas concernientes al mantenimiento y a la operación	3	General	Falla concerniente a la mala operación/uso normal o mantenimiento mal realizado, pero no se saben muchos detalles.
		3.1	Servicio en contextos operacionales extremos	Contexto operacional imprevistas, por ejemplo, operación una máquina fuera del rango apropiado de sus parámetros normales de funcionamiento, temperaturas altas.
		3.2	Errores humanos en la operación de equipos	Error humano: Error sin intención, mala utilización, error por negligencia, descuido en la operación, ejemplo cansancio del personal
		3.3	Errores humanos en la ejecución del mantenimiento	Error humano: Error sin intención, mala utilización, error por negligencia, descuido en la operación, ejemplo cansancio del personal
4	Falla concerniente a la gestión del mantenimiento	3.4	Desgaste normal por uso	Falla por el desgaste normal en la operación del equipo
		4	General	Fallas por problemas de gestión, no se saben muchos detalles.
		4.1	Error de documentación mal elaborada	Error humano: Falla en procedimientos, malas especificaciones, planos no actualizados, etc. Ejemplo, errores debido al cansancio
		4.2	Error por mala gestión	Falla por la mala planificación o organización de las actividades, etc

Fuente: ISO 14224

Elaborado por: Los autores

Los métodos de detección no es parte del desarrollo de un fallo, pero es la manera de identificar el fallo de forma temprana, de esta manera aseguramos mínimos efectos y consecuencias de los fallos. En la Tabla 10 se resumen los métodos de detección más apropiados para equipos eléctricos.

**Tabla 10. Métodos de detección**

Número	Notación	Descripción
1	Mantenimiento sistemático	Fallo manifestado durante el desarrollo del mantenimiento preventivo (reemplazo, reacondicionamiento o inspección),
2	Pruebas de funcionamiento correcto	Fallo identificado al revisar una función de un equipo (detección de fallas ocultas).
3	Inspecciones sensoriales	Fallo manifiesto durante las revisiones o inspecciones planificada (Inspecciones con los sentidos).
4	Monitoreo de la condición	Fallos expuestos durante el monitoreo condicional planeado programado o no, por ejemplo, termografía, medición de vibraciones, análisis de aceite, etc.

**Fuente:** ISO 14224

**Elaborado por:** Los autores

Las actividades de mantenimiento para la corrección de fallos se estandarizan y codifican adecuadamente con el propósito de generar estadísticas que ayuden a tomar decisiones para la mejora continua. Un detalle adaptado de la norma ISO 14224 para los equipos eléctricos de subestaciones y subtransmisión se presentan en la Tabla 11.

**Tabla 11. Actividades de mantenimiento**

Código	Actividad	Descripción
1	Lubricación	Actividades de lubricación en general
2	Inspecciones sensoriales	Inspecciones rápidas realizadas por los técnicos sin equipos complejos, basándose en sus sentidos
3	Mantenimiento basado en condición	Mantenimiento periódico o en base a requerimientos con investigación y medición de parámetros
4	Pruebas de funcionamiento	Pruebas de funcionamiento de equipo para asegurar la función
5	Reparación o reacondicionamiento	Reacondicionamiento de elementos
6	Reemplazos	Reemplazo de componentes con uno nuevo

**Fuente:** ISO 14224

**Elaborado por:** Los autores

Los modos de fallo se clasifican por tipo de equipo, estos pueden generarse al no poder cumplir con la función deseada. Los modos de fallo se deben describir a nivel de equipos, un detalle de los modos de falla para equipos eléctricos se presenta en la Tabla 12. Cada modo de fallo debe estar codificado, la estructura de codificación fijada es de tres dígitos alfabéticos. Para evitar un listado grande de modos de fallo se los puede clasificar de acuerdo con los tipos de equipo que afecta.

**Tabla 12. Modos de fallo**

Código del modo de falla	Descripción	Transformador	Disyuntor reconectador	Mecanismo de operación	Seccionador	Pararrayos	Barra	Puesta a tierra	Transformadores de corriente	Transformadores de potencial	Aisladores	Herrajes	Cable	Poste	Luminaria	Seccionador fusible	Banco de baterías	Ups	Tablero de control
		TR	DI	MO	SC	PA	BA	TI	TC	TP	AI	HE	CB	PO	LU	SF	BB	UP	TA
LAI	Lectura anormal de instrumento	x	x	x	x				x	x						x	x		
DGR	Danos graves	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
FEX	Fuga de externa	x	x	x															
FIN	Fuga interna	x	x	x															
RUI	Ruido	x																	
DPA	Desviación de parámetros	x		x					x	x									
VIB	Vibración	x	x																
TIC	Transferencia insuficiente de calor	x	x																
HUM	Humedad	x	x												x				
FDE	Falla en desconexión	x	x	x	x											x	x		x
FFU	Fallo de funcionamiento	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
EVO	Error de voltaje de salida	x							x	x									
FFD	Falla de funcionamiento bajo demanda	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SOB	Sobrecalentamiento	x																	
DEX	Deficiencia estructural	x					x					x		x					
DES	Desconocido	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Fuente: ISO 14224 / Autores

Elaborado por: Los autores

## Discusión

Las subestaciones eléctricas tienen diferentes configuraciones y montajes de acuerdo con los servicios que prestan, sin embargo, todas se pueden enfocar en los mismos criterios para la jerarquización de equipos, lo importante de este proceso es definir una estructura

de codificación que indique de qué activo se trata y donde esté ubicado, contando siempre con un código único.

En la tabla 3 se muestra una lista de datos para recolectar información después de cada evento de fallo, este es un listado base para iniciar los cálculos de fiabilidad, permite determinar los tiempos hasta el fallo TTF, los tiempos medio hasta el fallo MTBF y los tiempos para reparar TTR, con ellos es posible calcular indicadores como la fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad. Sin embargo, para realizar análisis más profundos se deben aumentar más registros como los tiempos de traslado y tiempos de los retardos logísticos y administrativos que permitirán realizar nuevos análisis.

Las tablas de mecanismos de fallo son una ayuda fundamental para el registro del porqué de los fallos, la base propuesta es inicial y debe incrementarse por la presencia de nuevos casos, pero sin irse al extremo de tener demasiadas posibilidades pues se puede cometer errores en su asignación.

El criterio emitido en el párrafo anterior debe aplicarse para todas las tablas, (causa de fallos, modos de fallo, etc.)

Para analizar los métodos de identificación temprana de fallos deben participar tanto el personal de mantenimiento como el de producción, para lo cual deben tener la capacitación adecuada tanto en las técnicas como en el llenado de los registros de información.

## Conclusiones

- Todas las instalaciones sufren modificaciones en el transcurso de su vida operativa, las cuales deben registrarse para tener actualizado el inventario técnico de los bienes a mantener, dentro de este proceso hay que anotar los equipos dados de baja o que han sufrido algún evento de movimiento pues estas acciones afectan a los cálculos de los indicadores de fiabilidad.
- El análisis de fallos requiere de la presentación de reportes e informes mediante la elaboración de análisis específicos para cada caso, estos análisis deben ser independientes y en relación con el contexto operacional en el que se desempeña el equipo.
- Los mecanismos de fallo analizados en cada evento deben tener un análisis forense para hallar el verdadero porqué de la falla, para ello es necesario la capacitación técnica del personal
- El propósito de este análisis no es solo el registro de datos, la principal intención es tomar las medidas necesarias para evitar que los modos de falla no vuelvan a ocurrir y minimizar sus efectos y consecuencias. Si no podemos evitar los modos de fallo la estrategia es identificarlo de manera temprana para atenderlos en su estado inicial y así evitar fallos catastróficos, lo que permitirá además ahorro de recursos.

## Referencias bibliográficas.

- Alcázar Ortega, M. C. (2019). *Generación, transporte y distribución de energía eléctrica*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Aldana, S., Vereda, F., Hidalgo-Alvarez, R., & de Vicente, J. (2016). Facile synthesis of magnetic agarose microfibers by directed selfassembly. *Polymer*, 93, 61-64.
- Bhat, S., Tripathi, A., & Kumar, A. (2010). Supermacro porous chitosan-agarose-gelatin cryogels. in vitro characterization and in vivo assesment for cartilage tissue engineering. *Journal of the Royal Society Interface*, 1-15.
- Bossis, G., Marins, J., Kuzhir, P., Volkova, O., & Zubarev, A. (2015). Functionalized microfibers for field-responsive materials and biological applications. *Journal of Intelligent Material Systems and Structures*, 1-9.
- Cortés, J., Puig, J., Morales, J., & Mendizábal, E. (2011). Hidrogeles nanoestructurados termosensibles sintetizados mediante polimerización en microemulsión inversa. *Revista Mexicana de Ingeniería Química.*, 10(3), 513-520.
- CRESPO, A., SÁNCHEZ, A., & MOREU DE LEON, P. (2004). *Ingeniería de mantenimiento*. Madrid: AENOR.
- Dias, A., Hussain, A., Marcos, A., & Roque, A. (2011). A biotechnological perspective on the application of iron oxide magnetic colloids modified with polysaccharides. *Biotechnology Advances* 29, 29, 142–155.
- ESCOBAR, L., VILLA, E., & YANEZ, S. (2003). Confiabilidad: Historia, estado del arte y desafíos futuros. *Dyna*, 70(140), 21.
- Estrada Guerrero, R., Lemus Torres, D., Mendoza Anaya, D., & Rodriguez Lugo, V. (2010). Hidrogeles poliméricos potencialmente aplicables en Agricultura. *Revista Iberoamericana de Polímeros*, 12(2), 76-87.
- Gallegos, C., Viscaíno, M., & Villacrés, S. (2020). *Estudio de fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad aplicado a grupos electrógenos prime*. Ambato: Ciencia Digital.
- GARCIA, O. (2017). *Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial; Principios fundamentales*. Ediciones de la U.
- García-Cerda, L., Rodríguez-Fernández, O., Betancourt-Galindo, R., Saldívar-Guerrero, R., & Torres-Torres, M. (2003). Síntesis y propiedades de ferrofluidos de magnetita. *Superficies y Vacío.*, 16(1), 28-31.
- HARRIS, M. (2000). *Gestión del Mantenimiento Industrial*. Madrid: Fundación REPSOL.

- Ilg, P. (2013). Stimuli-responsive hydrogels cross-linked by magnetic nanoparticles. *Soft Matter*, 9, 3465-3468.
- ISO/TR-12489, C. (2016). *Modelado de confiabilidad y cálculo de sistemas de seguridad*. BSI.
- ISO-14224, B. E. (2016). *Recolección e intercambio de datos de confiabilidad y mantenimiento*. BSI.
- KNEZEVIC, J. (1966). *Mantenimiento*. (4ta, Ed.) Madris: Isdefe.
- Lewitus, D., Branch, J., Smith, K., Callegari, G., Kohn, J., & Neimark, A. (2011). Biohybrid carbon nanotube/agarose fibers for neural tissue engineering. *Advanced Functional Materials*, 21, 2624-2632.
- Lin, Y.-S., Huang, K.-S., Yang, C.-H., Wang, C.-Y., Yang, Y.-S., Hsu, H.-C., . . . Tsai, C.-W. (2012). Microfluidic synthesis of microfibers for magnetic-responsive controlled drug release and cell culture. *PLoS ONE*, 7(3), 1-8.
- Mercado, V., & Peña, J. (2016). MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO ENFOCADO EN LA EFICIENCIA Y OPTIMIZACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA. *CIENCIAS BÁSICAS Y TECNOLOGÍA*, 7.
- MERUANE, V. (2014). *Gestión de Activos*. Santiago: DEMEC.
- MORA, A. (2009). *Mantenimiento Planeación, ejecución y control*. México: Alfaomega.
- MORA, A. (2012). *Mantenimiento Industrial Efectivo*. Envigado: Goldi.
- MOUBRAY, J. (2002). *Mantenimiento Centrado en la confiabilidad*. Asheville: Industrias press Inc.
- NACHIAS, J. (1995). *Fiabilidad*. Madrid: Isdefe.
- Ruiz Estrada, G. (2004). *Desarrollo de un Sistema de liberación de fármacos basado en nanopartículas magnéticas recubiertas con Polietilenglicol para el tratamiento de diferentes enfermedades*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. Departamento de Física Aplicada.
- Song, J., King, S., Yoon, S., Cho, D., & Jeong, Y. (2014). Enhanced spinnability of carbon nanotube fibers by surfactant addition. *Fibers and Polymers*, 15(4), 762-766.
- Tartaj, P., Morales, M., González-Carreño, T., Veintemillas-Verdaguer, S., & Serna, C. (2005). Advances in magnetic nanoparticles for biotechnology applications. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, 290, 28-34.
- TROFFÉ, M. (2009). Confiabilidad, dirigido a la gestión del conocimiento y mitigación del riesgo. *Petrotecnia*, 23.

UNE-133306 Comité Europeo de Normalización. (2018). *EN-UNE-133306 Terminología de mantenimiento*. Madrid: AENOR.

Wulff-Pérez, M., Martín-Rodríguez, A., Gálvez-Ruiz, M., & de Vicente, J. (2013). The effect of polymer surfactant on the rheological properties of nanoemulsions. *Colloid and Polymer Science*, 291, 709–716.

Zamora Mora, V., Soares, P., Echeverría, C., Hernández, R., & Mijangos, C. (2015). Composite chitosan/Agarose ferrogels for potential applications in magnetic hyperthermia. *Gels*, 1, 69-80.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Villacrés Parra, S. R., Gallegos Londoño, C. M., & Viscaíno Cuzco, M. A. (2021). Elaboración de formatos para recolección de datos de modos de fallo para el cálculo de fiabilidad en subestaciones y líneas de subtransmisión en la empresa Eléctrica de Riobamba S.A. ConcienciaDigital, 4(1.2), 200-219. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1589>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



## Comportamiento de morteros con áridos locales de la Zona 3 de Ecuador, durante la impresión 3D.



*Behavior of mortars with local aggregates from Zone 3 of Ecuador, during 3D printing.*

Marco Javier Palacios Carvajal.<sup>1</sup>, Sandra Gissela Ortega Huilcapi.<sup>2</sup>, Dolores Amada Gualli Bonilla.<sup>3</sup> & Mery Rossana Manzano Cepeda.<sup>4</sup>

Recibido: 17-01-2021 / Revisado: 22-01-2021 / Aceptado: 16-02-2021/ Publicado: 05-03-2021

### Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1590>

**Introduction.** The 3D prints with cement and sand mortars were made with a fabrication printer combining with a standard type of printer the same one that was modified with an extruder to eject the mortar in a way that executes desired elements. **Objective.** To analyze cement mortars with sand to see their behavior during the 3D printing process, with aggregates obtained from mines in zone 3 of Ecuador. **Methodology.** The physical, chemical and mechanical characteristics of the materials used were previously analyzed at the National University of Chimborazo, whose results are of great importance for the analysis of the experimental tests elaborated in a prototype printer that allows this process. **Results.** It is evidenced that the two mortars described are printable. In addition, it is determined that for the mortar CH1 the material can be inside the injector up to 11 minutes and for TN1 only 7 minutes, times that can be without hardening, otherwise the printer nozzle is clogged. **Conclusions.** The CH1 mortar during printing forms more precise elements but its setting is slow and has greater deformations in each row, the TN1 elements are less precise but the setting of the mortar is faster than CH1 and generates less deformations.

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Chimborazo, Docente de la Facultad de Ingeniería. Riobamba, Ecuador. jpalacios@unach.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-6059-6171>

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Madrid, Estudiante de Posgrado de la Escuela Técnica Superior de Edificación. Madrid, España. sandragissela.ortega@alumnos.upm.es, <https://sandbox.orcid.org/0000-0002-4577-6983>

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Chimborazo, Docente de la Facultad de Ingeniería. Riobamba, Ecuador. dgualli@unach.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-3870-7461>

<sup>4</sup> Universidad Nacional de Chimborazo, Docente de la Facultad de Ingeniería. Riobamba, Ecuador. mmanzano@unach.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-9262-9671>

**Keywords:** 3D printing, mortars, aggregates, zone 3 of Ecuador, Universidad Nacional de Chimborazo, behavior.

## Resumen

**Introducción.** Las impresiones 3D con morteros de cemento y arena se realizaron con una impresora de fabricación combinando con un tipo de impresora estándar la misma que fue modificada con un extrusor para que expulse el mortero de manera que ejecute elementos deseados. **Objetivo.** Analizar morteros de cemento con arena para ver su comportamiento durante el proceso de impresión 3D, con áridos obtenidos en minas de la zona 3 del Ecuador. **Metodología.** Las características físicas, químicas y mecánicas, de los materiales usados fueron analizados con anterioridad en la Universidad Nacional de Chimborazo, cuyos resultados son de gran importancia para el análisis de los ensayos experimentales elaborados en un prototipo de impresora que permite este proceso. **Resultados.** Se evidencia que los dos morteros descritos son imprimibles. Además, se determina que para el mortero CH1 el material puede llegar a estar dentro del inyector hasta 11 minutos y para TN1 únicamente 7 minutos, tiempos que pueden estar sin que estos se endurezcan caso contrario se taponan la boquilla de la impresora. **Conclusiones.** El mortero CH1 durante la impresión forma elementos más precisos pero su fraguado es lento y tiene mayores deformaciones en cada hilada, los elementos de TN1 son menos precisos pero el fraguado del mortero es más rápido que CH1 y genera menos deformaciones.

**Palabras Claves:** Impresión 3D, morteros, áridos, zona 3 del Ecuador, Universidad Nacional de Chimborazo, comportamiento.

## Introducción

La impresión de mortero en 3D es un método de construcción que tiene la capacidad de fabricar un prediseñado de construcción en hiladas 2D una encima de la otra, cuya repetición completa un Modelo 3D (Malaed, Z., Hachem, H., et al., 2015). En comparación con métodos tradicionales, las tecnologías 3D permiten una automatización completa del proceso, reducen la cantidad de residuos, mejoran la sostenibilidad de la construcción y la expresividad arquitectónica de las estructuras, así como proporcionan solidez de las estructuras gracias a la aplicación continua hilada por hilada (Demyanenko, O., Koponitsa N., Sorokina E., 2018).

A nivel mundial existen varias investigaciones sobre la impresión 3D en el sector de la construcción civil. Marchment, Sanjayan y Xia (2019), indican que el comportamiento del material utilizado en la técnica de impresión 3D corresponderá a las condiciones externas e internas en las que se genere la impresión, además, que cada material debe tener compatibilidad con la impresora a utilizar. Hager y Putabowicz (2016) aseguran que el desarrollo de un material apropiado para esta tecnología es el reto más grande en construir los proyectos que implican técnica 3D.

Una vez obtenido un mortero considerado imprimible por sus características físicas y químicas, es necesario determinar dentro de un equipo que realice impresión 3D el comportamiento de sus propiedades para determinar si son materiales imprimibles.

Existen varias propiedades que debe cumplir un material imprimible durante y después de su uso en impresión, las consideradas en esta investigación son:

**Capacidad de bombeo.** - La dosificación del mortero debe generar una mezcla homogénea capaz de atravesar el sistema de suministro y de inyección, evitando taponamientos o corte de material.

**Estabilidad de los morteros.** - Se requiere que la mezcla se encuentre en un nivel que permita una estabilidad y forma adecuada de la hilada impresa (Reyes, 2018). Después de elaborada la mezcla es necesario buscar un tiempo de reposo antes de su uso en la impresión característica que ayudará a alcanzar esta condición.

**Tiempo trabajable del mortero en el inyector.** - Es el periodo de tiempo que el mortero permite una adecuada capacidad de bombeo y características óptimas para su impresión.

**Acabado superficial de las piezas.** - Es la estratificación generada por la acumulación de hiladas que genera un defecto que puede apreciarse visualmente en la superficie de la pieza (Losso, 2017).

**Constructibilidad.** - Es la capacidad que tiene el mortero para ser construido en número de hiladas sin una deformación apreciable, se relaciona directamente con su resistencia para soportar el peso propio, peso de las hiladas superiores y presión de la inyección del mortero.

**Análisis Dimensional.** - Se ha utilizado para analizar los elementos después de ser impresos y conocer si los morteros permitieron crear un elemento con las características programadas en el equipo y su variación de medidas durante su proceso de fraguado.

## Metodología

Para el desarrollo de esta investigación se construyó un prototipo de impresora 3D que ha sido elaborada utilizando una impresora 3D Anet A8 que utiliza filamentos plásticos para su impresión, se adaptó un extrusor usando una técnica de inyección mediante un tornillo sinfín. La impresora utilizada para los modelos digitales que fueron impresos de forma 3D, fueron elaborados en un archivo generado en AutoCad la misma que tenía una extensión. STL además fue necesario configurar la impresión en el software MatterControl.

**Figura 1** Prototipo de impresora 3D para morteros



**Fuente:** Fotografía propia

Para esta investigación se ha seleccionado las dosificaciones con mejores características de imprimibilidad obtenidas de la indagación realizada por Mariño (2018) y Taco (2019) mostrada en la tabla 1, se utilizó agregado fino proveniente de las provincias de Chimborazo y Tungurahua respectivamente.

**Tabla 1.** Descripción de dosificación

<b>Componentes</b>	<b>M-0-HE</b>
Árido Fino (Kg)	62.25
Cemento (Kg)	50.00
Cal (Kg)	0.00
Agua (Kg)	20.75
Plastificante (Kg)	1.00

**Fuente:** Adaptado de Mariño (2018) y Taco (2019)

Los factores externos del lugar donde se realizaron las impresiones fueron medidas mediante un equipo armado por un Arduino con un sensor que establece la temperatura y la humedad ambiente, se tomó el registro cada segundo durante el proceso de impresión de los morteros.

Para una mejor interpretación de los resultados se utilizó las nominaciones mostradas en la tabla 2, diferenciando la localidad de cada uno de éstos.

**Tabla 2.** Nominación de Morteros

<b>Nominación</b>	<b>Localización de la Arena</b>
<b>CH1</b>	Provincia de Chimborazo
<b>TN1</b>	Provincia de Tungurahua

**Elaborado por:** Grupo de investigación

Se utilizó para los morteros cemento portland tipo HE, el árido (arena de río) de las dos provincias, para la elaboración se tomó en estado SSS (Saturado superficialmente seco)

como lo recomienda Taco (2019), en su estudio. El estado SSS fue determinado en laboratorio según la norma INEN 856. Áridos (Determinación de la densidad relativa (gravedad específica) y absorción del árido fino).

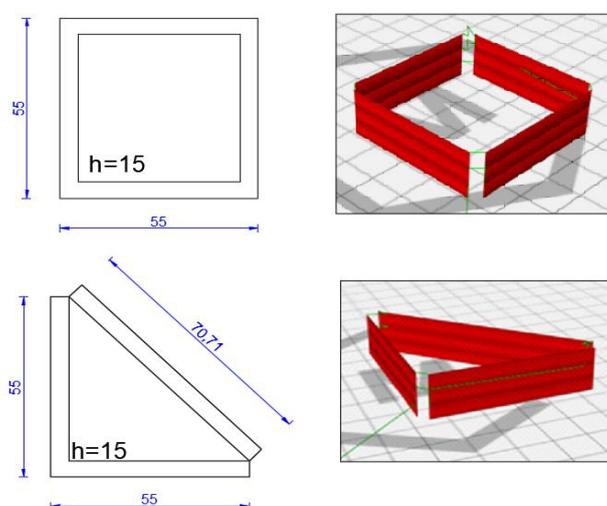
Para conocer la capacidad de ser bombeado de los morteros se ha realizado las pruebas de impresión inmediatamente elaborado el mortero, si permite su flujo continuo se considera la dosificación como aceptable, caso contrario se procede a realizar una corrección en su dosificación, considerando estudios como el Montoya, Cadavid y Gómez (2009), además se tomó las sugerencias técnicas del plastificante utilizado. Para la corrección se permitió la variación de la cantidad de aditivo en un rango de 0.2% al 2.5% del peso del cemento con la finalidad de no alterar las características determinadas en los estudios posteriores.

La estabilidad de los morteros fueron evaluados mediante la impresión de material después de 1 minuto de elaborada la muestra, si se mantiene la configuración después de la impresión se lo considera de buena calidad la muestra caso contrario se vuelve amasar el mortero y se repite el proceso de impresión pero en este caso se espera un tiempo mayor al anterior hasta que la impresión se mantenga firme y evite el escurrimiento, al tiempo de espera se ha denominado tiempo de reposo necesario para que el mortero obtenga la condición de estabilidad.

Mediante la impresión de las hiladas de los morteros CH1 y TN1 se obtuvo la cantidad de tiempo que los morteros pueden encontrarse dentro del inyector sin que estos endurezcan.

Se estableció dos figuras cuyos modelos son mostrados en la figura 2, además se encuentra sus dimensiones y el número de hiladas para estas pruebas.

**Figura 2.** Modelo de los elementos propuestos



Las medidas están en mm.

**Fuente:** Elaboración propia

La finalidad de esta investigación fue evaluar los morteros y más no el equipo, por lo cual los parámetros de la tabla 3 fueron fijos en todos los ensayos.

**Tabla 3.** Parámetros de los ensayos

Velocidad de impresión:	0.25 mm/seg
Ancho y alto de la hilada:	5 mm
Temperatura de la cama de impresión:	60°C

**Elaborado por:** Grupo de investigación

El acabado superficial de los elementos se analizó con la impresión de las piezas mostradas en la figura 2 conformadas con tres hiladas siguiendo una trayectoria fija, se evaluó de forma visual también se valoró la velocidad de flujo.

Para analizar la constructibilidad se utilizó la norma INEN 158. Método de Vicat, la misma que indica que se controle el tiempo inicial de fraguado y su tiempo final de fraguado, de esta manera se determinó la resistencia de la pasta de cada hilada. Además, en términos de espesor se determinó la deformación de cada hilada, para esto se imprime la primera hilada y se registrar el espesor a continuación se imprime la segunda hilada y se registra nuevamente el espesor de la primera hilada y el espesor de la segunda hilada, por último, se realizó la impresión de la tercera hilada posterior a esto se tomó los espesores de la primera, segunda y tercera hiladas.

El análisis dimensional ha sido evaluado como lo recomienda Reyes (2018) en sus ensayos experimentales correspondientes a la calidad de impresión y estabilidad dimensional. Se realizó un análisis estadístico con los datos obtenidos de las longitudes de cada lado de las figuras establecidas, estas medidas fueron tomadas mediante la utilización de un calibrador. Los datos indicados fueron tomados de las hiladas el momento de su impresión y también se tomaron lecturas posteriores al fraguado del mortero.

### Resultados

Según lo descrito en los resultados de los ensayos experimentales realizados en cada mortero de cada provincia se determina lo siguiente:

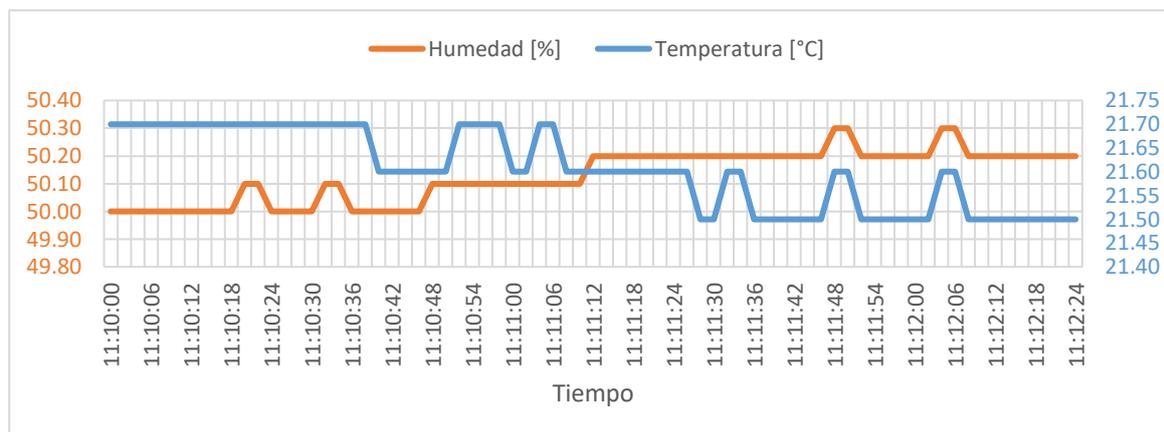
**Condiciones externas de los ensayos.** – Los resultados presentados en la tabla 4 son una estadística de la temperatura y la humedad ambiente registradas durante impresiones generadas con CH1 y TN1.

**Tabla 4.** Estadística del ensayo de Temperatura y Humedad Ambiente

	Temperatura	Humedad
<b>Media</b>	21.604	50.129
<b>Desviación Estándar</b>	0.0824	0.0935

Elaborado por: Grupo de investigación

Figura 3. Variación de temperatura ambiente durante la impresión



Fuente: Grupo de Investigación

En la figura 3 se muestra la variación de temperatura el momento del proceso de impresión instantánea y que además se debe tomar en cuenta que la base donde esta se imprimía se encontraba a una temperatura de 60°C. Durante el proceso de la impresión se experimentó que mientras se genera la impresión la temperatura del ambiente tiende a disminuir mientras que la humedad ambiente aumenta, éstas son características adecuadas para utilizar el material ya que Reyes (2018) asegura que a menor temperatura provoca una mayor trabajabilidad del material, mientras que Marchment, Sanjayan y Xia (2019) demuestran que la humedad superficial aumenta la fuerza de la adhesión de las capas.

**Capacidad de ser bombeado.** – En la tabla 5 se muestra las dosificaciones corregidas a los morteros analizados, además fueron comprobados su compatibilidad entre estos para ser utilizados en el equipo de impresora 3D, respecto a su capacidad de ser bombeado con un flujo continuo.

Tabla 5. Dosificación corregida en el plastificante para 50 Kg de cemento

Mortero	Arena (Kg)	Cemento (Kg)	Agua (Kg)	Aditivo Plastificante (Kg)
CH1	62.25	50	20.75	1
TN1	62.25	50	20.75	2

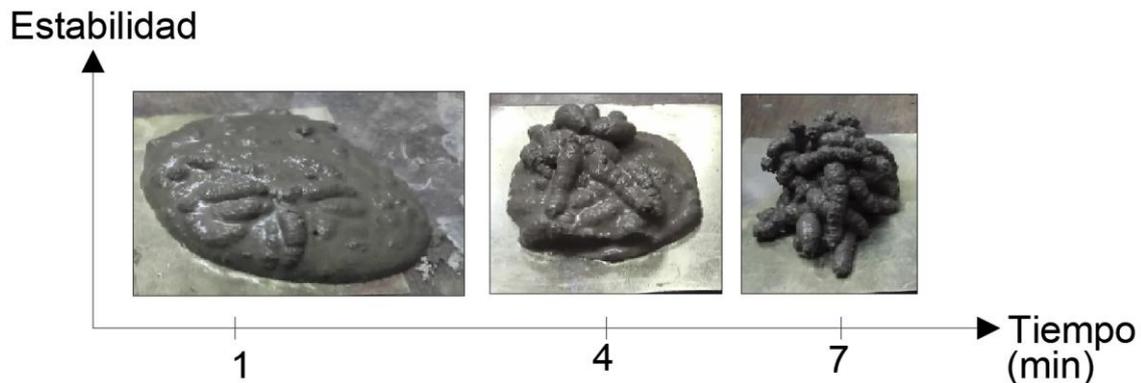
Elaborado por: Grupo de investigación

Como se puede observar en la tabla 5 el mortero TN1, necesitó más cantidad de plastificante debido a que durante la impresión causó un bloqueo y disminución de la velocidad del flujo, pero luego del análisis se encontró que el arena de río de la provincia de Tungurahua notándose que se requiere mayor cantidad de aditivo porque su

particulado es de mayor granulometría, con esta modificación se pueden obtener mejores propiedades en la impresión 3D.

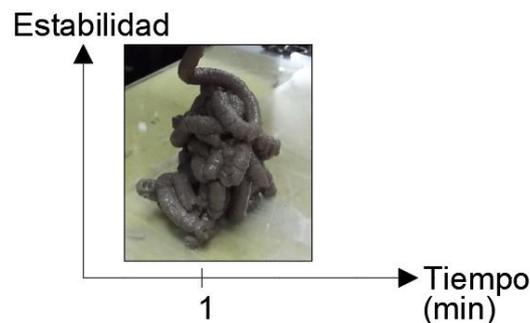
**Estabilidad de los morteros.** – La figura 4 y 5 que se detallan a continuación indican la extrusión de CH1 y TN1, en la cual indican la estabilidad de los morteros respecto a un tiempo de espera que se encontraba el mortero dentro del inyector para que luego de la impresión poder observar si poseen una adecuada estabilidad cada mortero.

**Figura 4.** Mortero CH1 (Estabilidad vs Tiempo)



Fuente: Grupo de Investigación

**Figura 5.** Mortero TN1 (Estabilidad vs Tiempo)



Fuente: Grupo de Investigación

En la figura 4, si observamos la línea de tiempo realizada para el mortero CH1 evidencia que requiere un tiempo de reposo dentro del inyector de 7 minutos antes de ser utilizada en la impresión para evitar el escurrimiento, mientras que en la figura 5 el comportamiento del mortero TN1 tiene una correcta estabilidad al ser extruido en el primer minuto de elaborada la muestra por lo que se confirma que cuando se utiliza una cantidad mayor de aditivo plastificante la estabilidad aumenta y disminuye el escurrimiento.

**Tiempo que los morteros pueden encontrarse dentro del inyector.** - Los resultados se muestran en la tabla 6, corresponden a una estadística de varias experiencias realizadas durante varios ensayos colocando morteros dentro del inyector.

**Tabla 6.** Tiempo que los morteros pueden encontrarse dentro del inyector

Mortero	Tiempo (min)
CH1	11
TN1	7

**Elaborado por:** Grupo de investigación

La tabla 6 indica que CH1 el mortero puede estar dentro del inyector como máximo 11 minutos sin que este se endurezca mientras que TN1 el tiempo máximo que puede estar dentro del inyector sin que este se endurezca es de 7 minutos, por lo tanto, los dos morteros son óptimos ya que cumplen con el objetivo mencionado por Reyes (2018) el de poseer suficiente tiempo con la trabajabilidad necesaria para elaborar el producto final que se desea imprimir.

**Calidad de impresión.** – El resultado de la calidad de impresión de CH1 y TN1 se muestran en la figura 6 y figura 7 respectivamente.

**Figura 6.** Calidad de impresión mortero CH1



**Fuente:** Grupo de Investigación

**Figura 7.** Calidad de impresión mortero TN1



**Fuente:** Grupo de Investigación

Los morteros CH1 y TN1 como se muestra en la figura 6 y 7 cumplen correctamente con la fluidez necesaria, no generan bloqueo y obstrucción, pero los dos morteros crearon problemas el momento de entregar el flujo, sin embargo, esto fue controlada mediante el aumento de potencia al inyector del equipo. Se observó que tanto CH1 como TN1 luego de la impresión generan lo denominado por Buswell, et al. (2018), rotura y división del material que son fisuras de tipo microscópicas que comparando entre las dos muestras la que presenta menor cantidad es CH1, no obstante, se acepta ésta condición debido a lo mencionado por Russel (2018) quien indica que éste comportamiento es una característica de la extrusión mediante una boquilla con un tornillo mezclador similar al equipo utilizado en nuestra investigación.

**Constructibilidad** – Los resultados de los ensayos de Vicat se encuentran representados en la tabla 7 con los valores de los tiempos medios, obtenidos del proceso de fraguado posterior a la impresión.

**Tabla 7.** Tiempo inicial y final de fraguado posterior a la impresión

Mortero	Tiempo Inicial de fraguado (min)	Tiempo Final de fraguado (min)
CH1	15	35
TN1	14	33

**Elaborado por:** Grupo de investigación

En la tabla 7 se muestra los valores de los tiempos medios del fraguado inicial y final considerando que la placa base donde se realizó la impresión se encontraba a una temperatura de 60 °C, de los resultados determinados en la impresión si comparamos con los resultados encontrados en laboratorio por Mariño (2018) y Taco (2019) estos son menores, por lo que se concluye que el aumento de temperatura en la cama de impresión reduce el tiempo de fraguado y ayuda a un proceso de construcción acelerado, éste es un parámetro que debe ser analizado a fondo conjuntamente con la capacidad de la adhesión de las hiladas obtenido a partir del ensayo de tracción directa uniaxial como lo menciona Marchment, et al. (2019), ya que mientras mayor sea el tiempo de colocación entre hiladas la adhesión de las mismas será menor.

Para el análisis de las deformaciones de hiladas se muestra la tabla 8 correspondiente al análisis estadístico de las deformaciones obtenidas en términos de espesor. La deformación de la hilada 1 se genera al soportar una sola hilada superior, mientras tanto la deformación 2 es generada por la colocación de dos hiladas superiores sobre la primera. Para la lectura de la hilada 2 se tomó una sola deformación la misma que es cuando actúa una hilada sobre ésta.

**Tabla 8.** Análisis estadístico para deformaciones de hiladas

Mortero	Hilada	Medida	Deformación 1 (mm)	Deformación 2 (mm)
CH1	1	Media	0.714	0.5333
		Desv. Est.	0.510	0.4247
	2	Media	0.8619	
		Desv. Est.	0.3612	
TN1	1	Media	0.581	0.4571
		Desv. Est.	0.304	0.4020
	2	Media	0.6714	
		Desv. Est.	0.1554	

**Elaborado por:** Grupo de investigación

Tanto para CH1 y TN1 en las experimentaciones se notó que la hilada dos resiste mayor deformación en relación a la hilada 1, determinando este comportamiento al efecto de encontrarse la hilada directamente en contacto con la cama de impresión que estaba a una temperatura de 60 °C por lo que acelera su proceso de endurecimiento. Este parámetro de temperatura en la cama es bueno porque ayuda a fraguar más rápido al mortero de la primera hilada y de esta manera soportar el peso de las hiladas superiores con menores deformaciones. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que éste es un parámetro significativo el momento que se realice una impresión a escala real.

La tabla 9 muestra la estadística de la deformación total de la primera hilada en varios ensayos de impresiones de elementos con 3 hiladas.

**Tabla 9.** Estadística de la deformación total de la primera hilada

Mortero	Medida	Deformación Total capa 1 (mm)
CH1	Media	1.171
	Desv. Est.	0.554
TN1	Media	1.114
	Desv. Est.	0.416

**Elaborado por:** Grupo de investigación

De éste análisis en el que cada hilada tiene un tiempo aproximado de reposo de 1 minuto sobre la cama de impresión para estabilizarse y soportar el peso de una nueva hilada, como se indica en la tabla 9, el mortero TN1 tiene una menor deformación que CH1. Se debe tener en cuenta que este análisis puede tener variación a medida que se aumente las hiladas o las condiciones varían.

**Análisis Dimensional.** – La tabla 10 corresponde a la parte estadística representada de 54 muestras de las dimensiones de las figuras impresas.

**Tabla 10.** Análisis Dimensional de los morteros luego del proceso de impresión en 3D

	<b>Medida</b>	<b>CH1</b>	<b>TN1</b>
<b>Estabilidad Dimensional (mm)</b>	Media	0.775	-0.208
<b>Conformidad Dimensional (mm)</b>	Media	54.87	54.62

**Elaborado por:** Grupo de investigación

La estabilidad dimensional se encuentra representada con la diferencia de las dimensiones de los elementos recién impresos con las dimensiones de los elementos cuando han fraguado, por lo tanto la estabilidad dimensional deseada se considera 0 porque representa que las dimensiones de las hiladas durante la impresión se mantiene con la misma forma como fue depositado por el equipo, notándose que cuando los valores están de manera positivos significa que la muestra se ha contraído, mientras que los valores negativos significa que la muestra está expandida. Como muestra la tabla 10, los ensayos realizados para CH1 indica que los elementos impresos luego de fraguar tienden a contraerse por lo tanto los valores en la tabla son positivos lo que corresponde a una característica general de un mortero en impresión 3D según Reyes (2018), si comparamos con TN1 ocurre lo opuesto a la media de sus ensayos que establecen que sus hiladas tienden a expandirse.

La conformidad dimensional corresponde a la capacidad del mortero de pasar las medidas programadas en el software versus las medidas luego de la impresión. Los valores de 54.87 mm para el mortero CH1 y 54.62 mm para TN1 corresponden a la media de varias muestras impresas con una dimensión programada en el software de 55 mm, por consecuencia se concluye que los morteros permiten imprimirse con dimensiones dentro de la tolerancia del 10% aceptada y permitida según la investigación de Reyes (2018). Comparando los dos morteros, el mortero CH1 permite imprimir elementos en 3D con dimensiones más precisas que TN1.

### **Discusión**

Los resultados de los ensayos experimentales antes mencionados y realizados con CH1 y TN1 presentaron condiciones aceptables para ser impresos, además han permitido generar los elementos previstos dentro de la metodología propuesta. No obstante, se compendia que el comportamiento de CH1 denominado mortero elaborado con agregado fino de la provincia de Chimborazo presentó los mejores resultados en las condiciones establecidas en esta investigación, también si consideramos el equipo propuesto en este caso la impresora 3D que fue un modelo adaptado para las condiciones de esta investigación además el comportamiento fue aceptable como lo habíamos propuesto y además comparte características citadas en varias bibliografías.

### **Conclusiones**

- Del análisis de la dosificación corregida en el plastificante se determinó que TN1 necesitó un aumento en la cantidad de aditivo respecto a la dosificación inicial

para lograr una adecuada capacidad de bombeo, mientras que la dosificación inicial propuesta de CH1 cumplió correctamente las características necesarias para un mejor comportamiento dentro del inyector de la impresora.

- Respecto a la impresión podemos citar que los morteros para su uso y dentro del inyector deben ser impresos en tiempos diferentes, caso contrario tienden a fraguarse dentro del mismo, para esto se llegó a establecer que para CH1 su tiempo máximo que puede estar en el interior del inyector es de 11 minutos, mientras que TN1 únicamente 7 minutos. Caso contrario si pasan de estos valores de tiempo estos se fraguan ocasionando taponamiento en la boquilla de la impresora.
- Con respecto a la conformidad dimensional podemos establecer que CH1 permitió formar elementos más precisos con respecto a lo programado en el software en este caso fue de 55 mm, mientras que TN1 también permitió formar elementos que no tienen gran diferencia con respecto a CH1 por lo tanto los dos morteros dentro de su dimensionamiento de impresión entran en el rango del 10% de aceptación de acuerdo a varias investigaciones.
- Del análisis realizado a las dimensiones de los elementos formados posterior a la impresión se obtuvo que CH1 permitió formar elementos más precisos pero su tiempo de fraguado es lento lo que provoca mayores deformaciones, mientras que TN1 también forma elementos un poco menos precisos con respecto a la anterior pero su tiempo de fraguado es más rápido generando menores deformaciones. Además, los morteros CH1 como TN1 se determinaron visualmente que el acabado superficial presentó buenas condiciones monolíticas.

## Referencias

- Buswell R., Leal W.R., Jones S.Z. (2018). 3D impresión que utiliza extrusión concreta. *ElSevier*.
- Demyanenko, O., Koponitsa N., Sorokina E. (2018). Mortars for 3D printing. *MATEC Web of Conferences*.
- Hager I., Golonka A., Putanowics R. (2016). 3D printing of buildings and building components as the future of sustainable construction? *ScienceDirect Elsevier*.
- Losso, H. (2017). *Dosificación de mortero cementicio para impresión 3D*. Cordova: Universidad de Cordova.
- Malaed, Z., Hachem, H., et al. (2015). 3D Concrete printing: Mechine and mix design. *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)*, 14-22.
- Marchment T., Sanjayan J., Xia M. (2019). Method of enhancing interlayer bond strength in construction scale 3D printing with mortar by effective bond area amplification. *ScienceDirect El sevier*.

- Mariño, E. (2018). *Diseño de un mortero con cemento portland tipo I y HE incluida cal hidraulica para su uso en impresoras 3D*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Montoya Y., Cadavid A., Gomez M. (2009). Comportamiento mecanico y de fraguado de morteros de cemento portland gris con aditivos. *Revista EIA, ISSN 1794-1237*, 39-49.
- Reyes, H. (2018). *Estudio de las características del hormigo para su uso en una maquina de impresión*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Roussel, N. (2018). Cement and concrete research. *Institute for Building Materials, ETH Zürich, Zürich, Switzerland*.
- Taco, P. (2019). *Diseño de un mortero con arena de la provincia de Tungurahua, utilizando cemento tipo 1 y HE incluido Cal para uso de impresoras 3D*. Riobamba: Unach.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Palacios Carvajal, M. J., Ortega Huilcapi, S. G., Gualli Bonilla, D. A., & Manzano Cepeda, M. R. (2021). Comportamiento de morteros con áridos locales de la Zona 3 de Ecuador, durante la impresión 3D . ConcienciaDigital, 4(1.2), 220-234. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1590>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



# Análisis del modelo docente universitario y el uso de metodologías de enseñanza, aprendizaje en la evaluación de asignaturas de la praxis profesional en carreras de Gastronomía



*Analysis of the university teaching model and the use of teaching and learning methodologies for the assessment of professional training assignments in gastronomy undergraduate programs.*

Inés Mariana Marín Parra.<sup>1</sup>, David Rodolfo Guambi Espinosa.<sup>2</sup> & Martha Cecilia Ávalos Pérez.<sup>3</sup>

Recibido: 18-01-2021 / Revisado: 23-01-2021 / Aceptado: 17-02-2021/ Publicado: 05-03-2021

## Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1591>

**Introduction.** In the experiments carried out, a metric from 1 to 10 is used as a reference, with 1 being determined as the maximum deficient range and 10 as the maximum efficient range, this scale being commonly used in high education institutions. In each experiment, the different components of the aforementioned methodology for the practical subjects are integrated in order to assess the incidence of each of them in the student's receptivity to knowledge and to understand the relevance of the applied teaching methodology. **Objective.** To analyze the university teaching model and the use of teaching and learning methodologies for the assessment of professional training activities. **Methodology.** The research design begins with a descriptive-correlational study in which the behavior of the different variables and the incidence between them is analyzed. **The research designs.** is based on a descriptive-correlational study in which the behavior of specific variables and the incidence among them is analyzed. **Results.** The results found that in experiment (A) using 100% of the time with the theoretical approach, values concentrated in 2/10

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública. Riobamba, Ecuador. imarin@esPOCH.edu.ec, Orcid 0000-0001-7371-1100

<sup>2</sup> Universidad UTE, Facultad de Ciencias Gastronómicas y Turismo. Quito, Ecuador. david.guambi@ute.edu.ec, Orcid 0000-0002-1667-5729

<sup>3</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública. Riobamba, Ecuador. martha\_avalos@esPOCH.edu.ec, Orcid 0000-0003-2519-3067

(inefficient) are obtained. While in experiment (B) with 100% of the time of the lesson dedicated to practical activities, a concentration of 3/10 (inefficient) results are observed. In experiment C, when incorporating an empirical activity, the concentration is situated in the range of 5/10 (inefficient). On the contrary, in experiment D, when incorporating feedback within the time of the course, we find a result clustering around 6-7/10 (Acceptable). In comparison, in experiment E, by adding a theoretical activity as a reinforcement task, we obtain results in the range of 6/10 (Inefficient). Finally, tasks with practical activities with theoretical foundations are incorporated reflecting values around 7 and 8/10 (Acceptable). **Conclusions.** It is concluded that the implementation of each of the factors (theoretical induction, culinary practice, experiential activity, feedback, practical activities - theoretical) have a direct impact on student learning, understanding and receptivity, all directly influencing the assessments carried out.

**Keywords:** Pedagogical cycle, Culinary Practice, Experiential activity, Pedagogical feedback, Factors.

## Resumen.

**Introducción.** En los experimentos realizados se toma como referencia una métrica de 1 al 10, determinándose como 1 el rango máximo deficiente y 10 como rango máximo eficiente, escala frecuentemente utilizada en instituciones de educación superior. En cada ensayo se incorpora los diferentes componentes de la metodología citada para las asignaturas prácticas a fin de observar la incidencia de cada uno de ellos en la recepción del conocimiento en el estudiante y entender la importancia de la metodología de enseñanza aplicada. **Objetivo.** Analizar el modelo docente universitario y el uso de metodologías de enseñanza aprendizaje, en el proceso de evaluación de asignaturas de la praxis profesional en carreras de Gastronomía. **Metodología.** El diseño de la investigación comienza mediante estudios descriptivos - correlacional en la que se analiza los comportamientos de la diferentes variables y la incidencia entre ellas. **Resultados.** Los resultados encontrados en el experimento (A) utilizando el 100% del tiempo con el componente teórico se obtiene valores que se concentran en 2/10 (ineficiente). En el experimento (B) con el 100% del tiempo de la asignatura en procesos prácticos existe concentración de los resultados en 3/10 (ineficiente). En el experimento C al incorporar una actividad experiencial, la está alrededor de 5/10 (ineficiente). En el experimento D al incorporar retroalimentación en el tiempo de la asignatura observamos que se concentran 6-7/10 (Aceptable). En el experimento E se procede a adicionar una actividad teórica como tarea de refuerzo con lo que se obtiene resultados alrededor de 6/10 (Ineficiente). Finalmente se incorpora tareas con actividades prácticas con fundamentos teóricos lo que refleja valores alrededor de 7 y 8/10 (aceptable). **Conclusiones.** Se concluye que la aplicación de cada uno de los factores (inducción teórica, práctica culinaria, actividad experiencial, retroalimentación, tareas práctica - teóricas) tienen incidencia directa en el

aprendizaje, comprensión y retención del estudiante con incidencia directa en las evaluaciones realizadas.

**Palabras claves:** Ciclo pedagógico, Práctica Culinaria, Actividad Experiencial, Retroalimentación pedagógica, Factores.

### **Introducción.**

La formación gastronómica académica universitaria ha tomado presencia en el país ofertándose títulos de tercer nivel en universidades públicas y privadas, con significativa aceptación en los bachilleres ecuatorianos.

Desde el año 2000 aproximadamente la formación gastronómica se formalizó transformando en sí, la óptica de la profesión culinaria que hasta entonces era una ocupación empírica en la industria de alimentos y bebidas, en la cual este operario era carente de formación especializada, académica y profesional; realidad que a la actualidad ha evolucionado considerablemente debido a que la educación culinaria se hace presente en diferentes instituciones tecnológicas y universitarias como carreras terminales de tercer nivel, con proyección a estudios de cuarto nivel.

La formación gastronómica universitaria a diferencia de instituciones superiores tecnológicas oferta una educación integral en sus procesos (operativa, administrativa y de gestión) lo cual cambia la realidad de hace algunos años transformando al ejecutor empírico en un profesional titulado de tercer nivel con competencias integrales que responden a perfiles competitivos para involucramientos eficientes en jerarquías de dirección, gestión, administración con toma de decisiones empresariales basadas en su formación académica.

La reforma educativa actual enfatiza los procedimientos, valores y actitudes que constituyen el currículo y la intervención educativa. Según este lenguaje e impulso, el trabajo en grupo, la formación de equipos de aprendizaje, el desarrollo de actitudes de cooperación, etc., constituyen una variable importante de formación básica en la enseñanza superior, de cara a una eficaz integración de los egresados en el ámbito laboral (Gonzales y García, 2007). De allí la importancia en determinar la metodología de enseñanza aprendizaje adecuada para lograr una adecuada receptividad de los fundamentos teóricos en estas materias y con ello alcanzar que los procesos prácticos sean elaborados integralmente y se conviertan en procesos teóricos – prácticos.

Como afirma Ibarrola-García (2010), el profesor construye su conocimiento práctico cuando lo acepta como una característica básica de su profesión. También si ha aprendido como activar los procesos de reflexión que le permiten establecer sinergias entre el saber y el hacer. Mientras que el trabajar en pro del desarrollo del conocimiento en todas sus

formas y expresiones y promover su utilización en todos los campos es una tarea que involucra e insta al compromiso de todos y cada uno de los profesionales académicos universitarios (Lira, R.2010). En la metodología utilizada para un proceso de enseñanza – aprendizaje intervienen muchas técnicas, instrumentos, actividades que dependen de los involucrados, pero la dinámica cae directamente sobre el instructor quien hará uso de sus habilidades y experiencia docente y profesional afín al conocimiento de la asignatura, manteniendo una relación directa entre el saber y el hacer en las asignaturas con procesos prácticos y tangibles.

A diferencia de otros campos profesionales, en donde la teoría es incuestionable como base para la actividad que desarrollan quienes ejercen la práctica, en el campo de la educación, la teoría y la práctica no siempre han ido de la mano. En general, la “buena práctica” es aquella que se apega a la teoría que ha sido reconocida y aceptada abiertamente por los miembros del colectivo que la ejercen, mientras que la práctica que se aleja de esta teoría corre el riesgo de ser no reconocida y, además, sancionada (Rodríguez y Alamilla, 2018). En este contexto la teoría y la práctica deben mantener una relación dinámica para conseguir procesos que garanticen confiabilidad. También es necesario involucrar al alumno como receptor de esta experiencia. El estudiante es el centro de esta enseñanza, su trabajo y su seguimiento son la base para su aprendizaje. Nos sorprende que algunas disciplinas en algunas universidades latinoamericanas desconozcan el papel de la tutoría y la evaluación (Barros, Chavarría y Paredes, 2008). Con la buena práctica metodológica aplicada por el docente se busca una educación integral que tenga un efecto multiplicador en la sociedad, aportando con soluciones a problemáticas que se adapten en el tiempo. Frente a los numerosos desafíos del porvenir, la educación constituye un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz, libertad y justicia social (Delors, 1986).

El conocimiento impartido debe tener un objetivo de ejecución individual y colectivo como menciona Cano Ma. Elena (2008), es necesario ser capaz de buscar la información pertinente a cada momento, ser capaz de seleccionarla (de entre un abanico vastísimo de posibilidades), ser capaz de procesarla, tratarla, interpretarla y apropiarse de ella para generar el conocimiento necesario que nos permita resolver las situaciones que se nos presenten. Tal afirmación argumenta la importancia del conocimiento desarrollado en las aulas como protagonista de planteamientos que generen cambios en la colectividad que se apliquen, dando fiel cumplimiento a lo que dicta una nueva Ley Orgánica de Educación Superior de Ecuador que contribuya a la transformación de la sociedad, a su estructura social, productiva y ambiental, formando profesionales y académicos con capacidades y conocimientos que respondan a las necesidades del desarrollo nacional y a la construcción de ciudadanía (LOES, 2018).

Entonces si existe una normativa en la que declara que las instituciones de educación superior deben generar transformación en la sociedad es importante implicar el concepto de calidad pedagógica en los procesos de enseñanza para garantizar tal afirmación, según lo señala Garduño, L (1999), la calidad de la educación implica un proceso sistemático y

continuo de mejora sobre todos y cada uno de sus elementos. Este compromiso con el mejoramiento viene dado por el propósito de la educación. Es vital generar condiciones que generen un mejoramiento continuo y aseguren la comprensión, análisis y desarrollo del conocimiento.

Las asignaturas practicas profesionalizantes usualmente tienen las características de atribuirse un número superior de horas en las diferentes mallas curriculares de las Instituciones de educación superior, por lo que la distribución del tiempo para cada componente pedagógico de cada sesión es de suma importancia para garantizar el aprendizaje en el educando. Según lo afirma Himmel, E. (2001), se puede señalar además que, durante el proceso de aprendizaje, la atención se mueve libremente entre los aspectos direccionales, algorítmicos y evaluativos. Asimismo, la cantidad de tiempo dedicado a cada componente depende principalmente de la naturaleza del objetivo, el estilo de aprendizaje del sujeto, y su nivel de desarrollo. La riqueza, profundidad y variabilidad del conocimiento y experiencia docente es importante para identificar las mejores estrategias empleadas en el curso del ciclo pedagógico utilizado.

Para el análisis de la influencia de los factores que intervienen en el ciclo pedagógico y los resultados reflejados en las evaluaciones realizadas a los estudiantes se toma como referencia dos instituciones universitarias del país da las cuales se recopilan los siguientes datos:

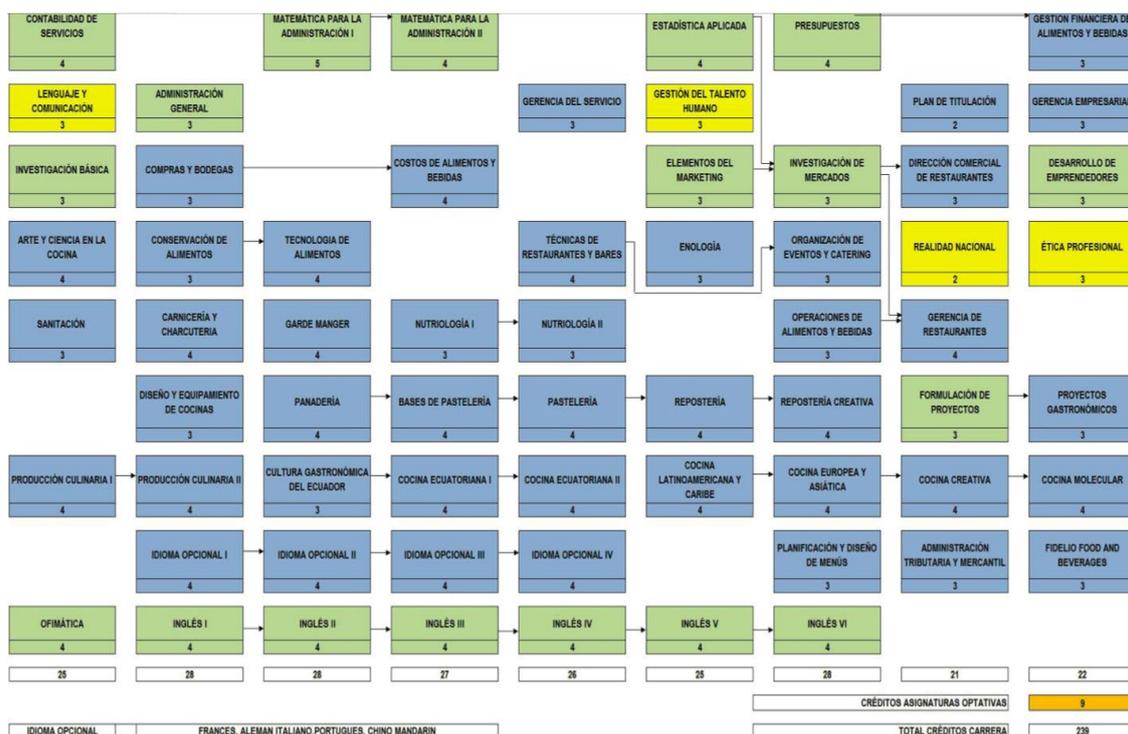


Figura 1. Malla curricular Carrera de ciencias gastronómicas de la Universidad UTE.

Fuente: [www.ute.edu.ec](http://www.ute.edu.ec)

**Tabla 1.** Asignaturas prácticas profesionalizantes que componen la malla curricular de la carrera de gastronomía de la Universidad UTE

ASIGNATURAS PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES	
Nº	ASIGNATURA
1	Técnicas Básicas de cocina I
2	Técnicas Básicas de cocina II
3	Técnicas de Carnicería y Charcutería
4	Panadería
5	Garde Manger
6	Servicio de Bebidas
7	Técnicas Básicas de Pastelería
8	Cocina Europea Asiática
9	Pastelería Clásica
10	Cocina Latinoamericana y El Caribe
11	Repostería
12	Cocina regional Sierra y Galápagos
13	Chocolatería y confitería ecuatoriana
14	Cocina Regional costa y oriente
15	Gastronomía aplicada en Alimentos y Bebidas
16	Repostería Creativa
17	Cocina de vanguardia

Fuente: [www.ute.edu.ec](http://www.ute.edu.ec)



**Figura 2.** Valor porcentual que ocupa las materias prácticas profesionalizantes versus el total de materias de la malla curricular carrera Ciencias Gastronómicas UTE.

Fuente: Elaboración propia.

Total, créditos de la carrera: 239

Asignaturas prácticas profesionalizantes: 17

Créditos asignaturas profesionalizantes: 68

## MALLA CURRICULAR INSTITUCIÓN 2

**Tabla 2.** Malla curricular carrera de ciencias gastronómicas de la Escuela Politécnica de Chimborazo.

CUADRO RESUMEN DE ESTRUCTURA CURRICULAR DE LA CARRERA GASTRONOMIA							
NO. ASIGNATURAS	TOTAL CRÉDITOS	TOTAL HORAS DE LA CARRERA	HORAS DE APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE	HORAS DE APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL	HORAS DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO	HORAS TOTALES DE PRÁCTICAS PREPROFESIONALES	HORAS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
49	120	5760	1936	2000	1824	480	336

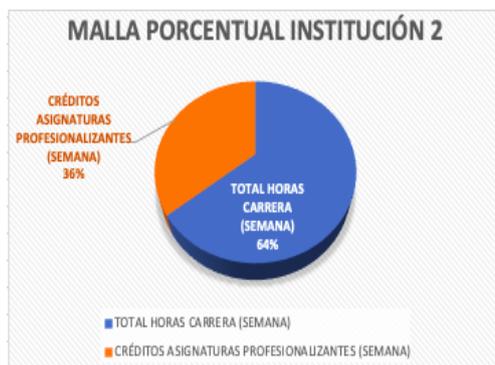
Fuente: [www.epoch.edu.ec](http://www.epoch.edu.ec)

**Tabla 3.** Asignaturas prácticas profesionalizantes que componen la malla curricular de la Carrera de Gastronomía de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

ASIGNATURAS PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES	
Nº	ASIGNATURA
1	Técnicas I
2	Procesamiento de alimentos
3	Técnica de servicio de restaurantes
4	Procesamiento de alimentos en panadería
5	Procesamiento de alimentos cárnicos
6	Gastronomía Internacional
7	Procesamiento de alimentos pastelería y repostería
8	Gastronomía Internacional América
9	Gastronomía Ecuatoriana región costa
10	Arte y modelaje de alimentos
11	Gastronomía ecuatoriana región amazónica
12	Gastronomía Internacional Europa
13	Gastronomía nutricional y hospitalaria
14	Gastronomía institucional y banquetes
15	Enología y mixiología
16	Gastronomía de vanguardia I
17	Gastronomía Ecuatoriana región sierra
18	Gastronomía de vanguardia II

Fuente: [www.epoch.edu.ec](http://www.epoch.edu.ec)

Cada asignatura práctica profesionalizante tiene una carga de 8 horas semanales, con un total semanal de 136 horas.



**Figura 3.** Valor porcentual que ocupa las materias prácticas profesionalizantes versus el total de materias de la malla curricular escuela de gastronomía ESPOCH. Elaboración propia.

La formación gastronómica como carrera universitaria forma parte del área de servicios, por ende, la formación en las asignaturas señaladas implica procesos prácticos en laboratorios por lo que el análisis de la metodología de enseñanza – aprendizaje se desarrollará exclusivamente en estas asignaturas para identificar la incidencia de los factores empleados en los resultados cuantitativos en las evaluaciones.

### **Proceso culinario profesional**

Lo más frecuente es que la relación alumno-contenido se produzca a través de algún medio, material o recurso didáctico que represente, aproxime o facilite el acceso del alumno a la observación, investigación o comprensión de la realidad (Romero, Amaya y Castaña, 2020). Por lo que es necesario que el ejercicio experiencial aplicado en cada sesión de las asignaturas prácticas manifieste procesos que usualmente se aplica en un proceso culinario utilizado en la industria de Alimentos y bebidas, con el fin de que el estudiante adquiera competencias adecuadas para su desenvolvimiento adecuado en su rol laboral. Según Roig, Lledo, Antolí y Pellín (2019), el alumno como futuro profesional de la gastronomía necesita familiarizarse con un lenguaje que permita expresar ideas, conceptos y realidades característicos del mundo de la gastronomía y la cocina. De hecho, es necesario disponer de habilidades en cálculos básicos para desarrollar recetas de cocina y evaluar y comprender críticamente tablas de composición de alimentos, así como desarrollar informes correctamente y presentar habilidades informáticas y de idioma extranjero, entre otras.

El ciclo de enseñanza en una materia práctica profesionalizante inicia con el abastecimiento de la documentación necesaria a los estudiantes, los mismos que son en base a formatos institucionales estandarizados donde consta de menús, recetas, requisiciones, órdenes de compra de la materia prima necesaria para la ejecución de los procedimientos culinarios planificados en los laboratorios. Este proceso con el fin de dar cumplimiento al acercamiento de un proceso real como se había mencionado. Estas intentan garantizar la calidad, seguridad e inocuidad de las comidas por medio de métodos que incluyen la producción, manipulación, transporte, almacenamiento y/o distribución de los alimentos. Los factores como la calidad de la materia prima, las condiciones ambientales, las características de los equipamientos usados en la preparación y las condiciones técnicas de higiene son fundamentales para la prevención de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA) provenientes de bacterias, virus y parásitos, (Correia, Araújo, Fernández, Leao y Pinheiro, 2012).



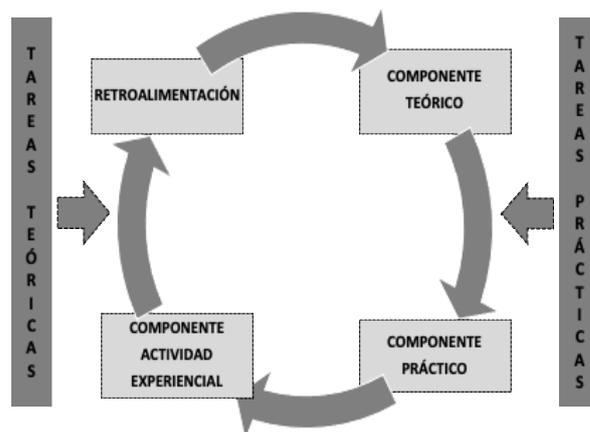
**Figura 4.** Proceso culinario aplicado en las materias prácticas.

**Fuente:** Elaboración propia.

El proceso de enseñanza de una sesión en las asignaturas prácticas inicia con la planificación de las recetas y técnicas a realizarse, de las mismas que se obtiene la documentación necesaria desarrollada mediante formatos para cada etapa de la gestión de compra como son las recetas y requisiciones de materia prima así, consecuente es la elaboración del mise en place, término utilizado al proceso de limpieza, cortes y picados de la materia prima a emplearse, así como el pesaje exacto y orden obligatorio indicado por la receta estándar. Esta etapa será determinante en la productividad adecuada en el operario (estudiante) para la aplicación de los procesos culinarios empleándose técnicas profesionales que al terminar facilitarían el montaje de un plato con estándares técnicos, profesionales con la teoría implícita en cada etapa de elaboración donde como resultado un producto culinario final.

### **Factores metodológicos citados en las materias prácticas**

En todo plan didáctico deben considerarse los siguientes elementos: competencias, contenidos, actividades, técnicas de enseñanza, recursos auxiliares e instrumentos de evaluación (Cifuentes, I. 2012).



**Figura 5.** Ciclo Pedagógico de enseñanza – aprendizaje aplicado en la investigación.

**Fuente:** Elaboración propia.

Todos estos factores intervienen en el ciclo de enseñanza pedagógica a fin de obtener la transferencia de conocimientos adecuados, tratándose con ello de alcanzar resultados óptimos de conocimiento teórico prácticos en el estudiante, con el fin de alcanzar calidad educativa en el estudiantado.

Al finalizar ciclos académicos, se determina en la evaluación que existe un desfase entre el conocimiento teórico y el práctico, observándose que los procesos desarrollados por los estudiantes en las horas asignadas para esta actividad tienen una gran dosis de empirismo, criterio personal y falta de interpretación teórica en sus procesos gastronómicos.

En los procesos de enseñanza y comprensión es fundamental todo lo que tenga que ver con las prácticas pedagógicas, es decir toda las actividades que se van a volver acciones en el aula de clase y que ayudan a la interacción docente-alumno, con el fin de que haya un mejor entendimiento de los temas; es decir, que el estudiante vaya construyendo su conocimiento y por ende su comprensión (Castillo, 2012). Todo esto detectado por el bajo nivel cuantificado en las evaluaciones teóricas realizadas en los alumnos.

De allí nace la necesidad de realizar la investigación mediante un experimento en el cual se involucra paso a paso los factores componentes del ciclo pedagógico: Inducción Teórica; practica culinaria; actividad experiencial y retroalimentación. Determinando así el rol, importancia e influencia en cada una de ellas en el resultado final en el estudiante: una transferencia de conocimiento completo con resultados e interpretación adecuados, conocimientos prácticos teóricos.

Como eje principal para el posterior desarrollo profesional de los estudiantes se desarrolla el análisis en los alumnos de primer y segundo nivel en las materias profesionalizantes Producción Culinaria I y Producción Culinaria II, debido a que en ellas se transmite todos

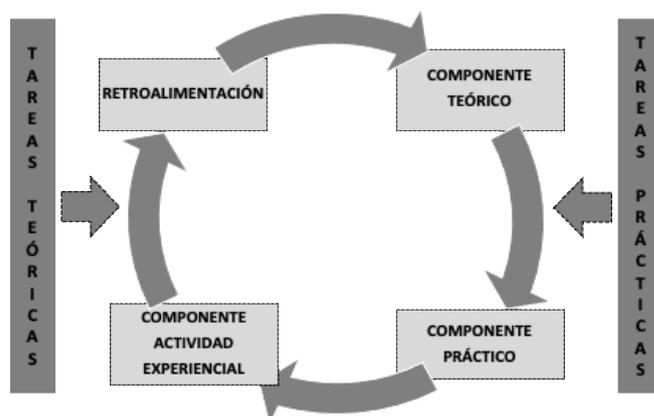
los conocimientos teórico – prácticos que serán replicados en las materias consecutivas a estas en los niveles superiores.

### Descripción

El conocimiento profesionalizante en los estudiantes es un factor muy importante en los futuros Administradores Gastronómicos debido a que entre su perfil desarrolla destrezas adquiridas en las materias con metodología práctica teórica, las mismas que al ser evaluadas periódicamente, existe una deficiencia considerable en los conocimientos teóricos, los mismos q son muy escasos a la hora de ser evaluados, trayendo como consecuencia que los procesos culinarios sean empíricos, carentes de conocimiento científico – académico. De acuerdo con las observaciones en periodos pasados se observa una diferencia abismal entre las evaluaciones practicas con las teóricas, en un promedio de 8 a 4 respectivamente.

Razón por la que se pretende buscar la influencia de cada factor involucrado en el ciclo de enseñanza, a fin de determinar el nivel de importancia de cada uno de ellos en la salida (conocimiento teórico) en las materias prácticas.

### Experimento Ciclo Pedagógico en las materias practicas profesionalizantes gastronómicas.



**Figura 6.** Esquema de la investigación a experimentarse.

**Fuente:** Elaboración propia.

El experimento por desarrollarse en cada tratamiento se realizará introduciendo paulatinamente cada factor, con el fin de observar la influencia en el nivel de aprendizaje teórico – practico en el estudiante (salida).

Hipótesis Nula: El rango de calificaciones es igual en las evaluaciones independientemente de los factores aplicados

Hipótesis Alternativa: El rango de calificaciones es variable en las evaluaciones de acuerdo con los factores aplicados.

### Objetivo general

Analizar el modelo docente universitario y el uso de metodologías de enseñanza aprendizaje, en el proceso de evaluación de asignaturas de la praxis profesional en carreras de Gastronomía.

### Objetivos específicos

Identificar la influencia del factor en el resultado teórico práctico alcanzado en el estudiante luego de un proceso pedagógico gastronómico.

Determinar el nivel de importancia en cada factor para alcanzar rangos adecuados dentro de los límites aceptables.

### Metodología.

El diseño de la investigación comienza mediante estudios descriptivos - correlacional en la que se realiza una descripción de las metodologías pedagógicas conceptuales para luego realizar análisis de los comportamientos de las variables y la incidencia entre ellas mediante experimentos estadísticos de carácter cuantitativos.

Los métodos para obtener datos necesarios para la valoración del experimento fueron mediante evaluaciones teóricas luego de la aplicación de cada proceso realizado, con la adición de cada factor en los diferentes tratamientos aplicados.

Las evaluaciones teóricas fueron realizadas en el 100% de los alumnos existentes en las asignaturas Producción Culinaria I y Producción Culinaria II, debido a que en estas cátedras se transmiten todo el conocimiento técnico base que serán replicados posteriormente en la praxis profesional de niveles superiores.

### Resultados.

**Tabla 4.** Registro de notas alcanzadas por los estudiantes con la aplicación de diferentes factores que componen el ciclo pedagógico de enseñanza aprendizaje.

DATOS RECOPIADOS EVALUACIONES DE ACUERDO A LOS ENSAYOS						
No.	FACTORES					
	A	B	C	D	E	F
1	1,5	3	2,5	2,5	8	5
2	2	3	4	3,5	3	7,5
3	3	4	3	6	3	7

4	2	3	4	4	4,5	7,5
5	5,5	3	3,5	7	4,5	7
6	5	3	4	6	5	6
7	1	2	4,5	6,5	5	7,5
8	2	2	2	7	4,5	7
9	7	3	7	6	7,5	7,5
10	1	0	4,5	3,5	7,5	6
11	2	5	5	7	4	7,5
12	5	3	5	3	4	6
13	5	3	5	7	7	6
14	2	2	4,5	7	4	7
15	2	4	3	7	4	6
16	1	4	3	7	7,5	7,5
17	1	6	3	4,5	6	8,5
18	4,5	3	5	3	6	7
19	2	5	6	4,5	6,5	7
20	2	3	6	7	6	5
21	6	3	4,5	3	6	7,5
22	4,5	3	5	5,5	6	7,5
23	2	4	4,5	8	6,5	7,5
24	0,5	3	4,5	6	5	6
25	4	1	5	4,5	5,5	7,5
26	5,5	3	5	6	5	7,5
27	2	3	5	7	4	6
28	3,5	4	5,5	5,5	4,5	6
29	2	6	5	4,5	3	7
30	2	2	5	7	3,5	6,5
31	1,5	2	6	7	5,5	6,5
32	1	2	6	5	5,5	6
33	2,5	3	3	6	5,5	6
34	2,5	5	3	6	5,5	6
35	0,5	1	4	7	6	7,5
36	1,5	4	2	3	6,5	7
37	2	3	4,5	6	4	7,5
38	2	4	4	6	6,5	6
39	3,5	4	4	6	5	6
40	2,5	3	4,5	6	5	7,5
41	2	3	3	6	5	6
42	2	1	5	6	5	6,5
43	6	3	3	6	5	7,5
44	5	3	6	7	6,5	7,5
45	5	1	6,5	7,5	8	9
46	4,5	3	9	8	7,5	9
47	2	2	5	4	7,5	9,5
48	5	2	4,5	8	3	8,5
49	2	4	5	8,5	8	4,5

50	4	3	5	8	4,5	5
51	3,5	3	3	3,5	5	5,5
52	2	4	3	6,5	5	4,5
53	9,5	4	2	5	5	7
54	7	4	5,5	6,5	5,5	7
55	5,5	5	1	5	4,5	7
56	2,5	5	4	6	4	7
57	4	1	4,5	6	7,5	7,5
58	9,5	3	4,5	6	8	4,5
59	2,5	1	4,5	6,5	8,5	6
60	9,5	3	6	7	10	4
61	2	3	6	6,5	5,5	4
62	6	0	6	7	4	3
63	6,5	2	5,5	6,5	4,5	6,5
64	7,5	3	7,5	7	5,5	4,5
65	1	3	2	5	4	5,5

Fuente: Elaboración propia.

En donde:

### Factor A

Corresponde a la aplicación del FACTOR A; Clase basada en el componente teórico con el 100% del tiempo asignado a las asignaturas profesionalizantes (4 horas).

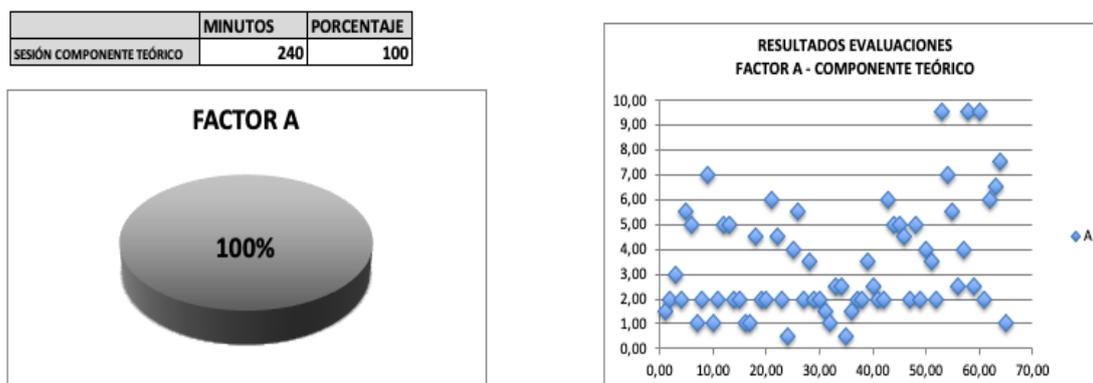


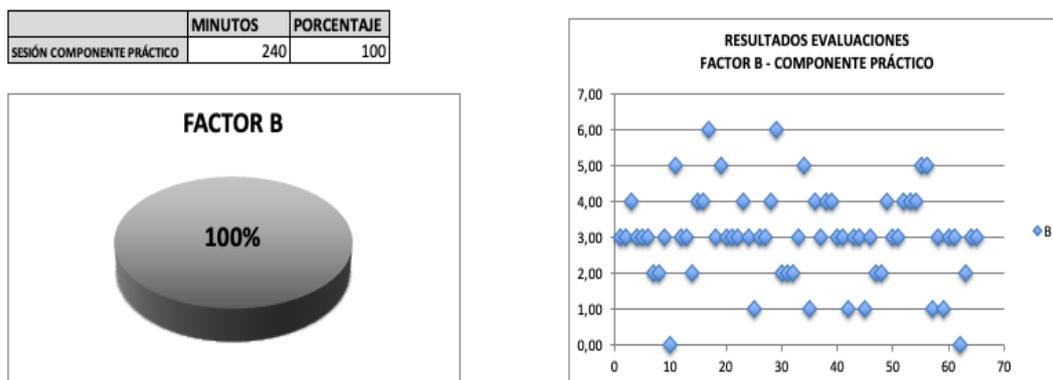
Figura 7. Gráficos porcentuales y dispersión de las notas alcanzadas con la metodología 100% teórica.

Fuente: Elaboración propia.

Las notas alcanzadas en las evaluaciones están centradas a un promedio de 3,45, notas extremadamente inferiores al rango mínimo aceptable (7).

**Factor B**

Corresponde a la aplicación del FACTOR B; Clase basada en el componente práctico con el 100% del tiempo asignado a las asignaturas profesionalizantes (4 horas).



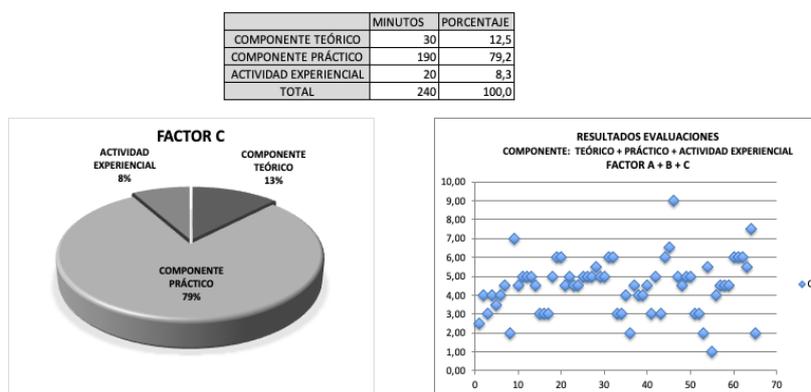
**Figura 8.** Gráficos porcentuales y dispersión de las notas alcanzadas con la metodología 100% práctica.

**Fuente:** Elaboración propia.

Las notas alcanzadas en las evaluaciones se concentran en un promedio de 3,02 notas extremadamente inferiores al rango mínimo aceptable (7).

**Factor C**

Corresponde a la adición del FACTOR C; Actividad experiencial, en donde se determina 20 minutos del tiempo total asignado, para que los alumnos recopilen apuntes de los temas y técnicas culinarias realizados por el docente con una explicación detallada del proceso, interactuando con los alumnos y el tiempo para la recopilación de apuntes.



**Figura 9.** Gráficos porcentuales y dispersión de las notas alcanzadas con la introducción de factores actividad experiencial.

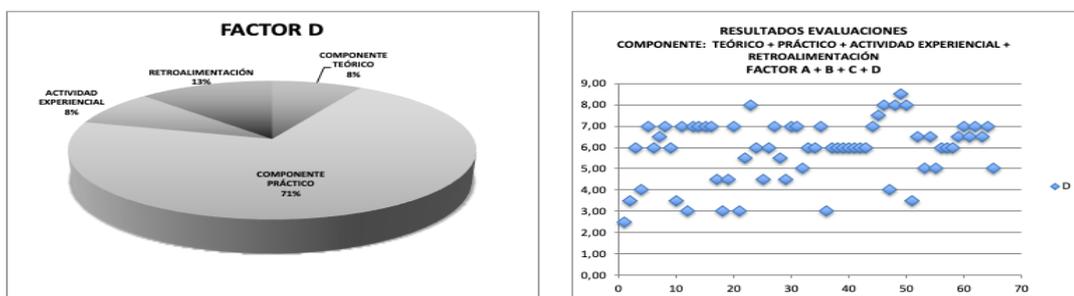
**Fuente:** Elaboración propia

Las notas alcanzadas en las evaluaciones se concentran en un promedio de 5 notas inferiores al rango mínimo aceptable (7).

**Factor D**

Corresponde a la adición del FACTOR D; Retroalimentación, en donde se destina 30 minutos del tiempo total asignado, para la revisión, análisis, interacción con los estudiantes sobre los elementos teóricos, prácticos de los procesos realizados y los resultados obtenidos, y las posibles mejoras.

	MINUTOS	PORCENTAJE
COMPONENTE TEÓRICO	20	8,3
COMPONENTE PRÁCTICO	170	70,8
ACTIVIDAD EXPERIENCIAL	20	8,3
RETROALIMENTACIÓN	30	12,5
TOTAL	240	100,0



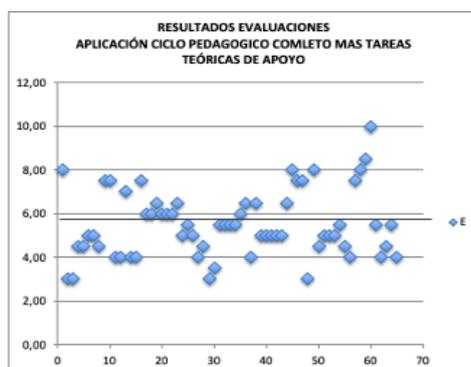
**Figura 10.** Gráficos porcentuales y dispersión de las notas alcanzadas con la introducción de factores actividad experiencial, retroalimentación.

**Fuente:** Elaboración propia.

Las notas alcanzadas en las evaluaciones se concentran en un promedio de 6 - 7 valores cercanas mínimo aceptable (7).

**Factor E**

Corresponde a la adición del FACTOR E; tareas escritas, teóricas como instrumento de refuerzo a los procesos prácticos planificados en la sesión de las materias profesionalizantes.



**Figura 11.** Porcentuales y dispersión de las notas alcanzadas con la introducción de factores actividad experiencial, retroalimentación, tareas teóricas.

**Fuente:** Elaboración propia.

Las notas alcanzadas en las evaluaciones se concentran en un promedio de 6 valores en inferiores al mínimo aceptable (7).

**Factor F**

Corresponde a la adición del FACTOR F; Experimento realizado con el proceso metodológico completo, involucrando a todos los componentes que conforman el ciclo

de enseñanza, en el que se utilizan tareas prácticas (videos) como instrumento de apoyo al aprendizaje.



**Figura 12.** Gráficos porcentuales y dispersión de las notas alcanzadas con la introducción de factores actividad experiencial, retroalimentación, tareas prácticas.

**Fuente:** Elaboración propia.

Las notas alcanzadas en las evaluaciones se concentran en un promedio de 7-8 valores dentro de los rangos aceptables (7 - 8).

**Tabla 4.** Prueba de hipótesis

Resumen						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
A	65	212	3.26154	4.82115		
B	65	196	3.01538	1.57788		
C	65	282	4.33846	2.00865		
D	65	374	5.75385	2.21971		
E	65	344	5.29231	2.17885		
F	65	412	6.33846	1.47740		
ANOVA						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	596.51282	5	119.30256	50.11430	0	2.23749
Dentro de Grupos	914.15385	384	2.38061			
Total	1,510.66667	389				

**Fuente:** Elaboración propia

### Discusión.

La aplicación es de los factores que componen el ciclo pedagógico aplicado en las materias profesionalizantes, determina el grado de transmisión, retención y comprensión del conocimiento en los estudiantes, reflejándose en los valores alcanzados por los estudiantes en las diferentes evaluaciones.

Conforme se van añadiendo cada factor el rango de calificaciones tiene una variabilidad significativa.

## Conclusiones.

- Se concluye que la aplicación de cada uno de los factores (inducción teórica, práctica culinaria, actividad experiencial, retroalimentación, tareas práctica - teóricas) tienen incidencia directa en el aprendizaje, comprensión y retención del estudiante con incidencia directa en las evaluaciones realizadas.
- Los resultados cuantificables en las evaluaciones teóricas dependen del ciclo pedagógico aplicado en cada clase práctica.
- Cada factor que intervino en los diferentes experimentos:
  - Inducción teórica
  - Práctica culinaria
  - Actividad experiencial
  - Retroalimentación
  - Tareas prácticas
  - Tareas teóricas
- Cada una de ellas tienen una incidencia en las notas alcanzadas por los estudiantes, el uso independiente de cada una de ellas no aporta en una formación integral y comprensiva de los conocimientos teóricos en los procesos prácticos y viceversa.
- Cada factor cumple con un aporte significativo, medida que el ciclo va completándose, los resultados mejoran en el estudiante, consiguiéndose así conocimientos teóricos – prácticos dentro de niveles aceptables, necesarios para avanzar en su formación académica.
- Los factores metodológicos de enseñanza como variables de investigación tienen dependencia sobre las variables dependientes (notas alcanzadas por los estudiantes).
- Los valores alcanzados por los estudiantes en las evaluaciones mantienen menos dispersión a medida que se va completando el ciclo de enseñanza planteada para las materias citadas.

## Referencias bibliográficas.

- Gonzales, N. Y García, M. (2007). El aprendizaje cooperativo como estrategia de enseñanza – aprendizaje en psicopedagogía (UC): repercusiones y valoraciones de los estudiantes. Revista Iberoamericana de educación (ISSN: 1681-5653). Consultado en febrero 2021. Obtenido de: <http://www.ardilladigital.com/DOCUMENTOS/EDUCACION%20ESPECIAL/APRENDIZAJE%20COOPERATIVO/Aprendizaje%20cooperativo%20como%200estategia%20de%20E-A%20-%20Gonzalez%20y%20Garcia%20-%20art.pdf>
- Lira, R. (2010). Las metodologías activas y el foro presencial: Su contribución al desarrollo del pensamiento crítico. Revista Actualidades investigativas en educación, 4. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/447/44713068008.pdf>

- Ibarrola – García, Sara. (2013). El conocimiento práctico del profesor: ¿Cuándo empieza todo? REDU Revista de docencia universitaria, pp. 219.
- Rodríguez, J. y Alamilla, P. (2018). La complejidad del conocimiento profesional docente y la formación del conocimiento práctico del profesorado. Actualidades investigativas de educación, vol. 18, núm. 2, pp. 1-24. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/447/44758022017/html/index.html>
- Barros, Brenda; Chavarría, Margarita y Paredes, Joaquín (2008). Para analizar la transformación con tic de la enseñanza universitaria. Un estudio exploratorio sobre creencias pedagógicas y prácticas de enseñanza con tic en universidades latinoamericanas. **REIFOP**, 11. Obtenido de <http://www.aufop.com/aufop/home/>
- Delors Jacques (1996). La Educación encierra un tesoro, informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI (compendio), pp. 8. Obtenido de [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_spa)
- Cano García, Ma. Elena (2008). La evaluación por competencia en la educación superior. Profesorado. Revista de Curricular y Formación de Profesorado. vol. 12, núm. 3, pp. 1-16. Universidad de Granada. Granada. Obtenida de: <https://www.redalyc.org/pdf/567/56712875011.pdf>
- Registro Oficial Suplemento 298 de 12-oct.-2010 Ultima modificación: 02-ago.-2018. Ley orgánica de Educación Superior, LOES. Obtenido de: <https://www.epn.edu.ec/wp-content/uploads/2018/08/LOES.pdf>
- Garduño, L. (1999). Hacia un modelo de la evaluación de la calidad de instituciones de educación superior. Revista Iberoamericana de educación. Núm. 21, pp 93-103. Universidad Siglo XXI. Obtenido de: <https://rieoei.org/historico/documentos/rie21a06.PDF>
- Himmel, E. (2001). La evaluación de aprendizajes en la educación superior. Calidad en la educación, (15), pp. 1-8. Obtenido de <https://doi.org/10.31619/caledu.n15.447>
- Romero, O. Amaya, R. y Castaño, S. (2020). Recurso didáctico para la enseñanza en el programa de tecnología en Gastronomía en la Universitaria Uniagustiniana, pp. 3-10. Obtenido de <http://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/1455/RomeroArdila-OscarHernando-2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Roig, R. Lledó, A. Antolí, J, y Pellín, N. (2019). Redes de Investigación e Innovación en Docencia Universitaria. Volumen 2019, pp. 541 – 553. Obtenido de

<https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/99176/1/Redes-Investigacion-Innovacion-Docencia-Universitaria-2019-48.pdf>

Correia G. Araújo D. Fernández L. Leão P. y Pinheiro P. (2012). GESTIÓN DE CALIDAD DEL SERVICIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS. La importancia del manipulador de alimentos en la calidad del servicio hotelero de la ciudad de Joao Pessoa, Brasil Estudios y Perspectivas en Turismo, vol. 21, núm. 3, pp. 763-777.

Cifuentes, I. (2012). Guía metodológica del curso gastronomía guatemalteca por regiones de la escuela taller de hotelería zunil para el fortalecimiento de la identidad nacional y la virtud del patriotismo (Tesis de Licenciatura). Universidad del Istmo. Facultad de educación, Guatemala.

Castillo, M. (2012). Mejoramiento pedagógico en el ámbito universitario (Tesis de maestría). Universidad de la Sabana. Facultad de educación. Colombia.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Guambi Espinosa, D. R., Marín Parra, I. M., & Ávalos Pérez, M. C. (2021). Análisis del modelo docente universitario y el uso de metodologías de enseñanza, aprendizaje en la evaluación de asignaturas de la praxis profesional en carreras de Gastronomía. *ConcienciaDigital*, 4(1.2), 235-255.  
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1591>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



# Comportamiento productivo del *Pennisetum sp* a la aplicación de 10-30-10, gallinaza y urea en el cantón Morona Santiago



*Productive behavior of Pennisetum sp to the application of 10-30-10, gallinaza and urea in the canton Morona Santiago*

Víctor Huebla Concha.<sup>1</sup>, Luis Condo Plaza.<sup>2</sup>, Luis Arias Alemán.<sup>3</sup> & Nancy Tapia Cabrera.<sup>4</sup>

Recibido: 19-01-2021 / Revisado: 24-01-2021 / Aceptado: 18-02-2021 / Publicado: 05-03-2021

## Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1592>

**Introduction.** *Pennisetum sp* is a tropical grass that is characterized by its high productive yield being demanding to fertilization, reason for which the objective was set. To determine the productive behavior of *Pennisetum sp* to the application of 10-30-10, poultry manure and urea in the Morona canton. **Methodology,** the present work was developed at an altitude of 1016 meters above sea level, and an ambient temperature between 15 to 32 °C, whose meteorological conditions were 80% relative humidity, 3000 to 4000 mm of rainfall and 12 hours/day of heliophany; 192 m<sup>2</sup> of surface were used in which the *Pennisetum sp* (maralfalfa) crop was established and on which the treatments were applied: 1000 kg/ha of 10-30-10 (T1), 10 Tm / ha of chicken manure (T2) and 10 Tm of chicken manure plus 1000 kg of 10-30-10 / ha (T3); in each treatment 200 kg of Urea were applied, against a control, with four replications, which were distributed considering the mathematical model corresponding to the Completely Randomized Block Design, the crop information was: plant height at 30, 60 and 90 days, green forage

<sup>1</sup> Investigadores del proyecto GIDES-ESPOCH, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo-ESPOCH, carrera: Zootecnia, provincia Morona Santiago, correo: zvectorh@yahoo.es; <https://orcid.org/0000-0002-3597-5890>

<sup>2</sup> Universidad Regional Amazónica IKIAM, carrera: Biocomercio, provincia: Napo, Centro Latinoamericano de Estudios de Problemáticas Lecheras (CLEPL) – Argentina Universidad el Rosario, Investigador IINOCA – México correo: lac\_plaza@yahoo.com. <https://orcid.org/0000-0001-9625-9620>.

<sup>3</sup> Investigadores del proyecto GIDES-ESPOCH, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo-ESPOCH, carrera: Zootecnia, provincia Morona Santiago, correo: zvectorh@yahoo.es; <https://orcid.org/0000-0002-3597-5890> luis.arias@epoch.edu.ec. <https://orcid.org/0000-0001-8262-8157>

<sup>4</sup> Investigadores del proyecto GIDES-ESPOCH, Estudiante Investigador de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo-ESPOCH, carrera: Zootecnia, provincia: Morona Santiago, nancyeu93@outlook.com. <https://orcid.org/0000-0003-3755-9505>

production and dry matter. **Results.** It was demonstrated that the application of 10 Tm of poultry manure, 1000 kg of 10-30-10 plus 200 kg of urea allowed to register heights at 30, 60 and 90 days of 0.66, 1.24 and 1.26 meters and a production of green forage and dry matter of 65.20 and 13.04 Tn/ha, superior to the rest of the fertilization system; it is concluded that the use of fertilizer 10-30-10 + urea in doses of 1000 and 2000 kg/ha/crop allows a higher forage production.

**Key words:** Evaluation, growth, maralfalfa, fertilizer.

### Resumen.

**Introducción.** El *Pennisetum sp* es una gramínea tropical que se caracteriza por su alto rendimiento productivo siendo exigente a la fertilización, razón por la que se planteó el **objetivo.** Determinar el comportamiento productivo del *Pennisetum sp* a la aplicación de 10-30-10, gallinaza y urea en el cantón Morona. **Metodología,** el presente trabajo se desarrolló a una altura de 1016 metros sobre el nivel del mar, y una temperatura ambiental entre 15 a 32 °C, cuyas condiciones meteorológicas fueron 80 % de humedad relativa, 3000 a 4000 mm de pluviometría y 12 horas/luz de heliofanía; se utilizó 192 m<sup>2</sup> de superficie en el cual se estableció el cultivo de *Pennisetum sp* (maralfalfa) sobre el cual se aplicó los tratamientos: 1000 kg/ha de 10-30-10 (T1), 10 Tm / ha de gallinaza (T2) y 10 Tm de gallinaza mas 1000 kg de 10-30-10 / ha (T3); en cada tratamiento se aplicó 200 kg de Urea, frente a un control, con cuatro repeticiones, los cuáles fueron distribuidos considerando el modelo matemático que corresponde al Diseño de Bloques Completamente al Azar, la información del cultivo fue: altura de planta a los 30, 60 y 90 días, producción de forraje verde y materia seca. **Resultados.** Demostrándose que la aplicación de 10 Tm de gallinaza, 1000 kg de 10-30-10 más 200 kg de urea permitió registrar alturas a los 30, 60 y 90 días de 0.66, 1.24 y 1,26 metros y una producción de forraje verde y materia seca de 65.20 y 13.04 Tn/ha, superior al resto de Sistema de fertilizaciones; se **concluye** que la utilización de fertilizante 10-30-10 + urea en dosis de 1000 y 2000 kg/ha/corte permite una mayor producción de forraje.

**Palabras clave:** Evaluación, crecimiento, maralfalfa, fertilizante

### Introducción

En la provincia de Morona Santiago ubicada al sur de la Amazonía Ecuatoriana cuenta con doce cantones cuya principal actividad económica es la ganadería de carne, para lo cual requiere de pastizales como materia prima para el propósito manifestado.

Si bien es cierto, el *Pennisetum sp* (Maralfalfa), es la principal fuente de alimento del Ganado en el cantón Morona, mientras que el maralfalfa constituye una alternativa para la producción de leche y carne, sus características volumétricas y nutritivas de producción

permiten impulsar este cultivo, aunque, esta eficiencia exige mayor cantidad de fertilización por corte y por año (Correa *et al*, 2014).

La mayoría de los pastos incluidos el *Pennisetum sp* (maralfalfa), se caracterizan por tener una alta producción de forraje verde y materia seca, por su adaptación y el valor nutritivo (Cabascango, 2018). Sin embargo, es necesario tomar en cuenta la eficiencia en la producción ganadera, estableciendo cultivares adaptados con altos rendimientos por unidad de superficie que contribuyan a mantener una buena capacidad de carga y consecuentemente incrementar la producción de carne y/o leche por unidad de superficie. Estas características son las que distinguen al género *Pennisetum sp* (Duran, F. 2016).

El *Pennisetum sp* (Maralfalfa), es un pasto perenne con alta productividad, las raíces son fibrosas y adventicias se forman de los nudos inferiores de los tallos expuestos superficialmente, cerca de la base el espacio entrenudo es más corta en relación con los entrenudos de la parte superior, una de las características es que no poseen vellosidades. Se desarrolla bien, altitudes inferiores a los 2600 metros sobre el nivel del mar y precipitaciones entre los 1000 y 4000 mm/anuales, se adapta a suelos de pH entre ligeramente ácidos y neutros (5,5 y 7,4) y de fertilidad media a alta, pero, no tolera la saturación de aluminio, ni el encharcamiento, produce hasta 60 toneladas de biomasa seca por hectárea por corte, con un contenido de proteína cruda de 8 a 16% y una digestibilidad del 55 al 70% (STDF, 2013, citado por Cerdas, R. 2015).

El crecimiento de los pastos involucra cuatro procesos primarios: la aparición de hojas, la aparición de tallos, la formación de tallos verdaderos y la aparición de raíces. El ambiente caracterizado por el suelo y el clima, tienen gran influencia en el crecimiento y desarrollo de las plantas y por lo tanto en su rendimiento; sin embargo, la disponibilidad de los recursos ambientales está supeditada a factores como tipo de suelo, altitud, vientos y decisiones de manejo agronómico. La luz solar y la temperatura afectan la tasa de crecimiento de las especies forrajeras, así como la tasa y tiempo de desarrollo de los estados fenológicos (Calzada, J. 2007).

Al considerar que el *Pennisetum sp* es un pasto exigente a la fertilización principalmente orgánica en el presente trabajo se utilizó gallinaza, 10-30-10 y ureas, los cuales aportan una gran cantidad de macronutrientes minerales que favorecen el desarrollo del pasto.

Así se puede manifestar que la gallinaza es un subproducto de la industria avícola, debido a su producción intensiva tiene el potencial de proveer además de huevo y carne; los materiales de desecho orgánico y de calidad toma el nombre de gallinaza el mismo tiene grandes ventajas para incrementar la producción de los cultivos agrícolas o pastizales para la producción pecuaria, entre los elementos más importantes en que dispone este desecho avícola es el N, P y K, e incremento de la materia orgánica del suelo (Estrada, 2005).

La gallinaza es un abono de excelente calidad, su eficiencia se logra utilizando las excretas descompuestas, previo a un tratamiento de ventilación para obtener un abono con alta disponibilidad de nutrientes orgánicos; El aireado y secado de las heces deben realizarse en zonas donde se protegen de las lluvias. La forma piramidal es la más utilizada la misma, permite el escurrimiento de la humedad en menor tiempo (Estrada, 2005). Finalmente, la gallinaza posee nutrientes que generan beneficios para los cultivos, siendo necesario realizar el análisis de y conocer los compuestos para su correcta aplicación (Estrada, 2005).

La Urea más químicamente conocida como Carbamina es un fertilizante de origen orgánico. Entre los fertilizantes sólidos la urea de fuente Nitrogenada y de más alta concentración que posee grandes ventajas en términos económicos y de manejo de cultivos además de fuente proteica en rumiantes, este producto es altamente demandante de Nitrógeno. También se conoce como Carbonildiamida, Ácido Carbamídico ó Amida Alifática (PACIFEX, 2018).

En el suelo se hidroliza con rapidez por efecto de la enzima “ureasa” produciéndose iones de Amonio y de Amoniaco. Al aplicar superficialmente en los suelos se pierde Amoniaco ( $\text{NH}_3$ ) por volatilización, el Amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) además es absorbido por las arcillas y la materia orgánica del suelo y eventualmente nitrificado ó absorbido directamente por las plantas (PACIFEX, 2018).

En las plantas se absorbe la mayoría cantidad del Nitrógeno en forma de iones Amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) o Nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) y en muy pequeña proporción se obtiene aminoácidos solubles en agua. Los cultivos en la mayor parte absorben el Nitrógeno como nitratos, sin embargo, estudios demuestran que los cultivos usan cantidades importantes de Amonio del suelo. En el proceso de Nitrificación del ( $\text{NH}_4^+$ ) en ( $\text{NO}_3^-$ ), se liberan iones  $\text{H}^+$ , produciéndose acidez del suelo (PACIFEX, 2018).

La Urea como tal, tiene una diversidad de usos y aplicaciones. Siendo indispensable en la producción de fórmulas balanceadas de fertilización, además se puede aplicar directamente al suelo por su alta solubilidad se puede aplicar en agua como aporte de nitrógeno en formulas NPK foliares considerado como fertirriego. En aplicaciones foliares es muy importante utilizar Urea libre de Biuret (PACIFEX, 2018).

Uno de los fertilizantes químicos completos es el 10-30-10 cuya presentación es granular con una alta disponibilidad de fósforo y contenidos complementarios de nitrógeno y potasio. Su uso es común en diversos cultivos anuales o de ciclo corto, en fertilizaciones de establecimiento, así como de mantenimiento en las especies perennes o cíclicas (Yara, 2018).

El 10-30-10 actúa efectivamente desde las raíces en las diferentes fases fenológicas hasta obtener los frutos y semillas; el nitrógeno de este abono: estimula el crecimiento, permite

un color verde intenso a las hojas y mejora su calidad; aumenta el contenido de proteínas en la estructura vegetal, permite una mayor producción de frutos y semillas y se considera un nutriente de los microbios del suelo. El fósforo estimula el desarrollo de la raíz y el crecimiento de la planta; desarrolla aceleradamente la planta y permite que sea el vegetal vigoroso en las plantas jóvenes, estimula la formación de flores y maduración de los frutos, es indispensable en la formación de la semilla. Y el potasio propicia el vigor y resistencia a la presencia de enfermedades, su presencia evita la caída de las plantas en interacción con el Ca y el Mg; permite soportar las condiciones adversas del clima y permite la formación, transporte y de azúcares y almidones (FERTIZA, 2020).

Por lo señalado anteriormente, se planteó el objetivo: analizar el crecimiento del pasto “Maralfalfa” (*Pennisetum sp.*) desde el establecimiento hasta el momento de la cosecha utilizando diferentes fertilizaciones.

### **Materiales y métodos**

El comportamiento productivo del *Pennisetum sp* a la aplicación de 10-30-10, gallinaza y urea en el cantón Morona Santiago de la provincia Morona Santiago – Ecuador, se realizó a una altura de 1100 msnm. una temperatura de 18 – 23 °C, humedad relativa entre 897 – 90 %, una precipitación de 1900 a 2300 mm, una evaporación de 255 mm/año; para lo cual se utilizó el método científico, analítico sintético, se adecuó un espacio de 192 m<sup>2</sup>, y se procedió con el establecimiento del cultivo del maralfalfa, iniciando con la preparación del suelo, la fertilización y posteriormente con el manejo del cultivo, evitando se propague las malezas a través de método mecánico de desbroce para evitar la contaminación del ambiente al usar químicos, cuya práctica evita la competencia de absorción de nutrientes con el pasto propósito de la investigación.

En el terreno en el cual se estableció la investigación se estructuró cuatro bloques y dentro de ellos se distribuyó los cuatro tratamientos al azar, en donde se colocaron las diferentes unidades experimentales al azar y aplicar el modelo matemático que corresponde al Diseño de Bloques Completamente al Azar con tres tratamientos frente al testigo y cuatro repeticiones que se ajusta al siguiente modelo matemático:  $Y_{ij} = u + T_i + R_j + E_{ij}$ : donde  $Y_{ij}$ : es la variable respuesta,  $u$ : es la media general,  $T_i$ : es el efecto de los  $i$ -ésimos tratamientos,  $R_j$ ; se refiere a los  $j$ -ésimos bloques y  $E_{ij}$ , el efecto de la aleatorización de los tratamientos dentro de cada uno de los bloques.

La aplicación del fertilizante de establecimiento se realizó de la siguiente manera: el tratamiento (T1) 1000 kg de 10-30-10 + 200 kg de urea por hectárea; el T2: 10 Tm/ha de gallinaza, + urea 200kg/ha, y el T3, 10 Tm de gallinaza + 1000Kg/ha 10-30-10 + urea 200 kg/ha y posteriormente se fue observando y midiendo el pasto conforme se estableció en las mediciones experimentales. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante el análisis de la varianza (ADEVA) y la prueba estadística de separación de medias según la teoría de Tukey ( $p < 0.05$ ).

Las mediciones experimentales tomadas durante la investigación fueron: altura de la planta a los 30, 60 y 90 días posterior al corte (cm), la producción de forraje verde y materia seca de la vegetación en kg/m<sup>2</sup> y Tm/ha, y el momento óptimo de aprovechamiento del pasto.

## Resultados y discusión

La altura del *Pennisetum spp* (maralfalfa) a los 30 días, al aplicar los tratamientos (T1) 1000 kg de 10-30-10 + 200 kg de urea por hectárea; (T2) 10 Tm/ha de gallinaza más urea 200kg/ha, y (T3) 10 Tm de gallinaza más 1000Kg/ha 10-30-10 más urea 200 kg/ha fue de 0.64, 0.62 y 0.66 m respectivamente, diferenciándose significativamente ( $p<0.01$ ) del tratamiento control con el cuál se alcanzó 0.54 m. Transcurrido los 60 días, la aplicación de 1000 kg de 10-30-10 + 200 kg de urea por hectárea permitió obtener 1.28 m de altura; la utilización de 10 Tm/ha de gallinaza más urea 200kg/ha registró 1.24 m de altura, y al fertilizar con 10 Tm de gallinaza más 1000Kg/ha 10-30-10 más urea 200 kg/ha se determinó 1.31 m de altura, los cuales difieren significativamente ( $p<0.01$ ) tratamiento testigo con el cual se alcanzó 1.07 m. Finalmente la altura del pasto maralfalfa a los 90 días se determinó que al utilizar 1000 kg de 10-30-10 más 200 kg de urea por hectárea; 10 Tm/ha de gallinaza, más urea 200kg/ha, y 10 Tm de gallinaza + 1000Kg/ha 10-30-10 más urea 200 kg/ha, registró 2.03, 1.96 y 2.07 m respectivamente, diferenciándose significativamente ( $p<0.01$ ) del tratamiento control, con el cuál se alcanzó 1.71 m; de esta manera se observa que, la aplicación de fertilizantes en diferentes dosis es superior estadísticamente al tratamiento control, por lo que es necesario utilizar fertilizaciones para alcanzar mayor altura y consecuentemente producción de forraje verde y materia seca. Calzada, J. (2007) reporta que al analizar el crecimiento del maralfalfa aplicando una dosis de fertilizante 120-80-00 kg/ha de N y P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, respectivamente en dos aplicaciones registró una altura máxima de 2,3 metros del pasto maralfalfa a los 151 días luego del establecimiento. Hinojosa, L. (2010) al determinar la producción del maralfalfa registró una altura de 120,01 cm, valor similar al registrado en el presente estudio al evaluar a los 60 días. Así mismo se señala que la fertilización y la disponibilidad de agua en forma de lluvia durante el establecimiento y mantenimiento del cultivo entre los 90 y 110 días, incrementan la producción de forraje verde y el tamaño de las hojas y tallos sin afectar su composición química (Correa *et al.*, 2015). Se puede atribuir a que los fertilizantes tales como el 10-3010 a más de disponer de nitrógeno, fósforo y potasio, tiene magnesio, boro, zing; razón por lo que se denomina un abono completo, el mismo que se debe utilizar en base a la disponibilidad de nutrientes del suelo y los requerimientos del cultivo (Fertiza, 2020).

La aplicación de urea permite la disponibilidad de nitrógeno a la planta, elemento fundamental en el desarrollo, principalmente de las gramíneas, las cuales requieren de nitrógeno que ayuda al crecimiento de la planta, por lo tanto, ayuda en la altura de la maralfalfa puesto que el N influye en la síntesis de la clorofila y forma parte de esta

molécula. Cantidades adecuadas de N en la maralfalfa, permite la producción de hojas de color verde oscuro debido a tienen alta concentración de clorofila. El pigmento de clorofila absorbe la energía de la luz necesaria para iniciar la fotosíntesis (Rincón y Ligarreto, 2010). Conociendo que estos suelos son bajos en nitrógeno lo que compensa la disponibilidad tanto de urea como la gallinaza para satisfacer los requerimientos de la planta, aunque los abonos inorgánicos apenas la tercera parte muestran su eficiencia en los cultivos (Corrales, *et al.* 2016).

Es necesario recordar que no solo la urea es necesario en el cultivo de maralfalfa para satisfacer los requerimientos nutricionales, sino que, es imprescindible aplicar otros fertilizantes orgánicos como la gallinaza, la misma que permite incluir Ca, P, Mg, y K de siendo necesario cantidades de 0,37%, 0,50%, 0,37% y 6,28% respectivamente (Correa, 2006), cuando se cosecha este pasto a los 56 días. De la misma manera citan que los requerimientos de N, P, K, Ca, y Mg en el cultivo de gramíneas es de 1,0%, 0,6%, 1,6%, 0,2% y 0,15% (Andino y Pérez 2012)

La carencia de fósforo se manifiesta por retraso en la floración y baja producción de frutos y semillas. Y el exceso provoca fijación de zinc en el suelo, por tal razón la utilización de fósforo en el cultivo de maralfalfa es necesario para hacer producción animal a base de este pasto (Andino y Pérez 2012).

En los diferentes vegetales, principalmente en el maralfalfa, el potasio es el nutriente de mayor importancia en la producción de materia orgánica, interviene en el proceso de división celular regulando las disponibilidades de azúcares, de la misma manera en los procesos de absorción de Ca, N y Na, permite que la planta presente un buen vigor y resistencia a la presencia de enfermedades; una baja temperatura, ayuda a la producción de proteínas, se encarga del transporte de azúcares desde las hojas al fruto (Andino y Pérez 2012), de esta manera la incorporación del fertilizante 10-3010 y gallinaza, hace que los suelos dispongan suficientes elementos macrominerales que permita una buena producción forrajera.

En relación con la producción de forraje verde por hectárea de *Pennisetum sp*, la utilización del tratamiento T3 permitió registrar 84.20 Tm/ha, valor que difiere significativamente ( $p < 0.01$ ) de los tratamientos T0, T1 y T2 con los cuales se obtuvieron 42.10, 67.13 y 65.20 Tm/ha respectivamente. Al respecto, Cerda, R. (2014) al aplicar 90 kg/ha de nitrógeno, obtuvo una producción de 55,067 Tm de forraje verde, siendo inferior a los tratamientos alternativos aplicados en el presente trabajo. El mismo autor, señala que, una aplicación de 90 Kg/ha de nitrógeno, el pasto maralfalfa, registra un mayor valor de proteína cruda con 16,25%.

Si bien es cierto, Cunuhay, J. y Choiloquina, M. (2011) reporta que el cultivo del maralfalfa a una altura de 2900 msnm con un suelo con un pH de 5.7, a los 150 días permite una producción de 74.4 Tm/ha de forraje verde y únicamente 2.46 cortes / año,

siendo necesario determinar que la producción a nivel de sierra es más prolongada que a nivel de trópico húmedo, de esta manera se puede observar que es necesario estas investigaciones para tener calidad y cantidad de forraje en los diferentes pisos altitudinales.

La utilización del tratamiento (T3), permitió registrar una producción de 16.84 Tm de materia seca, valor que difiere significativamente del resto de tratamientos (T0, T1 y T2) con los cuales se reporta 8.42, 13.43 y 43.04 Tm/ha de materia seca. Mientras que Martínez *et.al.*, (2010), citado por Condori, S. (2018) reportan producciones entre 7,2 y 9,2 Tm/ha de materia seca por corte a los 60 días cuando aplican fertilizantes foliares a base de boil, al igual que Cárdenas *et.al.*, (2012) citado por Condori, S. (2018) a los 60 días obtuvieron producciones de 6,43 toneladas de materia seca. Condori, S. (2018) reporta que la producción de la *Pennisetum sp* en Choquenaira registró de 4,35 a 10,87 Tm/ha de materia seca en un ambiente controlado. Hinojoza, L. (2010) al determinar la producción de cuatro variedades de pasto de corte, entre ellas maralfalfa, este último registró una producción de 121,48 Tm de forraje verde/ha por año y una producción de 20,62 Tm de materia seca/ha/año.

Muñoz, A. (2004) citado por Erazo, C. (2009) manifiesta que, en las zonas con suelos pobres en materia orgánica, van de franco-arcillosos a franco-arenosos, en un clima relativamente seco, con pH de 4,5 a 5 a una altura aproximada de 1.750 m.s.n.m. y en lotes de tercer corte, reportan cosechas a los 75 días con una producción promedio de 28,5 kilos por metro cuadrado, es decir, 285 toneladas por hectárea, con una altura promedio por caña de 2,50 m. Los cortes se deben realizar cuando el cultivo alcance aproximadamente un 10 % de espigamiento (Arias, L. 2012), desde este punto de vista no esta tomando en consideración la digestibilidad principalmente de las paredes celulares (celulosa, hemicelulosa y lignina) de los tallos.

Florián, (2015) citado por Velasteguí, M. (2018) menciona que el pasto maralfalfa, produce entre 200 y 400 Tm por hectárea y esta determinada según el manejo de fertilizaciones y control de malezas, en lotes de tercer corte a 1750 m.s.n.m., se han obtenido cosechas a los 75 días con una producción de 285 toneladas por hectárea, con una altura promedio por caña de 2,50 m, aunque también manifiesta que los cortes se realizan cuando la planta alcanza un metro de altura. Señala que el primer corte debe espigar, y los siguientes cuando el cultivo alcanza un 10% de floración, posteriormente realizar cortes cada 40 días, de esta manera se observa que este pasto es precoz.

Cárdenas L, *et al.*, (2012) al determinar la producción y calidad del pasto maralfalfa durante la época seca registra rendimientos de materia seca de 2,05 y 2,24 Tm/ha a los 30 y 60 días de crecimiento respectivamente, y de 15,76 Tm/ha a los 90 días de crecimiento luego de realizar la siembra en base a material vegetativo. Este último valor se asemeja al del presente estudio que en promedio para el caso de los tres tratamientos aplicados en promedio fue de 14,43 Tm. De materia seca por hectárea.

cm a los 75 días; 173,50 cm a los 105 días y 212,67 cm a los 135 días, Cruz, D. (2008) al realizar la evaluación del potencial forrajero del pasto maralfalfa con diferentes niveles de fertilización a base de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, registró las mayores alturas de 133,17, 173,50 y 212,67 cm a los 75, 105 y 135 días respectivamente, también señala que la edad propicia para el corte de maralfalfa es recomendable a los 75 días, puesto a que, a esta edad existe una relación positiva entre la cantidad (184,93 Tm/FV/ha/año y calidad (16,70 % MS y 15,30 % PC) del forraje (Vargas, F. 2018), aunque falta análisis importantes como la digestibilidad de las paredes celulares, la materia seca y proteínas.

Rodríguez, R. (2014) reporta que el cultivo del pasto maralfalfa se adapta alturas que van de 0 a 3000 msnm. Además, señala que es un cultivo forrajero perenne, el cual se siembra una sola vez y con el adecuado manejo después de terminar la temporada de lluvias y cortado el forraje, si el productor no dispone de agua para riego en la época de secas, llegada la temporada de lluvias vuelve a rebrotar y en caso de disponer de riego el productor puede obtener varios cortes por año. Es un cultivo que alcanza alturas de más de 4 metros. Su rendimiento en la región sur del Estado de México se obtiene únicamente en la temporada de lluvias variando su producción entre 150 a 200 Tm/ha de forraje verde y si dispone de riego en la temporada de estiaje la producción se duplica, siendo factibles de mejorar aun estos parámetros productivos con el manejo de cultivo. Es importante resaltar que un productor en pequeñas superficies puede obtener altos rendimientos, sin necesidad de sembrar grandes superficies, lo que redundaría en que, el pasto maralfalfa es una buena alternativa para los productores, que les permitirá mantener un buen número de animales en sus explotaciones y disminuir la compra de forrajes. Si queremos que la maralfalfa manifieste buenas producciones de forraje, calidad y sobre vivencia por varios años, es necesario atenderla como un cultivo que requiere cuidados y atenciones necesarias en cuanto a control de malezas, fertilización y manejo, aunque no tolera encharcamiento.

Tabla 1. Comportamiento productivo del pasto Maralfalfa por efecto de tres niveles de fertilizante.

Variables	Tratamientos				Prob	E.E.
	TO	T1	T2	T3		
Altura a los 30 días (m)	0,54 b	0,64 a	0,62 a	0,66 a	0,00127	0,01
Altura a los 60 días (m)	1,07 b	1,28 a	1,24 a	1,31 a	0,00127	0,03
Altura a los 90 días (m)	1,71 b	2,03 a	1,96 a	2,07 a	0,00127	0,04
Producción FV /m <sup>2</sup> (kg)	4,21 c	6,71 b	6,52 b	8,42 a	0,00010	0,34
Producción FV /Ha (Tm)	42,10 c	67,13 b	65,20 b	84,20 a	0,00010	3,42
Producción MS /Ha (Tm)	8,42 c	13,43 b	13,04 b	16,84 a	0,00010	0,68

Letras iguales horizontalmente, no difieren significativamente ( $p > 0.05$ ).

## Conclusiones

- No se registraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos alternativos respecto a la altura del pasto maralfalfa, por lo cual se recomienda la aplicación de fertilizante únicamente a base 10-30-10 + urea en dosis de 1000 y 2000 kg/ha/corte respectivamente.
- La cantidad de forraje por metro cuadrado resulta ser excelente, razón por la cual se recomienda la utilización para pequeños, medianos y grandes ganaderos, no solamente en clima tropical sino también en el subtrópico como en ciertas zonas de la región interandina del Ecuador.
- Realizar análisis bromatólogo del pasto maralfalfa cultivado con diferentes fertilizantes a diferentes edades y poder sugerir la edad optima de cosecha con una buena cantidad de nutrientes digeribles totales que apoyen al bienestar y nutrición animal.

## Referencias bibliográficas.

- Andino N.J., Pérez J.S. 2012. Producción de biomasa y concentración de nutrientes en el pasto cubano (*Pennisetum purpureum* x *P. tiphoides*) cv CT-115. Finca la Tigra, Cárdenas, Rivas, Nicaragua. Tesis para el título de Ing. en Zootecnia. Facultad de Ciencia Animal, Universidad Nacional Agraria, Nicaragua. 62p.
- Arias, J. 2012. Comportamiento Agronómico Y Valor Nutricional De Tres Variedades De Pastos *Pennisetum* Para Corte En La Zona De Pichilingue Provincia De Los ríos "Autor, 74.
- Calzada-Marín, J. M., Enríquez-Quiroz, J. F., Hernández Garay, A., Ortega Jiménez, E., & Mendoza-Pedroza, S. I. 2014. Análisis de crecimiento del pasto maralfalfa (*Pennisetum* sp.) en clima cálido subhúmedo. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 5(2), 247. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v5i2.3664>
- Cárdenas L, Ruiz R, Medina F, Guevara f, Gomez H, Hernandez A, C. J. 2012. Producción y calidad del pasto maralfalfa (*Pennisetum* sp) durante la época seca. Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Ciencias Agronómicas, 1(13), 38–46. Retrieved from [http://www.dgip.unach.mx/images/pdf-REVISTA-QUEHACERCIENTIFICO/QUEHACER-CIENTIFICO-2012-ener-jun/produccion\\_y\\_calidad\\_del\\_pasto\\_maralfalfa.pdf](http://www.dgip.unach.mx/images/pdf-REVISTA-QUEHACERCIENTIFICO/QUEHACER-CIENTIFICO-2012-ener-jun/produccion_y_calidad_del_pasto_maralfalfa.pdf)
- Cerda, R. 2015. Comportamiento productivo del pasto maralfalfa (*pennisetum* sp.) con varias dosis de fertilización nitrogenada. Universidad de Costa Rica. *Revista de las Sedes Regionales*, vol. XVI, núm. 33, 2015, pp. 123-145.
- Condori, S. C., Huanca, P. R., Guanto, O. T., & Mendoza, G. J. C. 2018. Efficiency of water use and bromatological characteristics of maralfalfa (*Pennisetum* sp) under the application of bovine biol in the choquenaira experimental station, 5.
- Corrales, M. Rda, F. Jaimez, R. Efecto del nitrógeno en los parámetros fotosintéticos y de producción del cultivo de la gerbera (*Gerbera jamesonii* H. Bolus ex Hook. f.).

- disponible en línea, <doi: <http://dx.doi.org/10.15446/acag.v65n3.49555>>. consulta (30/10/2020).
- Correa H.J. 2006. Calidad nutricional del pasto maralfalfa (*Pennisetum* sp) cosechado a dos edades de rebrote. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, 13p.
- Correa, H. Arroyave, Y. López, A. Ceron, J. 2015. Pasto Maralfalfa, Mitos y realidades. Dpto. de Producción Animal, Universidad Nacional de Colombia; Universidad Nacional de Colombia y COLANTA. <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/pasto-maralfalfa-t26119.htm>
- Cruz, D. 2008. Evaluación del potencial forrajero del pasto Maralfalfa *Pennisetum violaceum* con diferentes niveles de fertilización de nitrógeno y fósforo con a base estándar de potasio. Tesis de Grado. FCP - ESPOCH. Riobamba – Ecuador.
- Cunuhay, J y Choloquina, M. 2011. Evaluación de la adaptación del pasto Maralfalfa en dos pisos altitudinales con tres distancias de siembra en el campus Juan Lunardy y y Naste del cantón paute. Tesis, previa a la obtención de título Ingeniero Agropecuario. Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca – Ecuador.
- Duran, F. 2016. Pastos y Forrajes para Ganado. Edit. Grupo Latino. Impreso en Colombia.
- Erazo Villacrés, C. N. 2009. “Utilización De Ensilaje De Maralfalfa De Diferentes Edades De Corte (30,45 Y 60 Días) En La Alimentación De Cuyes,” 88. Retrieved from <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2393/1/17T0894.pdf>
- Estrada, M. 2005. Manejo y Procesamiento de la Gallinaza. Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias de la Corporación Universitaria Lasallista. 6 p.
- Fertiza, 2020. Información Técnica De Los Fertilizantes. Agroquímicos Fertiza. En línea. [https://www.fertiza.com/pdf/productos/producto\\_11.pdf](https://www.fertiza.com/pdf/productos/producto_11.pdf).
- Hinojosa, Y. L. A., Yépez, N. D., Rodal, C. F., Ríos, O. A., Claros, B. R., Suárez, N. T., & Jiménez, L. E. 2014. Producción y características agronómicas de cuatro variedades de pasto de corte del género *Pennisetum*, en Trinidad, Bolivia. *Agrociencias Amazonia*, 28–35.
- Pacifex, 2018. Ficha Técnica. Fertilizantes Gaviolon. <http://innovacionagricola.com/wp-content/uploads/2016/05/Urea-Pacifex-ficha-tecnica.pdf>
- Rincón A., Lagarreto G.A. 2010 Relación entre nitrógeno foliar y el contenido de clorofila, en maíz asociado con pastos en el Piedemonte Llanero colombiano. *Revista Corpoica- Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 11(2):122-128.
- Rodríguez DR. 2014. Pasto Maralfalfa. Establecimiento, manejo y aprovechamiento en ganado caprino. México, DF. 15 P. recuperado de <http://icamex.edomex.gob.mx/sites/icamex.edomex.gob.mx/files/files/publicaciones/2014/pasto%20maralfalfa.pdf>.
- Vargas, F. 2018. Valoración agro nutricional del pasto maralfalfa (*pennisetum* sp.) a dos tipos de fertilizantes en cuatro épocas de corte.
- Velasteguí. M. 2018. Aplicación de fitohormonas como estimulantes de crecimiento del pasto maralfalfa (*pennisetum* sp.). tesis de grado. universidad de guayaquil facultad de ciencias agrarias carrera de ingeniería agronómica. En línea (consulta: 8 – 08 – 2020)

<<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/35568/1/Velastegu%C3%AD%20Pun%C3%ADn%20Miguel%20%20C3%81ngel.pdf>>.

Yara, 2018. Nutrición vegetal. Solución vegetal. La gama de fertilizantes.  
<https://www.yara.com.co/nutricion-vegetal/productos/>



**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Condo Plaza, L., Huebla Concha, V., Arias Alemán, L., & Tapia Cabrera, N. (2021). Comportamiento productivo del pennisetum sp a la aplicación de 10-30-10, gallinaza y urea en el canton morona Santiago. *ConcienciaDigital*, 4(1.2), 256-268. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1592>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



# La importancia de la resiliencia en tiempos de Covid-

## 19



### *The importance of resilience in times of Covid-19*

Nathanael Javier Flores Vargas<sup>1</sup>.

Recibido: 20-01-2021 / Revisado: 25-01-2021 / Aceptado: 19-02-2021 / Publicado: 05-03-2021

#### **Abstract.**

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1593>

**Introduction.** Resilience is much more than resisting, it is also learning to be in life as a process in which difficulties are an opportunity to improve personal and social life. Therefore, resilience not only entails overcoming adversity and the ability to solve problems, but it is spontaneously rebuilding in the face of difficulties between people and their environment, with the affective bond of individual and community discernment being the most important factor. Because, when the challenge of confronting the different human crises is accepted, it is when the problems are seen as an opportunity for growth. In this sense, the human being is capable of facing his merely individual limits and discovering the possibility of a construction in a community sense, starting from the encounter with others. **Objective.** Understand how it is possible to transform the Christian communities of Mexico City, in the midst of perplexity, through the development of their resilience. In a change of era, where we can no longer give answers to questions that no one asks anymore. **Methodology.** The research design was a life review, descriptive and cross-sectional type. The population was 100 respondents. The social groups analyzed are: merchants, bricklayers, housewives, students, and the unemployed. The sample was validated by the judgments of health specialists and experts, rating validity, relevance and coherence. In addition, the hypothesis was tested by contrast, carried out using the chi-square test. **Results.** Among the results, it was found that housewives are the ones who exercise more resilience, and that they could be the guardian agents of resilience. **Conclusion.** In light of the results, the need to work on the development of community

<sup>1</sup> Universidad de Salamanca, Doctorado en Filosofía, Provincia de Salamanca, nathanaeljfv@yahoo.com, ID de ORCID 0000-0002-8563-033X <https://orcid.org/0000-0002-8563-033X>

ties that allow the promotion of the mission is concluded. Specifically, they could be taught to work as a team, setting short-term goals, helping them to follow them, instructing them in strategies to check their achievement status, so that their level of self-awareness and knowledge and connection with others.

**Keywords:** Resilience, Sense of Life, Crisis, Mental Health, Covid-19

### Resumen.

**Introducción.** La resiliencia es mucho más que resistir, es también aprender a estar en la vida como un proceso en el que las dificultades son ocasión para mejorar la vida personal y social. Por tanto, la resiliencia no solo conlleva la superación de la adversidad y la capacidad de resolver problemas, sino que es el rehacerse espontáneamente ante las dificultades entre las personas y su entorno, siendo el vínculo afectivo del discernimiento individual y comunitario el factor más importante. Porque, cuando se acepta el reto de confrontar las diferentes crisis humanas, es cuando los problemas se ven como oportunidad de crecimiento. En este sentido, el ser humano es capaz de afrontar sus límites meramente individuales y descubrir la posibilidad de una construcción en sentido comunitario, a partir del encuentro con los otros. **Objetivo.** Comprender cómo es posible transformar a las comunidades cristianas de la Ciudad de México, en medio de la perplejidad, mediante el desarrollo de su resiliencia. En un cambio de época, en donde no podemos seguir dando respuestas a preguntas que ya nadie hace. **Metodología.** El diseño de investigación fue de revisión de vida, de tipo descriptiva y transversal. La población fue de 100 encuestados. Los grupos sociales analizados son: comerciantes, albañiles, amas de casa, estudiantes, y desempleados. La muestra fue validada por juicios de especialistas y expertos en salud calificando validez, pertinencia y coherencia. Además, se hizo la comprobación por contraste de la hipótesis, realizado a partir de la prueba chi-cuadrada. **Resultados.** Entre los resultados se encontró que la amas de casa son las que ejercitan más la resiliencia, y que ellas podrían ser los agentes tutores de resiliencia. **Conclusión.** A la luz de los resultados, se concluye la necesidad de trabajar el desarrollo de vínculos comunitarios que permitan el impulso de la misión. En concreto, se les podría enseñar a trabajar en equipo, poniendo metas a corto plazo, ayudándoles a seguirlas, instruirles en estrategias para comprobar el estado de logro de las mismas, de forma que se pueda mejorar su nivel de autoconciencia y conocimiento y vinculación con los demás.

**Palabras claves:** Resiliencia, Sentido de Vida, Crisis, Salud Mental, Covid-19.

### Introducción.

En la actualidad, para controlar el impacto de la pandemia causada por Covid-19 se han aplicado restricciones que mantiene a las personas inestables emocionalmente. Porque este aislamiento generó cambios en la interacción y sobre todo ha acrecentado el uso de herramientas informáticas. Ante esto, es necesario conocer los contextos de vida, pero si hablamos de vida, es necesario estar al tanto de lo que pasa internamente, esto implica

analizar la intimidad, la confianza recíproca, y el pensamiento. Esto, implica conocer la simpatía, el afecto, el sentimiento de entrega mutua aceptada y amada. Desde luego que el conocimiento intelectual es bueno, pero el conocimiento interno sin duda implica un juicio en el hacer y quehacer del ser humano.

Por ello, es importante tener los elementos teóricos que permitan tener una línea base para detección y atención de factores psicosociales que permitan a la personas sobreponerse ante la adversidad. Este trabajo intenta abordar estos elementos y ayudar a establecer las pautas para establecer procesos resilientes. Partiendo de que, la Real Academia de la Lengua Española ha incorporado la resiliencia como la capacidad humana de asumir con flexibilidad las situaciones límite y sobreponerse a ellas. Pero el constructo resiliencia es cada vez más complejo y continúa evolucionando en un entramado interdisciplinar del que aún no se ha dado una sistematización, a pesar de las grandes aportaciones prácticas. Ahora bien, lo interesante que aporta la resiliencia es que sus procesos están mediados por trayectorias históricas y contenidos culturales propios del contexto, los cuales se encuentran vinculados. De ahí que la resiliencia se define como una respuesta dinámica y creativa que adquiere especial importancia para construir interpretaciones en situaciones adversas (Cfr. Madariaga, 2014, 11-20).

En esta investigación nuestro objetivo es teorizar sobre el concepto de resiliencia para dar respuesta al impacto de la epidemia de COVID-19. En la presente investigación se entiende por resiliencia la capacidad innata de rehacerse como ser humano que es apto para verse como individuo, en una familia, en una cultura, en una sociedad y en una comunidad. Es una capacidad porque, a pesar del estrés, desafío, adversidad o resultado negativo, se logra una adaptación biológica, psicológica, social, y trascendente.

### **Metodología.**

El método de la presente investigación es la revisión de vida, ya que posibilita una técnica en procesos que se vinculan con la práctica. Este método sigue los siguientes pasos: Ver-Juzgar-Actuar. Está metodología surge en 1925 en el seno de Juventud Obrera Católica (JOC) de la mano del sacerdote e hijo de obrero Joseph-León Cardijn, en un contexto en que estaban pisoteados los derechos de los obreros de Bélgica y en el que la JOC va a fundar su misión: “1. Cada joven trabajador vale más que todo el oro del mundo porque es hijo de Dios. 2. Las difíciles condiciones de vida de los jóvenes obreros, desempleados, trabajadores precarios y estudiantes del mundo popular, muchas veces no les permite expresar esta riqueza. 3. La distancia de esta realidad juvenil, desarrollada por muchas propuestas formativas de asociaciones religiosas o laicales, hace necesario un movimiento realizado de, con y por los jóvenes trabajadores (Pellegrino, 2016, 26) ”.

Una vez realizada esta consideración, se señala que la presente investigación aplicó el método de revisión de vida, desembocando en analizar, sintetizar y balancear la resiliencia en tiempos de la Covid-19. Valorando la realidad de la Ciudad de México. El cuestionario fue estructurado de forma cerrada para eliminar la tendencia a la evasión de

respuestas. Se buscaron 20 personas de cada grupo social considerado significativo en el lugar donde desempeño mi ministerio sacerdotal. Los grupos sociales analizados son: comerciantes, albañiles, amas de casa, estudiantes, y desempleados. El cuestionario es el siguiente:

Edad\_\_ Sexo\_\_\_\_\_ Lugar de residencia\_\_\_\_\_ Ocupación\_\_\_\_\_

Contesta sí o no a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la identidad de los cristianos?  
La identidad de los cristianos se forma al seguir, imitar e identificarse con Jesucristo.  
¿Tratas de imitar a Jesucristo?
2. ¿Cuál es la misión de los cristianos?  
La misión de los cristianos es hacer realidad el seguimiento a Jesucristo, compartiendo esta experiencia de vida con todas las personas que se encuentran a su alrededor.  
¿Compartes tu misión cristiana con los que están a tu alrededor?
3. ¿Qué es la interioridad?  
La interioridad es el espacio donde la persona se encuentra consigo misma y engloba aprender a sentir, gustar, imaginar, querer, asumir, reconocerse, razonar y recordar. ¿Has trabajado tu vida interior?
4. ¿Cuál es el sentido de la vida cristiana?  
El sentido de la vida cristiana es hacer el bien a todos los que nos rodean, mostrando que el amor de Dios es más grande que cualquier dificultad humana. ¿Vives tu vida cristiana con sentido?
5. ¿Qué es el discernimiento?  
El discernimiento es una experiencia de reflexión cristiana que se realiza en la vida de la fe en Cristo, en la Iglesia y en el mundo, a través de la oración cotidiana hacia Dios, y tiene la finalidad de distinguir lo que es favorable para nuestra vida. ¿Has ejercitado el discernimiento?
6. ¿Qué es la opción fundamental?  
El significado de la opción fundamental se puede abreviar diciendo que es una orientación y dirección hacia una elección o proyecto general de vida. ¿Has concretado a que te quieres dedicar?
7. ¿Qué es la inteligencia espiritual?  
La inteligencia espiritual es una dimensión humana que se mueve por las motivaciones y las convicciones que permiten la apertura, el movimiento y el dinamismo hacia lo infinito. ¿Conocías que existía la inteligencia espiritual?
8. ¿Qué es la libertad?

La libertad es la facultad o capacidad que tiene el ser humano para actuar de acuerdo a sus valores, criterios y voluntad. ¿Te sientes libre?

9. ¿Qué es la conciencia?

La conciencia es el conocimiento que el ser humano tiene de su propia existencia, sus estados y sus actos con responsabilidad. ¿Ejerces tú conciencia?

10. ¿Qué es la confianza en Dios?

La confianza en Dios es una actitud de aceptación, de aquel que ha dado su sí decidido y comprometido a Dios. ¿Ejerces esta confianza?

11. ¿Qué es la oración?

La oración es una actitud de alabanza, adoración y comunicación hacia Dios, para los cristianos las formas de orar están sintetizadas en el Padrenuestro. ¿Oras frecuentemente?

12. ¿Qué es el optimismo?

El optimismo es una disposición a ver el mundo asertivamente, mediando entre los eventos externos y la interpretación personal. Esperando tener en la vida resultados favorables. ¿Ejerces el optimismo?

13. ¿Qué es el gozo cristiano?

El gozo cristiano hace referencia a la alegría de creer en el Dios revelado por Jesucristo. ¿Te sientes gozoso de ser cristiano?

14. ¿Qué es la esperanza cristiana?

La esperanza cristiana es un don y gracia que se adquiere al descubrir que Dios quiere siempre lo mejor para nosotros y que por eso nosotros tenemos que esforzarnos por construir nuestra vida. De tal manera, que no le encargamos a Dios nuestras tareas, sino que nosotros damos solución a lo que nos acontece. ¿Ejerces de esta manera tu esperanza?

15. ¿Qué es el diálogo?

El diálogo es un intercambio de información entre dos o más personas. ¿Te gusta dialogar con los demás?

16. ¿Qué es el compromiso cristiano?

El compromiso cristiano es la práctica del amor a Dios y al prójimo, en donde además se toma conciencia de cuidar los bienes de la creación. ¿Cumples con este compromiso?

Para la elaboración del instrumento empleado, primero se analizaron los componentes de resiliencia que subyacen en la gimnasia interna cristiana, encontrando lo siguiente:

#	Gimnasia interna de resiliencia	Componentes de resiliencia
1	Identidad	Identidad y confianza
2	Misión	Vínculo comunitario y redes
3	Interioridad	Independencia
4	Sentido de vida	Autonomía
5	Discernimiento	Iniciativa
6	Opción fundamental	Integración

7	Inteligencia espiritual	Aplicación
8	Libertad	Habilidad
9	Conciencia	Conciencia y aprendizaje
10	Confianza en Dios	Humor constructivo
11	Oración	Aptitud y satisfacción
12	Optimismo	Seguridad y pragmatismo
13	Gozo cristiano	Dinamismo y afectividad
14	Esperanza cristiana	Esperanza
15	Diálogo	Diálogo y modelos
16	Compromiso	Compromiso y autoeficacia
17	Moralidad	Moralidad
18	Ética cristiana	Ética
19	Discipulado	Metas y generatividad

El razonamiento de las preguntas fue el siguiente:

#	Gimnasia interna de resiliencia	Pregunta clave	Razonamiento
1	Identidad	¿Tratas de imitar a Jesucristo?	Evalúa el seguimiento, imitación e identificación con Jesucristo.
2	Misión	¿Compartes tu misión cristiana con los que están a tu alrededor?	Evalúa motivos, propósitos y fines del ser y quehacer del cristiano.
3	Interioridad	¿Has trabajado tu vida interior?	Evalúa el aprender a sentir, gustar, imaginar, querer, asumir, reconocerse, razonar y recordar del cristiano.
4	Sentido de vida	¿Vives tu vida cristiana?	Evalúa la experiencia de sentirse amado por Dios.
5	Discernimiento	¿Has ejercitado el discernimiento?	Evalúa la distinción entre lo favorable y desfavorable para la persona.
6	Opción fundamental	¿Has concretado a qué te quieres dedicar?	Evalúa si se tiene un proyecto de vida.
7	Inteligencia espiritual	¿Conocías que existía la inteligencia espiritual?	Evalúa las motivaciones y convicciones de apertura a lo trascendente.
8	Libertad	¿Te sientes libre?	Evalúa la capacidad de actuar de acuerdo a valores, criterios y voluntad.
9	Conciencia	¿Ejerces tu conciencia?	Evalúa la responsabilidad de las acciones.

10	Confianza en Dios	¿Ejerces confianza en Dios?	la	Evalúa la actitud de aceptar a Dios en la vida diaria.
11	Oración	¿Oras frecuentemente?		Evalúa la actitud de alabar, adorar y comunicarse con Dios.
12	Optimismo	¿Ejerces el optimismo?	el	Evalúa la disposición a la asertividad.
13	Gozo cristiano	¿Te sientes gozoso de ser cristiano?	sientes	Evalúa la alegría de creer en Dios.
14	Esperanza cristiana	¿Ejerces esperanza?	la	Evalúa el compromiso de hacer lo que a uno le toca en la vida diaria.
15	Diálogo	¿Te gusta dialogar con los demás?		Evalúa la disposición a escuchar a otros.
16	Compromiso	¿Cumples tu compromiso cristiano?	tu	Evalúa la toma de conciencia de cuidar los bienes de la creación.
17	Moralidad	¿Ejerces tu capacidad moral?	tu	Evalúa la capacidad de compromiso con los valores sociales.
18	Ética cristiana	¿Ejerces la ética cristiana?	la	Evalúa la práctica de las buenas obras.
19	Discipulado	¿Te sientes discípulo de Jesús de Nazaret?	sientes	Evalúa la capacidad de aprender a mirar, escuchar y atestiguar a Jesucristo.

### Orígenes del concepto de resiliencia

Se piensa que cuando una persona vive una situación traumática, tiende a desarrollar una patología, o bien, que quienes han superado circunstancias traumáticas adoptan formas de vida ilusorias. Otros dirán que orientar la vida hacia la felicidad es algo pretencioso. Afortunadamente, en el campo de las ciencias sociales se ha dado un giro en la concepción del trauma, viendo a las personas como sujetos activos que tienen la capacidad de resistir y rehacerse ante adversidades y problemas que van surgiendo en sus etapas vitales. Así, los trabajos centrados en el desarrollo de la persona, han mostrado que ésta tiene un papel protagónico en su cambio de vida. En este sentido, en las últimas décadas se van produciendo variedades de lo que fortalece a la persona, giros que se pueden focalizar en la resiliencia. Este concepto ha sido algo nuevo en lo antiguo, pues desde su etimología ya se encuentra definido: la palabra viene del latín *salire*, y se puede traducir como: saltar hacia adelante, rebotar, ser repelido, surgir; con el prefijo *re* se indica repetición, reanudación.

Se puede hacer una reformulación a partir de esta etimología la palabra resiliencia es la capacidad de sostener un crecimiento en presencia de dificultades, pues *resiliar*, *resilio*, *resilium* es rebotar, reanimarse o ir hacia adelante después de haber padecido una

situación dolorosa o vivido una situación traumática. Pero también consiste en hacer un contrato con la adversidad. Como se observa, resiliencia es un concepto que se asemeja a las posibilidades de reconstrucción humana y que apuesta por desarrollar aquellas capacidades y habilidades que le pueden dar impulso para su transformación (Cfr. Echeburúa, 2005).

A esto se debe agregar que el concepto resiliencia no se usaba antes porque se relacionaba con el de vulnerabilidad, esto se tradujo como hacer frente, arreglárselas, encajar el golpe, no derrumbarse, asumir un hecho traumático o estresante. De forma que el significado guarda relación tanto con una enfermedad, como con una desventaja física, mental o crónica, pero también con agresiones procedentes de la familia, entorno, naturaleza o la crueldad de los seres humanos mediante guerras, genocidios, etc. Esta noción se sigue utilizando, pero se ha vuelto un concepto oscuro al no orientarse en la dirección del porvenir del individuo o la comunidad (Cfr. Tomkiewicz, 2004).

Otro concepto que se usó es el de invulnerabilidad, el psiquiatra francés Koupernik y el estadounidense Anthony, le otorgaron significado. Para ellos, el descalabro o desastre es el resultado del choque de la personalidad vulnerable. La razón por la que no se continúa con este concepto, es porque solo fue anecdótico, además de que solo significa resistencia y, por lo tanto, se queda en una respuesta inmediata (Cfr. Tomkiewicz, 2004).

Por otra parte, se debe decir que la resiliencia proporciona estrategias que consisten en aprender a expresar de otro modo la propia vida emocional. La acción coordinada de la expresión lleva a un mundo más íntimo en el manejo de las emociones (Cfr. Cyrulnik, 2003, 72). De hecho, la mentalidad resiliente tiene varias características:

- Sentir el control de lo que se va viviendo.
- Resistir el estrés.
- Tener empatía con los que nos rodean.
- Desarrollar una comunicación interpersonal efectiva.
- Tener habilidades para solucionar problemas y tomar decisiones.
- Ser realistas con las metas que nos proponemos.
- Aprender del fracaso y del éxito.
- Tener compasión y participación en las actividades comunitarias.
- Tener valores sensatos y responsabilizarse de las acciones que cometemos.
- Sentirse digno de amar y ser amado (Cfr. Brooks – Goldstein, 19-20).

Es importante puntualizar que un trauma no es un hecho infortunado, pues los infortunios son cotidianos, todos hemos soportado en algún momento de nuestras vidas las desdichas grandes o pequeñas como las separaciones de las personas amadas, los conflictos, el fracaso de proyectos en los que se puso mucho empeño, entre otros acontecimientos. Por su parte, el trauma es una herida profunda que ha violentado a una persona indefensa de improviso, un suceso incontrolable e incomprensible (Cfr. Delage, 2008, 20).

No obstante, hay que observar que la resiliencia no implica la ausencia de sufrimiento, más bien es la capacidad de evolucionar favorablemente a pesar del sufrimiento, esto supone un proceso interactivo que ayude a la persona a desarrollar estrategias de adaptación (Cfr. Delage, 2008, 32-33). El sufrimiento probablemente sea similar en cualquier ser humano, pero la expresión del tormento y la revisión emocional del suceso que lastimó, dependerán de quien acompañe el proceso de resiliencia. La invitación a la palabra o al silencio, el apoyo afectivo o desprecio, la ayuda social o el abandono, pueden hacer que un acontecimiento pase de la vergüenza al orgullo y de la sombra a la luz (Cfr. Cyrulnik, 2008, 23).

Como se observa, ser resiliente no quiere decir que la persona no experimente tristeza o angustia pues el dolor emocional es algo humano que no puede evitarse. Esto permite observar que la resiliencia no es una característica que la persona tenga de forma absoluta, sino que es el resultado de conductas, pensamientos y emociones que conforman la personalidad y, al mismo tiempo, pueden ser modificadas o aprendidas. Por lo tanto, una persona resiliente es la que parte de un acontecimiento negativo y busca nuevas experiencias que le permitan desarrollar su potencial interior. No se trata de aprender a resistir, eso sería invulnerabilidad, se trata de ser flexible y buscar la adaptación a las circunstancias de forma positiva, así como seguir adelante sin renunciar a los objetivos que se buscan (Cfr. Santos, 2015, 53).

A esto se agrega que, por mucho que conozcamos y dominemos diversas lenguas, no se ha hecho conciencia sobre los alcances de la resiliencia, palabra que se ha desarrollado mayormente en Estados Unidos y Gran Bretaña con psiquiatras y psicólogos como M. Rutter en Londres, E. E. Werner, N. Garmery y G. E. Vaillant en Estados Unidos. En los idiomas francés, español y alemán, la resiliencia se ha asimilado como un concepto que tiene relación con las diferentes dimensiones del ser humano, enfatizando la necesidad de superar adversidades y continuar un proyecto individual, comunitario y social (Cfr. Vanistendael, 2004, 11-13).

### **Los estudios de epidemiología social de Emmy E. Werner y Ruth Smith**

El concepto de resiliencia surgió en la psicología positiva, a partir de un estudio de epidemiología social que llevaron a cabo Emmy Werner y Ruth Smith en 1971 en la isla de Kauai (Hawái), con un muestreo de 698 niños nacidos en 1955, provenientes de familias que habían pasado penurias, pobreza, enfermedades mentales y que pertenecían a etnias marginadas. Ante esto, las investigadoras procedieron a utilizar una metodología longitudinal prospectiva, partiendo del presupuesto de que esos niños desfavorecidos tenían algún trastorno. Contra todo pronóstico, comprobaron que un treinta por ciento había alcanzado un desarrollo sano, se hicieron adultos competentes, incluyentes y tenían una vida normal. A estos niños que eran vulnerables y lograron sobreponerse los llamaron resilientes y, con esto, acuñaron el nuevo término. Este fenómeno es tomado de la física y se emplea para referirse a aquellos materiales que son capaces de recobrar su forma

original después de haber sido sometidos a presiones de deformación intensa (Cfr. Werner – Smith, 1971, 292-306).

En principio, hay que observar que en el ámbito de la psicología, la resiliencia se encuentra desarrollada en tres modelos: el compensatorio, el protector y el de desafío. Estos patrones presentan variaciones en el uso del término resiliencia. Werner refiere tres usos a saber: buenos resultados de desarrollo a pesar de estar en alto riesgo; competencia sostenida bajo estrés; y recuperación del trauma (Cfr. Werner, 1982, 91-106).

La definición común que se encuentra es la de Luthar, que expresa a la resiliencia como la adaptación positiva a pesar de la adversidad. Esta adaptación, de acuerdo con Luthar, tiene dos dimensiones distintas: adversidad significativa y adaptación positiva (Cfr. Luthar, 2006, 740–795). Desde esta perspectiva la resiliencia no se mide, sino que se deduce indirectamente a partir de la evidencia de estas dimensiones. Rutter caracterizó a la resiliencia como un desarrollo normal en condiciones difíciles y la definió como una resistencia relativa a las experiencias de riesgo psicosocial, describiendo tres factores de protección: el individuo, la familia y la comunidad.

Sin embargo, en la actualidad la lista de dimensiones sociales del ser humano se ha vuelto muy extensa, agregándose la espiritualidad, actividades, idiomas y curaciones tradicionales. A pesar de la dimensión social de la resiliencia, se habla también de la resiliencia comunitaria, al señalar la capacidad de una comunidad para absorber las perturbaciones y reorganizarse mientras se realiza un cambio que permita retener los elementos claves de estructura e identidad. Rutter argumentó que la resiliencia es un proceso, no un rasgo. No es suficiente identificar los factores de protección porque éstos algunas veces no *crean* resiliencia. Ésta se genera cuando hay tres procesos: la construcción de una autoimagen positiva, la reducción de los factores de riesgo y el rompimiento del ciclo negativo para abrir nuevas oportunidades (Cfr. Rutter, 1990, 181–214).

Richardson expresa que la reintegración resiliente se puede constituir en tres olas. La primera es un conjunto de fortalezas que ayudan a las personas a sobrevivir ante la adversidad. La segunda se centra en una reintegración para ayudar a lograr el crecimiento o adaptación. La tercera se identifica como postmoderna y refiere la fuerza interna que impulsa a buscar autoestima (Cfr. Richardson, 2002, 307–321). La tarea es capacitar a las personas en la recuperación de su bienestar natural, automotivación y pensamiento saludable.

Estos enfoques permiten integrar que la resiliencia es la capacidad de una persona o de un plan social que busca desarrollarse positivamente a pesar de encontrarse en condiciones difíciles, también es una habilidad para adaptarse, recuperarse y lograr una vida productiva y significativa e implica la expectativa de hacer frente a las adversidades de la vida, superarlas e incluso, dejarse transformar por ellas. En este sentido, hay tres elementos a considerar en la definición de resiliencia: 1. Afrontamiento de la adversidad.

2. Adaptación efectiva. 3. Vivencia de un proceso de interacción dinámica en los aspectos familiares, fisiológicos, afectivos, sociales, económicos, culturales y religiosos. Pero también resulta fundamental señalar lo que *no* es la resiliencia.

En primer lugar, está la acomodación mortífera que se caracteriza por un silencio sintomático y de impotencia bajo la apariencia de solidez y entrega. En segundo lugar, está la motivación del éxito, donde la persona se puede presentar social y económicamente triunfante en el exterior, mientras su construcción interior es muy débil. En tercer lugar, está la escisión, donde el sujeto tiene en cuenta lo que le perjudica, pero sigue negando la realidad de lo que vive. Ésta última es la estrategia individual del presente, opuesta al proceso resiliente que es intersubjetivo y temporal, porque utiliza contenidos en las huellas mnémicas de los recuerdos y remordimientos y se concibe en la duración (Cfr. Pourtois, 2014, 72-73).

En este sentido, para que se den los procesos resilientes existen cuatro condiciones: Primero, la identificación del fracaso; segundo, superar la sensación de terror; tercero, preservar el potencial de desarrollo, al menos parcialmente; cuarto, el interés de proseguir con un modo renovado, original y defensor de la vida (Cfr. Pourtois, 2014, 72-73).

Es arduo el intento por mostrar las aproximaciones a la resiliencia en su complejidad en este trabajo, pues como muchos conceptos surgidos de las ciencias humanas, es un término polisémico, por lo que no se agota la definición. De modo que es preciso seguir con la tarea, sabiendo que el análisis racional no se opone al misterio, por el contrario, podemos desentrañar muchos significados y muchas preguntas más, pero hasta ahora la ciencia no tiene fin.

Finalmente, sabemos que la resiliencia existe, pero aún no sabemos muy bien lo que representa y resulta difícil dar una solución definitiva. Ciertamente, conocemos algunas características de la resiliencia, en particular el papel que desempeña frente a la adversidad o las desgracias que sobrellevan las personas. Por lo demás, la resiliencia nunca es total, permanente o absoluta. Puede modularse en función de las épocas, personas, acontecimientos y etapas de la vida. De ahí que la tarea es continua pues con la ayuda de todos, este concepto se puede hacer vivencial, una aplicación en la preparación de formadores y responsables administrativos y políticos (Cfr. Manciaux, 2004, 225-233).

## **Resultados.**

En cuanto al método del cuestionario, se buscó un formato dicotómico (“sí” o “no”). Ciertamente, se podría plantear que el cuestionario apela a la imaginación de situaciones. Lo cierto es que no hay respuestas “buenas o correctas”, ya que las situaciones presentadas suceden o son especulaciones que se contestan alternativamente. El cuestionario versó sobre la gimnasia interna de la resiliencia, comprendiendo 19 preguntas, y los resultados fueron los siguientes:

Pregunta	Albañiles		Comerciantes		Amas de casa		Estudiantes		Profesionistas		Desempleados	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	16	4	18	2	20	-	12	8	12	8	18	2
2	4	16	7	13	18	2	4	16	4	16	18	2
3	3	17	3	17	18	2	3	17	10	10	2	18
4	20	-	20	-	20	-	12	8	18	2	16	4
5	3	17	3	17	20	-	8	12	16	4	4	16
6	7	13	7	13	18	2	7	13	18	2	4	16
7	2	18	1	19	15	5	14	6	16	4	17	3
8	20	-	20	-	20	-	20	-	20	-	20	-
9	7	13	5	15	20	-	12	8	7	13	15	5
10	20	-	20	-	20	-	18	2	13	7	15	5
11	6	14	12	8	17	3	11	9	7	13	16	4
12	5	15	12	8	20	-	7	13	6	14	3	17
13	20	-	18	2	20	-	13	7	12	8	17	3
14	20	-	20	-	20	-	7	13	5	15	20	-
15	20	-	20	-	20	-	5	15	15	5	20	-
16	5	15	5	15	17	3	6	14	3	17	2	18
17	3	17	2	18	17	3	3	17	2	18	1	19
18	3	17	2	18	17	3	3	17	2	18	1	19
19	20	-	20	-	20	-	20	-	20	-	20	-

En cuanto a la fiabilidad, se observa que en el cuestionario hay consistencia interna, pues responde al hecho que se pretende revisar. En cuanto a la validez, el test mide la gimnasia interna de la resiliencia e informa con exactitud qué variables se pueden trabajar o reforzar en las comunidades cristianas. En cuanto a las cualidades del test, se encuentran las siguientes: 1. Es barato y práctico al ser de papel; 2. Se puede aplicar con rapidez, pues al ser un cuestionario proyectivo cerrado, permite tener respuestas ágiles y con exactitud; 3. Sencillez, no necesita procedimientos muy elaborados, por lo que puede ser adoptado como técnica; 4. Interés, no se encontró resistencia a responder.

Aunque la aplicación de este cuestionario, a nivel comunitario, no necesariamente asegura las intervenciones apropiadas para crear comunidades cristianas con sentido resiliente, sí brinda una orientación hacia la cual dirigirse para buscar a algunos agentes de evangelización. Permite, además, una acción más efectiva de la misma, pues en la medida en que practicamos esta encuesta, nos damos cuenta qué áreas podríamos reforzar en nuestras comunidades.

A la luz de los resultados, encontramos la necesidad de trabajar el desarrollo de vínculos comunitarios que permitan el impulso de la misión. En concreto, se les podría enseñar a trabajar en equipo, poniendo metas a corto plazo, ayudándoles a seguirlas, instruirles en estrategias para comprobar el estado de logro de las mismas, de forma que se pueda mejorar su nivel de autoconciencia y conocimiento y vinculación con los demás. De esta forma, estaríamos apoyando el desarrollo de su resiliencia, pues la generación de vínculos

es fundamental en el logro del objetivo central de este trabajo: la formación de agentes de evangelización con sentido resiliente.

En cuanto al alcance, pretende ser un complemento de los métodos existentes para evaluar las vulnerabilidades, capacidades y riesgos que pueden existir<sup>2</sup>. Además, permite observar aquellas áreas de resiliencia que se pueden reforzar en las comunidades cristianas. Aunque la realidad de cada comunidad es diferente, es relevante observar que los resultados manifiestan que las amas de casa son quienes más ejercitan su gimnasia interna, y, por lo tanto, son las que mejor podrían colaborar como agentes de evangelización con sentido resiliente. Puede ser que en otras partes sea diferente, pero en el contexto en que desempeño mi ministerio, se observa esta realidad. La comprobación se encuentra en el contraste de la hipótesis, realizado a partir de la prueba chi-cuadrada. Los resultados son los siguientes (Tabla 1 y 2):

Ítem	Fo observada	Reactivos	Fe Esperada	Fo-Fe	(fo-fe) <sup>2</sup>	((fo-fe) <sup>2</sup> )/120
Q01	96	120	50.74	45.26	2048.753	17.073
Q02	55	120	29.07	25.93	672.470	5.604
Q03	39	120	20.61	18.39	338.124	2.818
Q04	90	120	47.57	42.43	1800.662	15.006
Q05	50	120	26.43	23.57	555.760	4.631
Q06	57	120	30.13	26.88	722.266	6.019
Q07	48	120	25.37	22.63	512.188	4.268
Q08	100	120	52.85	47.15	2223.040	18.525
Q09	51	120	26.95	24.05	578.213	4.818
Q10	91	120	48.09	42.91	1840.899	15.341
Q11	53	120	60.82	-7.82	61.100	0.509
Q12	50	120	61.67	-11.67	136.111	1.134
Q13	83	120	68.82	14.18	201.167	1.676
Q14	72	120	62.40	9.60	92.160	0.768
Q15	80	120	66.67	13.33	177.778	1.481
Q16	36	120	69.60	-33.60	1128.960	9.408
Q17	27	120	78.15	-51.15	2616.323	21.803
Q18	27	120	78.15	-51.15	2616.323	21.803
Q19	100	120	86.67	13.33	177.778	1.481
	1205	2280				154.167

GL	P											
Probabilidad	0.995	0.975	0.2	0.1	0.05	0.025	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001	
18	6.265	8.231	22.76	25.989	28.869	31.526	32.346	34.805	37.156	40.136	42.312	

Reactivos	Q01	Q02	Q03	Q04	Q05	Q06	Q07	Q08	Q09	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18
Estadístico de Prueba	40.38	23.1343725	16.40437	37.88624591	21.031	23.976	20.19	42.0625	21.452	38.27887086	22.293	21.0312	34.912	30.285	33.65	15.142	11.357	11.357

GL	18
Probabilidad	0.001
$\chi^2$ tabla	42.312
$\chi^2$ prueba	154.17
Probabilidad Prueba GL	42.31240
Distribucion de X2	0.000000000
$\chi^2$ chi inversa	154.1672839

Tabla 1.

Fuente: Elaboración propia.

<sup>2</sup> Dentro de las herramientas que sirven para evaluar la resiliencia comunitaria se encuentran: CAPC (Center to Advance Palliative Care), LQAS (Lot Quality Assurance Sampling), y AVC (Análisis de Vulnerabilidad y Capacidades).

		Prueba de $\chi^2$					Cognitivo															
Fuente: Gimnasia interna de resiliencia		Hipótesis H <sup>0</sup>	Rechazada	Hipótesis H <sup>1</sup>	Aceptado																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
Reactivos	Nombre	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19		
	Segmento de la sociedad																					
	Albaitiles	16	4	3	20	3	7	2	20	7	20	6	5	20	20	20	5	3	3	20	0.000	
	Comerciantes	2	18	7	3	20	3	7	1	20	5	20	12	12	18	20	20	5	2	2	20	8.955
	Amas de casa	3	20	18	18	20	20	18	15	20	20	20	17	20	20	20	17	17	17	17	20	15.318
	Estudiantes	4	12	4	3	12	8	7	14	20	12	18	11	7	13	7	5	6	3	3	20	7.864
	Profesionistas	5	12	4	10	18	16	18	16	20	7	13	7	6	12	5	15	3	2	2	20	8.818
	Desempleados	6	18	18	2	16	4	4	17	20	15	15	16	3	17	20	20	2	1	1	20	9.591
		96	55	39	90	50	57	48	100	51	91	53	50	83	72	80	36	27	27	100	50.545	
	Reactivos	Q01	Q02	Q03	Q04	Q05	Q06	Q07	Q08	Q09	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19		
	Frecuencia observada	96	55	39	90	50	57	48	100	51	91	53	50	83	72	80	36	27	27	100	1205	
	Frecuencia no obtenida	24	65	81	30	70	63	72	20	69	29	47	70	37	48	40	84	93	93	20	1075	
	P=	81.6	60.41667	67.35	75	61.66666667	60.15	62.4	86.667	61.35	76.017	60.81666667	61.667	68.8167	62.4	66.667	69.6	78.15	78.15	86.667	1325.55	
	Estadístico de Prueba	40.380	23.134	16.404	37.856	21.031	23.976	20.190	42.082	21.452	38.277	22.293	21.031	34.912	30.285	33.650	15.142	11.357	11.357	42.082	506.853	
	Asociación valores esperados	50.74	29.07	20.61	47.57	26.43	30.13	25.37	52.85	26.95	48.09	28.01	26.43	43.87	38.05	42.28	19.03	14.27	14.27	52.85	636.85	

Tabla 2.

Fuente: Elaboración propia.

### Conclusiones

- La evolución científica de la resiliencia se pueden encontrar cuatro generaciones de investigaciones. En la primera (años 70), el interés se centró en los factores o características personales que permitían la superación de adversidades (Werner y Smith 1982, Rutter 1985 y 1987, Anthony y Cohler 1987, Garmezy 1991). En la segunda (años 90), se dio mayor atención a procesos y sistemas de regulación que explican cómo trabajan los factores protectores, analizando influencias, contextos y acciones que se pueden adoptar (Rutter, Edith Grotberg, Kumpfer, Smith, Franklin, Luthar, Cushing, Bernard, Bonnano, Masten y Kaplan). En la tercera generación se dio una promoción de la resiliencia mediante programas de prevención, modelos de intervención y actuación política (Luthar, Masten, Lecomte, Bernard, Cyrulnik, Catalano, Berglund, Ryan, Lonczak y Hawkins).
- En la actualidad se hace uso de tecnologías avanzadas de medición y análisis de múltiples niveles de funcionamiento biológico y genético que influyen en la capacidad resiliente (Masten 2007; Blender 2006; Curtis y Nelson 2003; Caspi y Moffitt 2007; Panksepp 2011; Rutter 2012; Berry, Deater-Deckard, McCartney, Wang y Petrill 2013; Watson y Bell 2013; Werner 2013; Kent, Davis y Reich 2014). De tal forma, la evolución del concepto es muy amplia: del enfoque de riesgos al de fortalezas, de invulnerabilidad a resiliencia y, finalmente, la noción de resiliencia maduró a partir del análisis de rasgos, procesos, resultados y aplicaciones desde las neurociencias.
- En la presente investigación se vio por resiliencia como la capacidad innata de rehacerse como ser humano que es apto para verse como individuo, en una familia, en una cultura, en una sociedad y en una comunidad. Es una capacidad porque, a pesar del estrés, desafío, adversidad o resultado negativo, se logra una adaptación biológica, psicológica, social, espiritual y trascendente. Por lo tanto, la resiliencia

se encuentra en el ámbito transversal e interdisciplinar, de ahí que ante la Covid-19 la resiliencia aporta mucho a todos los procesos humanos.

- Quizá, hoy más que nunca necesitamos desarrollar la resiliencia ante las muchas situaciones que provocan estrés, o experiencias de adversidad, pues la resiliencia lleva a la acción de afrontar los infortunios de la vida.
- Finalmente, se observa que la resiliencia puede ayudar a reconstruir a las personas en tiempos difíciles. Ya que, la resiliencia emerge en muchas personas que experimentan sufrimientos extremos, manifestando una transformación desde adentro, mediante un tejido que surge a partir de relaciones que producen vida.

### Referencias Bibliográficas

Brooks, R. – Goldstein, S. (2010). *El poder de la resiliencia. Cómo superar los problemas y la adversidad*, Barcelona: Gedisa.

Cyrulnik, B. (2003). *El murmullo de los fantasmas. Volver a la vida después de un trauma*, Traducción de Tomás Fernández Aúz y Beatriz Eguibar, Barcelona: Gedisa.

Cyrulnik, B. (2005). *El amor que nos cura*, Barcelona: Gedisa.

Cyrulnik, B. (2008). *Autobiografía de un espantapájaros. Testimonios de resiliencia: el retorno a la vida*, Traducción de Alcira Bixio, Barcelona: Gedisa.

Delage, M. (2008). *La resiliencia familiar. El nicho familiar y la superación de las heridas*, Traducción de Alcira Bixio, Barcelona: Gedisa.

Echeburúa, E. (2005). *Superar un trauma. El tratamiento de las víctimas de sucesos violentos*, Madrid: Ediciones Pirámide.

Luthar, S. “Resilience in development: A synthesis of research across five decades”, en: Cicchetti, D. – Cohen, D. *Developmental Psychopathology: Risk, Disorder, and Adaptation*. New York 2006, 740–795.

Madariaga, J. M. –De las Olas Palma, M. – Surjo, P. – Villaba, C. – Arribillaga, A., “La construcción social de la resiliencia”, en: Madariaga, J. M. Coord. (2014). *Nuevas miradas sobre la resiliencia. Ampliando ámbitos y prácticas*, Barcelona: Gedisa.

Pellegrino, L. (2016). *Las historias de vida en el método teológico pastoral Ver-Juzgar-Actuar*, Bogotá: CELAM.

Pourtois, J.-P. “Los recursos de la resiliencia”, en: Madariaga, J. M. (coord.), *Nuevas miradas sobre la resiliencia...*

- Richardson, G. “The Metatheory of Resilience and Resiliency”, *Journal of Clinical Psychology*, 58/3 (2002) 307–321.
- Rutter, M. “Psychosocial resilience and protective mechanisms”, en: Rolf, J. – Masten, A. – Cicchetti, D. – Nüchterlein, K. – Weintraub, S. *Risk and Protective Factors in the Development of Psychopathology*, Cambridge 1990, 181–214.
- Santos, R. (2015). *Levantarse y luchar. Cómo superar la adversidad con resiliencia*, Barcelona: Gedisa.
- Tomkiewicz, S. “El surgimiento del concepto”, en: Cyrulnik, B. – Tomkiewicz, S. – Guénard T. – Vanistendael, S. – Manciaux, M. (2004). *El realismo de la esperanza. Testimonios de experiencias profesionales en torno a la resiliencia*, Barcelona: Gedisa.
- Vanistendael, S. “Prólogo”, en: Puig, G. – Rubio, J. L. (2011). *Manual de resiliencia aplicada*, Barcelona Gedisa.
- Werner, E. E. – Smith, R. S. “An Epidemiologic Perspective on Some Antecedents and Consequences of Childhood Mental Health Problems and Learning Disabilities”, en: Werner, E. E. – Bierman, J. M. – Smith, R. S. – French, F. E. *The Children of Kauai: A Longitudinal Study from the Prenatal Period to Age Ten*, Hawaii 1971, 292-306.
- Werner, E. *Vulnerable but Invincible: a Longitudinal Study of Resilient Children and Youth*, New York 1982, 91-106.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Flores Vargas, N. J. (2021). La importancia de la resiliencia en tiempos de Covid-19 .  
ConcienciaDigital, 4(1.2), 269-285.  
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1593>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



## Aprendizaje del inglés a través de tiras cómicas en educación superior ecuatoriana.



*Learning English through comics strips in Ecuadorian higher education.*

Lorena Maribel Yumi Guacho.<sup>1</sup>, José Luis Andrade Mendoza.<sup>2</sup> & Yajaira Natali Padilla Padilla.<sup>3</sup>

Recibido: 21-01-2021 / Revisado: 26-01-2021 / Aceptado: 20-02-2021/ Publicado: 05-03-2021

### Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1594>

**Introduction.** Meaningful learning has a great impact on the teaching and learning process in the English language, this study encourages the participation of foreign language students and language teachers to optimize the oral and written production of the English language in the understanding of genuine pedagogical material during the creation of comic strips and English writing. **Objective.** Demonstrate the motivation of students at the higher level for language development. Encourage the creation of illustrative material to promote foreign language proficiency. Promote oral production through activities such as storytelling and communicative writing. **Methodology.** The research was conducted through two methods, the first one was based on the qualitative method in order to establish the improvement in language learning. The second approach focused its quantitative model to determine the exact number of students who exceed learning expectations. **Results.** The meaningful learning approach applied in the present study showed that the level of English in higher education students were conducted with ideal results, since it allowed to determine how to maintain interest in developing communication strategies and improving writing and oral language skills. In the

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica, Riobamba, Ecuador. [lo.yumig@esPOCH.edu.ec](mailto:lo.yumig@esPOCH.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0003-2282-2462>

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Administración de Empresas, Riobamba, Ecuador. [jose.andrade@esPOCH.edu.ec](mailto:jose.andrade@esPOCH.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0003-3317-7219>

<sup>3</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Administración de Empresas. Riobamba, Ecuador. [natali.padilla@esPOCH.edu.ec](mailto:natali.padilla@esPOCH.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0001-9355-7163>

collection of information sources, it was necessary to apply questionnaires, surveys and oral evaluations in the English language, since they allowed obtaining accurate results. **Conclusion.** It was concluded that the construction of unique material represented a great advance for the significant learning of the foreign language, cooperative work and the educational model based on experiences lived by university students allowed the implementation of a unique model when making their own comic strips.

**Keywords:** storytelling, communicative English, comic, strips, higher education.

### Resumen.

**Introducción.** El aprendizaje significativo tiene un gran impacto en el proceso de enseñanza y aprendizaje del idioma inglés, el presente estudio fomenta la participación de estudiantes y docentes de lengua extranjera para la optimización en la producción oral y escrita de la lengua inglesa en la realización de material pedagógico genuino en a través de la creación de tiras Cómicas y la escritura inglesa. **Objetivo.** Demostrar la motivación de los estudiantes a nivel superior para el desarrollo lingüístico. Incentivar la creación de material ilustrativo para fomentar el dominio de lenguaje extranjero. Impulsar la producción oral a través de actividades como storytelling y communicative writing. **Metodología.** La investigación se condujo a través de dos métodos, el primero se basa en el método cualitativo para establecer la mejoría de aprendizaje del idioma. El segundo enfoque centra su modelo cuantitativo para determinar la cantidad exacta de estudiantes que superan las expectativas de aprendizaje. **Resultados.** El enfoque del aprendizaje significativo aplicado en el presente estudio demostró que el nivel de inglés en estudiantes de educación superior fue conducido con óptimos resultados, ya que permitió determinar cómo mantener el interés en desarrollar estrategias comunicativas y el mejoramiento de habilidades escrituras y de lenguaje oral. Al recabar las fuentes de información fue necesario la aplicación de cuestionarios, encuestas y evaluaciones orales en el idioma inglés ya que permitieron obtener los resultados certeros. **Conclusión.** Se concluyó que la construcción de material único represento un gran avance para el aprendizaje significativo del idioma extranjero, el trabajo cooperativo y el modelo de educativo basado en experiencias vividas por parte de estudiantes universitarios permitieron la implementación de un modelo único al realizar sus propias tiras cómicas.

**Palabras clave:** Cuentacuentos, inglés comunicativo, historietas, tiras, educación superior.

### Introducción.

La aplicación de un verdadero aprendizaje significativo envuelve al entorno del aula más productivo, dinámico y enérgico; es decir el rol del estudiante es de carácter activo y la relación de sus conocimientos previos tienen que ser impulsados por la creatividad, empatía y dinámica como es conducida la cátedra dictada a nivel superior, en este ámbito educativo nos referimos al del aprendizaje del idioma inglés como lengua extranjera, para efectos de una acertada investigación fue necesaria mantener la colaboración de

estudiantes de tercer semestre de la carrera de diseño gráfico pertenecientes a la Facultad de Informática y Electrónica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en el periodo académico especial. La motivación en la producción auténtica de material didáctico como herramienta principal de aprendizaje aplicada a una segunda lengua motivó a estudiantes universitarios en investigar más allá de sus conocimientos previos, ya que la asistencia de docentes universitarios tanto de carácter inherente a la materia de inglés significó un importante apoyo para el desarrollo de los contenidos tales como gramática inglesa, vocabulario, y habilidades orales. Por otro lado, la asistencia de docentes propios de la carrera de diseño fue de un gran aporte para el desarrollo creativo digital del mismo.

Cabe mencionar como los desafíos en la educación superior impulsan la conexión que existen entre la adquisición de nuevos conocimientos a través de la aplicación de tecnologías digitales que envuelve la educación a superior en romper los paradigmas tradicionales donde la comunicación lingüística en el idioma inglés se refleja como la puerta a un nuevo mundo (Levicoy, 2013). En el mismo contexto, el aprendizaje significativo es una herramienta fundamental a través de distintas herramientas tecnológicas, a lo cual el autor enfatiza que es imperativo el aprender a convivir con los medios digitales e impulsar el ámbito educativo, el mejorar el desarrollo comunicativo representa el comprender sus medios y entrelazar sus contenidos. (Ralón, 2004)

En los momentos tan difíciles que atraviesa la educación superior, es entendible que el medio más accesible para un aprendizaje significativo es la utilización de las tecnologías de la información y comunicaciones conocidas muy comúnmente como TIC's, para lo cual su función principal se ve cristalizado como herramienta eficaz que conecta información digital y conocimientos que se explotan en el entorno del aula. El elemento clave para el manejo correcto de las TIC'S y la vinculación de una segunda lengua permita desarrollar nuevas estrategias didácticas. (Colás, 2002)

Por otro lado, en el sentido de perfeccionamiento de los contenidos del idioma extranjero conjuntamente con la motivación del aprendizaje del inglés, el desarrollo de inteligencias múltiples, Gardner enfatiza que un aprendizaje significativo se encuentra conectado a través de los sentidos, en este punto de estudio es conducido por la combinación de inteligencia viso espacial que su objeto principal es el análisis gráfico de comics strips, y un aprendizaje basado en inteligencia lingüística para la construcción de cada dialogo e historia del mismo. (Gardner, 2011).

Citando a Armstrong (2009), ratifica en su estudio que cada vez existen el incremento de aprendices quienes van descubriendo acorde al nivel de competencia y desarrollo de cada inteligencia esto sugiere que el desarrollo de habilidades innato en cada ser humano pero debe ser notablemente explotada acorde el desarrollo intelectual y motivacional del individuo, afianzando la teoría de un análisis por mayor de los conocimientos previos de cada participante de este estudio.

Cimermanová (2015) enfatiza que la manera de recibir los contenidos de estudios de una materia a nivel superior, ha cambiado el paradigma elocuentemente, puesto que la

información es mucho más viable en estos días con el acceso de medios digitales, pero en la réplica para el campo didáctico demuestra una serie de problemas, esto no facilita al aprendizaje significativo y tan solo se enfoca en un aprendizaje directo y menos activo, es decir el que se obtiene de fuentes no seguras a través del internet sin mucho esfuerzo. Toh (2017), enfatiza en su estudio que el uso indicado de los comics como estrategia educativa en el proceso de enseñanza en el aula, permite explicar cómo los estudiantes se prepara para los retos que conlleva el siglo veintiuno, es así que el autor reúne su esfuerzo en demostrar a través de su estudio que la utilización de los ilustraciones gráficas prepara a los estudiantes para un mejor entendimiento.

Bajo el mismo ámbito de estudio, una de las estrategias más utilizadas para el desarrollo de competencias lingüísticas y motivar a la producción de materia autentico es definitivamente “Sotytellign” su visión de crear oportunidades de aprendizaje a través de la narración de historias a través del inglés como lengua extranjera impulsa al cambio de la clase tradicional contemporánea en una cosmovisión de estudio con proyección al futuro donde el estudiante es participe en todo momento.(Kukkonen, 2013)

Dicho con palabras de Mart (2013), el proceso más complejo en la producción de habilidades lingüísticas en el idioma inglés sin duda es la estructura gramatical, su grado de complejidad y el tiempo que conlleva a su desarrollo tiene a ser una de las habilidades difíciles de ser analizadas a su totalidad, es por ello que un aprendizaje efectivo obligatoriamente debe ser conducción a través de la experiencia propia y compartida con el aprendiz para que puedan tener la oportunidad de percibir dichas estructuras complejas de mejor manera.

Cada vez, el incremento de investigadores se refleja en una ata demanda, ellos suman sus esfuerzo para demostrar la importancia de la utilización de comics strips en el entorno educativo actual, a juicio de Engler (2008), menciona que existe un camino amplio donde los retos de enseñanza en idiomas extranjeros se ven abocados en el desarrollo a través de material académico propio donde los estudiantes forman parte y permiten aligerar la carga docente, estos programas académicos construyen un puente de comunión entre educadores a nivel superior de lengua extranjera con su modelo de aprendizaje donde sus receptores pueden ilustrar sus pensamientos a través de ilustraciones gráficas.

Al reforzar la adquisición y construcción de habilidades cognitivas en el idioma inglés es de gran beneficio el reforzar el incremento de vocabulario y gramática comunicativa, es por ello que son apreciados como pilar primordial en el desarrollo del idioma extranjero (Cabrera, 2018).

McVicker (2007), expresa en su investigación que a la estrategia didáctica denominada Comic Strip brinda la opción de ayuda al desarrollo de habilidades visuales combinado con el desarrollo de relatar cuentos, de la misma manera permite a docentes a universitarios como herramienta de gran apoyo, ya que motiva al desarrollo lectora y comprensiva en el idioma extranjero. Cabe remarcar que una de las habilidades más

dinámicas para el aprendizaje de una segunda lengua es la lectura comprensiva, Sari Manik (2019) revela que el puntal con mayor incidencia es la lectura en comics, ya que el material desarrollado en este medio envuelve la predominio de comprensión lectora y el desarrollo de la inteligencia espacial, donde los docentes explotan a totalidad la creatividad del estudiante y comparten un aprendizaje atractivo para ambos. De igual manera, Rengur & Sugirin (2019) manifiesta que la lectura en comics representa una de las más enérgicas de las habilidades en el en un segundo idioma, ya que motiva al lector extraer el significado de cada tira cómica, y obtener su comprensión única, a la par desarrollar actividades de lectura comprensiva.

Los Comic strips son muy notorias y de fácil acceso, es decir como herramientas didácticas más habituales para el aprendizaje se las puede encontrar en revistas y páginas web en la internet, que permiten la incorporación de noticias reales transformadas en ilustraciones gráficas, pero es necesario encontrar el modelo indicado para poder desarrollar de manera óptima el proceso de comunicación en el idioma deseado. (Özdemir, 2017)

### **Metodología.**

La metodología investigativa aplicada mantienen dos enfoques trascendentales que nos permiten despejar nuestras inquietudes referentes a nuestro tema de estudio, al referirnos al enfoque cualitativo, Sisto (2008) menciona que este modelo metodológico antepone la relación existente entre los datos recabados de la investigación, que en este caso nuestro objetivo principal es determinar la calidad de aprendizaje de los estudiantes de diseño gráfico a través de la utilización de cómic strips inmersos en el idioma inglés. Por otro lado, concomitantemente el método cuantitativo nos permite cuantificar el determinado número de estudiantes que obtuvieron resultados asertivos en el proceso de enseñanza aprendizaje de esta segunda lengua. (García Cabrero & Richard Martínez, 1996)

En el análisis de la investigación cuantitativa, fue necesario la participación de dos grupos de estudiantes de diseño gráfico, el primero grupo comprendían de 15 estudiantes elegidos de manera aleatoria, quienes conformaron el “Grupo de control”, al cual se subdividieron en 5 equipos de trabajo, con miembros de 3 integrantes cada uno, quienes reunieron esfuerzos en el estudio del idioma ingles de la manera tradicional y rutinaria basados en reading y writing and speaking.

Un segundo equipo de trabajo, conformado por 15 estudiantes universitarios pertenecientes a la misma carrera, fueron escogidos de manera aleatoria, este equipo de trabajo se denominó “Grupo experimental”, quienes focalizaron su trabajo en la implementación de Comics strips a través del idioma inglés fomentando la producción de Reading (story tellign), writing (academic writing), speaking (communicative speech). (Ver figuras 1 y 2)



Figura 1. Grupo Control

Fuente: Escuela de Diseño Gráfico



Figura 2. Grupo Experimental

Fuente: Escuela de Diseño Gráfico

En el siguiente cuadro de rubrica se puede evidenciar los parámetros de evaluación, que motivaron el estudio de la presente investigación, cabe indicar que todos los participantes quienes cooperaron de manera espontánea pertenecen a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo.

Tabulación de datos en base a rubrica aplicada en ambos grupos de estudio, donde 1 representa menor valor y 5 es el valor mayor. (Ver tabla No. 1)

EQUIPOS	GRUPO DE CONTROL				EQUIPOS	GRUPO EXPERIMENTAL			
	Estructura gramatical	Coherencia	Regular reading understanding	Producción oral		Estructura gramatical	Coherencia	Reading & understanding through Comics Strips	Producción oral
No. 1	3	3	2	2	No. 1	3	4	4	4
No. 2	2	2	2	2	No. 2	4	3	4	4
No. 3	3	3	2	3	No. 3	4	4	5	3
No. 4	3	4	3	4	No. 4	4	5	5	5
No. 5	4	4	3	3	No. 5	4	5	4	5

Tabla 1. Grupos de Control y Experimental

Fuente: Elaboración Propia

El proceso de evaluación aplicada a los participantes de esta investigación fue realizado en dos equipos, con la presencia de 2 docentes de lengua inglesa, en el proceso de monitoreo de la clase, bajo este contexto nos referimos al grupo de control quienes recibieron directamente la información y su réplica fue evidenciada acorde los resultados siguientes (Ver Figura No. 3).

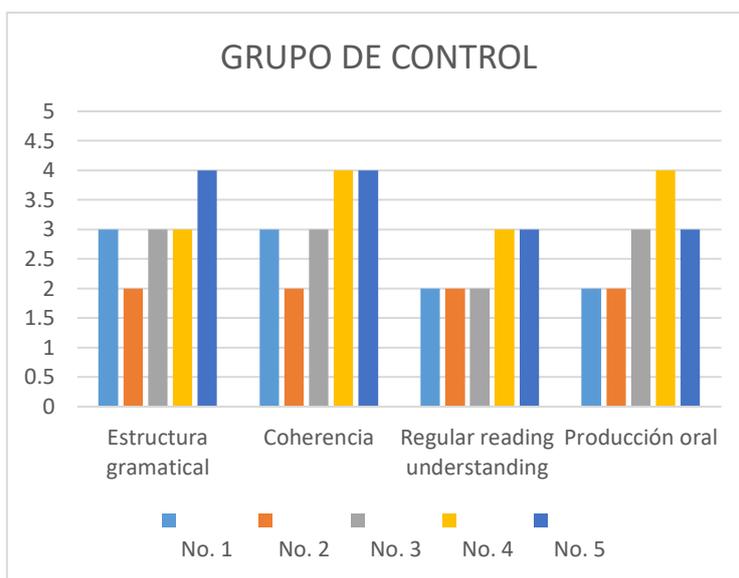


Figura 3. Grupo Control

Fuente: Elaboración Propia

El equipo No. 1 perteneciente al grupo de control su evaluación fue tres puntos sobre cinco en estructura gramatical, con respecto al ítem denominado coherencia su resultado fue de tres sobre cinco, en regular Reading&understanding el desempeño fue de dos sobre cinco puntos, y la fluidez y producción oral el resultado obtenido fue de dos sobre cinco puntos. Cabe resaltar que estos resultados son bajos, debido a la falta de material didáctico y motivación extrínseca para el aprendizaje. Castillo (2009) enfatiza en su estudio que la motivación intrínseca es la clave de la apertura a nuevas oportunidades para todos los niveles de educación, en especial las herramientas didácticas aplicadas en el entorno del aula.

Con respecto al Equipo No.2 del grupo de control, se constató que en estructura gramatical el desempeño bajo el cual fue de dos sobre cinco puntos, en coherencia fue de dos sobre cinco puntos, regular reading&understanding fue de dos sobre cinco puntos, y en producción oral en el lenguaje inglés se mantuvo con un desempeño no muy favorable de dos sobre cinco puntos.

El desempeño del Equipo No.3 del grupo de control pudo demostrar en estructura gramatical un desempeño aceptable de tres sobre cinco puntos, la coherencia en su contenido fue de tres sobre cinco puntos, pero al producir regular reading&understanding su resultado fue de dos puntos sobre cinco, y su producción oral fue de tres puntos sobre cinco.

En cambio, el rendimiento correspondiente al equipo No.4 el resultado de su desempeño fue de tres sobre cinco puntos, en coherencia su resultado es aceptable con cuatro sobre cinco puntos, en regular reading&understanding es de tres puntos sobre cinco, sin embargo, su producción oral mejora con un equivalente de 4 puntos sobre cinco.

Finalmente, el equipo No. 5 del grupo de control demostró en estructura gramatical un manejo apropiado del idioma inglés con un desempeño de cuatro sobre cinco puntos, su coherencia fue de cuatro puntos sobre cinco, en regular reading&understanding su resultado fue de tres sobre cinco puntos y su producción oral fue de tres sobre cinco.

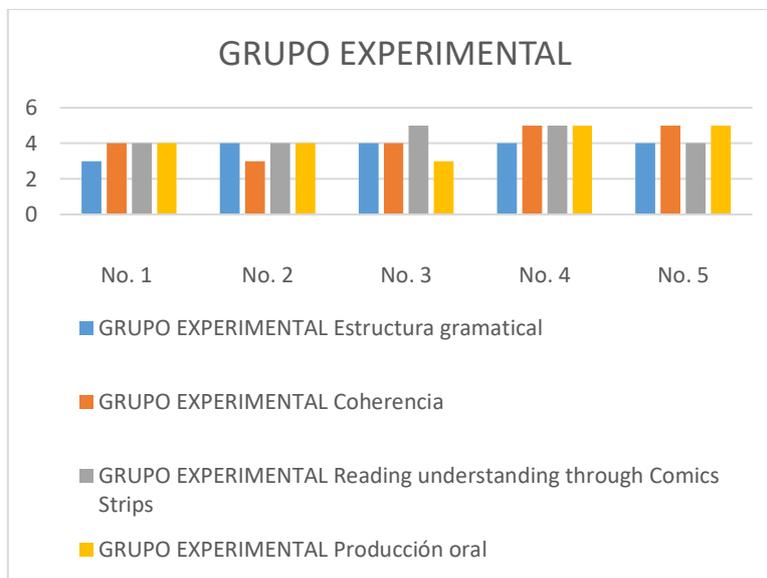


Figura 4. Grupo Experimental

Fuente: Elaboración Propia

Al entrar en detalle según los datos obtenidos del grupo Experimental, se pudo evidenciar que el equipo No. 1 su desempeño en estructura gramatical se mantiene con un indicador de tres puntos sobre cinco, en coherencia mejora su desempeño con cuatro sobre cinco puntos, en reading&understanding through comics es de cuatro puntos sobre cinco y su producción oral mejora con un resultado de cuatro puntos sobre cinco. De la misma manera el equipo No. 2 mejora su desempeño con cuatro puntos sobre cinco en estructura gramatical, mientras que su coherencia fue de tres puntos sobre cinco, en el desempeño de Reading&understanding through Comics Strips fue de cuatro sobre cinco, y su producción oral tubo una mejoría de 4 sobre cinco.

El equipo No. 3 en cuanto a su resultado en estructura gramatical fue de cuatro sobre cinco puntos, su coherencia fue de cuatro puntos sobre cinco, en el desarrollo de Reading& understanding through Comics Strips fue una nota excelente de cinco sobre cinco puntos, y su producción se mantuvo en tres sobre cinco puntos.

El desempeño que se evidencio del equipo No. 4 en estructura gramatical fue de cuatro puntos sobre cinco, en su coherencia su resultado fue existo con cinco puntos sobre cinco, de la misma manera un resultado positivo en el desarrollo de Reading& understanding

through Comics Strips con cinco puntos sobre cinco, y su producción se notó la mejoría con cinco puntos sobre cinco.

Finalmente, el equipo No. 5 fue trascendental sus resultados en estructura gramatical con cuatro sobre cinco puntos, en coherencia fue excelente con cinco puntos sobre cinco, en el desarrollo de Reading & understanding through Comics Strips fue cuatro sobre cinco puntos, y su producción se incrementó a la nota exacta de cinco puntos sobre cinco.

Para cristalizar de mejor manera el desempeño y progreso de los estudiantes quienes participaron en los grupos de control y experimental fueron encuestados con temas referentes al interés, ámbito motivacional y conocimiento del idioma, el cual se detalla a continuación

### **Cuestionario aplicado a estudiantes de la escuela de diseño Gráfico, grupo de control y grupo experimental**

- 1.- En el proceso de enseñanza y aprendizaje con la ayuda de “comic strips” le resulto difícil?
- 2.- Le intereso la lectura y su deseo de aprender el idioma inglés a través de “comic strips”?
- 3.- Le resulta más fácil trabajar de la manera tradicional el idioma inglés?
- 4.- El desarrollo de actividades en el aula como trabajos grupales resultan ser más dinámicos al realizar actividades graficas?
- 5.- Se siente usted motivado al trabajar su propio material didáctico para el aprendizaje do idioma inglés?
- 6.- Cree usted que es inútil la aplicación de Comic strips como estrategia metodológica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de una segunda lengua?
- 7.- ¿Cree usted que la aplicación de Comic strips en el aula son motivantes para la mejora en el aprendizaje de escritura, lectura y producción oral en la clase de inglés?
- 8.- Le resulta importante estudiar inglés en la carrera de diseño gráfico?

Después de dar por terminado la aplicación de evaluación a los dos grupos de trabajo en esta investigación se aplicó un cuestionario para determinar el progreso y adquisición de los contenidos en el idioma inglés a través de comic strips. El total de encuestados fueron treinta estudiantes, el detalle de cada pregunta se adjunta a continuación:

¿En el proceso de enseñanza y aprendizaje con la ayuda de comic strips al estudiante le resulto difícil? La respuesta fue de si 6,7% y un 93,3%, en lo que corresponde al interés en la lectura y el deseo de aprender el idioma inglés a través de “comic strips” respondieron con 96,7% si, y el 3,3% respondieron no, referente a la pregunta 3 acerca de si al estudiante le resulta más fácil trabajar de la manera tradicional el idioma inglés? 86,7% respondieron que si, 13,3% respondieron que no. ¿Con respecto a la pregunta 4 que menciona “El desarrollo de actividades en el aula como trabajos grupales resultan ser

más dinámicos al realizar actividades gráficas?” 86,7% respondieron que Sí, y un 3,33% indicaron que no aplica. ¿En la pregunta 5 “Se siente usted motivado al trabajar su propio material didáctico para el aprendizaje de idioma inglés?” respondieron 86,7 que Sí, un 13,3% respondieron que No, en lo que corresponde a la pregunta 6 que menciona “Cree usted que es inútil la aplicación de Comic strips como estrategia metodológica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de una segunda lengua?” un 10% indicaron que sí, 83,3% dijeron que no, y 6,67% respondieron que no aplica. En la pregunta 7 “¿Cree usted que la aplicación de Comic strips en el aula son motivantes para la mejora en el aprendizaje de escritura, lectura y producción oral en la clase de inglés?” 83,3% indicaron que Sí, un 10% respondieron que No, y 6,67% no aplica. Finalmente, ¿en la pregunta 8 menciona que si al estudiante le resulta importante estudiar inglés en la carrera de diseño gráfico? Un 90% respondieron que Sí, un 6,7% respondieron que No, y un 3,33 % no aplica.

### **Resultados.**

Al realizar un análisis profundo de los resultados obtenidos en la investigación, se determinó que la aplicación de material didáctico en el desarrollo de las actividades en el aula es de gran importancia, más de un 90 por ciento de los estudiantes coincidieron que la implementación de comic strips representan un avance para conducir las habilidades lingüísticas del idioma inglés y representó un impacto motivante en los estudiantes universitarios quienes participaron en el proceso y progreso de esta investigación.

En el desarrollo de actividades inherentes al estudio del idioma inglés se pudo evidenciar que el proceso de aprendizaje en nivel superior tiene un mejor desempeño cuando el estudiante es artífice de su aprendizaje y el docente motiva un aprendizaje más dinámico, la pedagogía y metodología claramente es responsabilidad del docente pero el desarrollar un material propio con todos los elementos dinámicos que mejoren la calidad de la docencia es la gran compromiso de ambos ya que dejamos a un lado el paradigma de un aprendizaje tradicional que limita el proceso de enseñanza.

Finalmente se determinó que el grupo de control demostró un rendimiento regular en sus actividades, la metodología y rutina de aprendizaje no permitió el desarrollo emocional e intelectual de sus participantes, poniendo en evidencia que el aprendizaje directo no es una buena estrategia en el aula.

### **Conclusiones.**

No hay duda que el ser humano aprende de manera eficaz a través de un modelo significativo, experiencial y activo, donde la motivación nace desde su interior y en muchas ocasiones es provocado por factores externos como es en el entorno del aula, es decir los intereses de aprendizaje se adaptan acorde a las necesidades en su entorno, es así que la implementación de material didáctico a través de la elaboración de comics nos ha permitido concluir los siguientes puntos:

- El proceso de aprendizaje del idioma inglés como segunda lengua a nivel superior se basa en la construcción de conocimientos a través experiencias propias del alumno, donde el modelo de aprendizaje significado permite desarrollar las habilidades del idioma inglés de mejor manera, en Speaking fluye sin contratiempos, en Reading tiene una mejor adaptación a situaciones reales, y en Academic writing permite al estudiante adaptar sus necesidades acordes a su carrera.
- EL desarrollo del comic strips incentiva la imaginación y la creatividad para acoplar a los temas analizados, es decir permite al alumno explorar más sus conocimientos previos hacia los nuevos.
- El manejo responsable de las tecnologías de la información en el ámbito educativo permite a los docentes y estudiantes universitarios expandir más su creación inédita de material didáctico en el aula, de esta manera se optimiza el tiempo pedagógico aplicado en el aula.
- Finalmente, se concluyó que el material didáctico en el aula no tiene limitación alguna sin embargo es necesario tener un control de su contenido y calidad al momento de aplicarlo, su valioso aporte permito que el aprendizaje se vea reflejado en los participantes de esta investigación permitiendo la apertura a nuevas estrategias metodológicas.

### Referencias bibliográficas.

- Armstrong, T. (2009). *Multiple intelligencies in the classroom* (Third edit). Alexandria.
- Cabrera, P., Castillo, L., González, P., Quiñónez, A., & Ochoa, C. (2018). The impact of using Pixton for teaching grammar and vocabulary in the EFL Ecuadorian context. *Teaching English with Technology*, 18(1), 53–76.
- Castillo, A. C. (2009). El Papel De La Motivación Intrínseca, Los Estilos De Aprendizaje Y Estrategias Metacognitivas En La Búsqueda Efectiva De Información Online. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 0(35), 73–85.
- Cimermanová, I. (2015). Using Comics with Novice EFL Readers to Develop Reading Literacy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 2452–2459. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.916>
- Colás, P. (2002). La investigación educativa en la (nueva) cultura científica de la sociedad del conocimiento. *XXI Revista de Educación*, 4(2002), 77–93. <http://uhu.es/publicaciones/ojs/index.php/xxi/article/viewArticle/623>
- García Cabrero, J., & Richard Martínez, M. (1996). El debate investigación cualitativa frente a investigación cuantitativa. *Enfermería Clínica*, 6(5), 212–217. [http://xa.yimg.com/kq/groups/21897551/2125185069/name/AD\\_Cabrero\\_García-Martinez\\_Unidad\\_2.pdf](http://xa.yimg.com/kq/groups/21897551/2125185069/name/AD_Cabrero_García-Martinez_Unidad_2.pdf)
- Engler, S., Hoskins, C., & Payne, S. (2008). Computer-produced comics as a means of summarizing academic readings in EAP programs. *International Journal of Pedagogies and Learning*, 4(4), 19-33.

- Gardner, H. (2011). *Frames of Mind The theory of Multiple Intelligences* (Second Edi). Basic Books.
- Kukkonen, K. (2013). Contemporary comics storytelling. In *Contemporary Comics Storytelling*. <https://doi.org/10.5860/choice.51-3667>
- Levicoy, D. D. (2013). TIC en Educación Superior: Ventajas y desventajas. *Dialnet, c*, 44–50. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5072156%0A>
- Mart, C. (2013). Teaching grammar in context: Why and How? *Theory and Practice in Language Studies*, 3(1), 124.
- McVicker, C. J. (2007). Comic Strips as a Text Structure for Learning to Read. *The Reading Teacher*, 61(1), 85–88. <https://doi.org/10.1598/rt.61.1.9>
- Özdemir, E. (2017). Humor in elementary science: development and evaluation of comic strips about sound. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(4), 837–850.
- Ralón, L., Vásquez, L., & Vieta, M. (2004). (De)formación en línea: acerca de las desventajas de la educación virtual. *Comunicar: Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación*, 22, 171–176. <https://doi.org/10.3916/25599>
- Rengur, Z. A., & Sugirin. (2019). *The Effectiveness Of Using Comic Strips To Increase Students' Reading Comprehension For The Eight Grade Of SMPN 1 Pundong*. 330(Iceri 2018), 239–243. <https://doi.org/10.2991/icossce-icsmc-18.2019.24>
- Sari Manik, R. M. (2019). The Effectiveness of Comic Strip As Media to Improve the Students' Reading Comprehension on Narrative Text of MTs Ar-Rahman Langkat. *KnE Social Sciences*, 2019, 933–947. <https://doi.org/10.18502/kss.v3i19.4918>
- Sisto, V. (2008). La investigación como una aventura de producción dialógica: *Psicoperspectivas*, 7, 114–136.
- Toh, T. L., Cheng, L. P., Ho, S. Y., Jiang, H., & Lim, K. M. (2017). Use of comics to enhance students' learning for the development of the twenty-first century competencies in the mathematics classroom. *Asia Pacific Journal of Education*, 37(4), 437–452. <https://doi.org/10.1080/02188791.2017.1339344>

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Yumi Guacho, L. M., Andrade Mendoza, J. L., & Padilla Padilla, Y. N. (2021). Aprendizaje del inglés a través de tiras cómicas en educación superior ecuatoriana. *ConcienciaDigital*, 4(1.2), 286-298.  
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1594>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



## El financiamiento un eje crítico en la sostenibilidad de los emprendimientos en el cantón Riobamba



*Funding is a critical axis in the sustainability of entrepreneurship in the canton of Riobamba*

William Patricio Cevallos Silva.<sup>1</sup>, Víctor Gabriel Avalos Peñafiel.<sup>2</sup> & Germán Patricio Torres Guananga.<sup>3</sup>

Recibido: 22-01-2021 / Revisado: 27-01-2021 / Aceptado: 22-02-2021 / Publicado: 05-03-2021

**Abstract:**

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1598>

**Introduction,** Jean-Baptiste Say argued that every offer generates its own demand, starting from that statement it is essential to undertake, therefore, this research **Objective** to determine the sources of financing of the undertakings executed in the Riobamba canton, and at the same time establish the variables that impede access to financing and hinder financial sustainability. **Methodology,** this study was based on a qualitative and quantitative approach, with a deductive process, the scope was descriptive since a reality is detailed, we worked with a population of 74 enterprises of the Riobamba canton, analytical and synthetic methods were combined. Among the results obtained, it is established that in the Riobamba canton 57% of the ventures are financed with their own funds, and 27% are financed with bank credit, **Result,** it has been determined that one of the main variables that prevent access to financing are the interest rates, which depending on the financial institution vary between 5 and 20% and even exceed this range, **Conclusions,** it is important to consider is the Pandemic that has directly impacted on the income of entrepreneurs and therefore on Its profits, this situation, interest rates, among others, are critical factors that affect the financial sustainability of the ventures, and could cause bankruptcy or closure, if the government does not implement rescue policies for this sector, such as the establishment of a unique and preferential interest rate for entrepreneurs.

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Administración de Empresas, Riobamba, Ecuador, patricio.cevallos@epoch.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-5387-5781>

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Administración de Empresas, Riobamba, Ecuador, victor.avalos@epoch.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-8278-7991>

<sup>3</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Administración de Empresas, Riobamba, Ecuador, german.torres@epoch.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-5139-1836>

**Key words:** Riobamba, entrepreneurship, financing, sustainability, profits.

## Resumen

**Introducción,** Jean-Baptiste Say sostenía que toda oferta genera su propia demanda, partiendo de ese enunciado es fundamental emprender, por tanto, esta investigación tiene como **Objetivo** determinar las fuentes de financiamiento de los emprendimientos ejecutados en el cantón Riobamba, y a la vez establecer las variables que impiden el acceso al financiamiento y que dificultan la sostenibilidad financiera. **Metodología,** este estudio se fundamentó en un enfoque cualitativo y cuantitativo, con un proceso deductivo, el alcance fue descriptivo ya que se detalla una realidad, se trabajó con una población de 74 emprendimientos del cantón Riobamba, se combinaron los métodos analítico y sintético. entre los resultados obtenidos se establece que en el cantón Riobamba el 57% de los emprendimientos se financian con fondos propios, y un 27% se financian con Crédito bancario, **Resultado,** se ha determinado que uno de las principales variables que impiden el acceso al financiamiento son las tasas de interés, que dependiendo de la institución financiera varían entre el 5 y el 20% e incluso superan este rango, **Conclusiones,** es importante a considerar es la Pandemia que ha impactado directamente en los ingresos de los emprendedores y por lo tanto en sus utilidades, esta situación, las tasas de interés entre otros son factores críticos que afectan la sostenibilidad financiera de los emprendimientos, y podría ocasionar la quiebra o el cierre de los mismos, si el gobierno no implementa políticas de rescate a este sector, como el establecimiento de una tasa de interés única y preferencial para los emprendedores.

**Palabras clave:** Riobamba, emprendimiento, financiamiento, sostenibilidad, utilidades.

### Introducción:

Los emprendimientos desempeñan un rol de gran importancia en la economía nacional, debido a su influencia en la generación de empleo y crecimiento económico, pero también se han evidenciado determinadas falencias que que no les han permitido crecer y ser más competitivas en el mercado ecuatoriano.

De acuerdo con (Lasio & Zambrano, 2016) la forma de financiar los nuevos negocios ha venido evolucionando en la última década impulsada por una serie de cambios, principalmente en la tecnología e innovación social, de igual manera según los autores (Daniels, Herrington, & Kew, 2016) en la actualidad “hay mayor emprendimiento, más fuentes de financiamiento, y mejores oportunidades para que individuos y comunidades construyan su futuro económico. sin embargo, con las comunicaciones globales móviles se vuelve evidente que la desigualdad y el acceso a recursos varían considerablemente en todo el mundo”.

Uno de los principales problemas del emprendimiento en el cantón Riobamba es la poca sostenibilidad de estos, y una de las razones para esto es la poca oportunidad de acceso a

fuentes de financiamiento externas, pues solo el 27% de los emprendedores del cantón han logrado obtener un crédito en las entidades financieras, y en estas operaciones financieras se observa que las tasas de interés son sumamente variables y fluctúan desde el 5% hasta valores superiores al 20%, esta realidad, en las tasas de interés repercute directamente en la sostenibilidad financiera de los emprendimientos, ya que el endeudamiento si se lo toma a una tasa muy alta afecta directamente a su rentabilidad y en lugar de ser una ayuda para el crecimiento y sostenibilidad podría ocasionar la quiebra o el cierre de los mismos.

Otro problema que se presenta actualmente en los emprendimientos del cantón Riobamba, es la disminución en ventas generada por la pandemia, lo que afecta directamente a sus utilidades, es así que el 49% de los emprendedores de este cantón generaban una utilidad mensual antes de la emergencia sanitaria entre los 10 y 500 dólares, y el segundo grupo según el número de participantes representa el 32% de los emprendimientos, y su utilidad estaba entre los 500 y 1000 dólares; Este escenario ha ido cambiando y actualmente se ha incrementa al 65% la cantidad de emprendedores que generan una utilidad entre 10 y 500 dólares, y el segundo grupo que generaba beneficios entre los 500 y 1000 dólares se redujo al 12%, es decir este segmento es el más afectado, ya que tuvo una migración del 20% del total hacia el nivel más bajo, por lo expuesto este estudio servirá de base para la toma de decisiones gubernamentales y de los propios emprendedores que deben establezcan acciones remediales y estrategias sostenibles.

Por lo expuesto el objetivo de esta investigación fue determinar las fuentes de financiamiento de los emprendimientos ejecutados en el cantón Riobamba, y a la vez establecer las variables que impiden el acceso al financiamiento, y que dificultan la sostenibilidad financiera de los emprendimientos.

¿Qué es el emprendimiento?

Según (Martins, 2021) el emprendimiento es la acción de crear un negocio o negocios con el objetivo de generar ganancias. Sin embargo, esta definición básica de lo que es el emprendimiento no abarca todas las posibilidades existentes para los emprendedores. la definición más moderna de emprendimiento también incluye el transformar el mundo resolviendo grandes problemas iniciando un cambio social creando o vendiendo un producto innovador, etc.

¿Qué es el financiamiento?

Según (Raffino, 2000) el financiamiento o financiación es el proceso de viabilizar y mantener en marcha un proyecto negocio o emprendimiento específico mediante la asignación de recursos capitales (dinero o crédito) para él mismo. Dicho más fácilmente financiar es asignar recursos capitales a una iniciativa determinada.

el financiamiento es un elemento clave en el éxito de cualquier proyecto o empresa, ya que involucra a los recursos que se necesitarán para ponerlo en marcha. todo proyecto requiere, de una u otra manera, de cierto margen de financiación.

Según (Torre, Fresno, & Centro, 2015) las decisiones de financiación configuran la estructura de capital y deben ir dirigidas a obtener los recursos financieros necesarios para financiar los proyectos de inversión al mínimo costo y han de contribuir al logro del objetivo financiero de maximizar el valor de la empresa y sus acciones.

#### Características de las fuentes de financiamiento

Según la (Enciclopedia Económica, 2019) Las principales características de las fuentes de financiamiento son las siguientes:

- Pueden ser internas o externas a la organización.
- Deben obtener un beneficio para que la inversión sea rentable.
- Si poseen participación en las utilidades (ganancias), esta es proporcional a la aportación en capital.
- Son fundamentales para el funcionamiento de la organización.

#### Tipos de financiamiento

Según (Raffino, 2000) Existen muchos tipos de financiamiento, y muchas formas de acceder a ellos. en principio, distinguiremos entre dos formas de financiamiento:

Según quien provee el dinero solicitado:

- Financiamiento propio o interno. Aquel que proviene de los mismos participantes en el proyecto o empresa, es decir, del interior de la organización: de sus inversores, dueños o accionistas, o bien del fruto de sus propias ganancias o actividades lucrativas.
- Financiamiento de terceros o externo. Aquel que proviene de entidades foráneas al proyecto o la empresa, es decir, que es asignado por otras empresas, particulares o instituciones y que a menudo requiere de cierto tipo de validación, contraprestación o endeudamiento.

Según el tiempo que dura el financiamiento:

- Financiamiento a corto plazo. Cuando es fruto de arreglos que esperan recibir resultados (dividendos, hallazgos o la devolución del dinero) en plazos breves menos de un año.

Según (Banco BASE, 2020) En el caso de la financiación a corto plazo se utiliza

generalmente para cubrir operaciones vinculadas directamente con los ingresos, es decir, que el beneficio que se consiga sea mayor al costo financiero del crédito. Los tipos de financiamiento a corto plazo Son: crédito comercial crédito bancario, pagarés, línea de crédito, papeles comerciales, financiamiento con base a inventarios.

Ventajas del financiamiento a corto plazo están:

- Se consiguen fácil y rápidamente.
  - No cobran tasas de interés muy altas
  - El trámite no conserva muchos requisitos y en muchos casos ni siquiera se pide garantía.
- 
- Financiamiento a largo plazo. Cuando es fruto de arreglos que no esperan resultados a corto plazo si no en lapsos mayores (superiores a un año), o incluso no existe obligación de devolución, sino que son aportes desinteresados para sostener la iniciativa en el tiempo.

Según (Banco BASE, 2020) se habla de financiamiento a largo plazo cuando el plazo del pago se extiende más allá de los 5 años irregularmente requiere una garantía. Los tipos de financiamiento a largo plazo incluyen: préstamo hipotecario, emisión de acciones, bonos y arrendamiento financiero.

Fuentes de financiamiento

Según (Raffino, 2000) las principales formas de obtener financiamiento que existen, especialmente aquellas que dependen de terceros (financiamiento externo):

Créditos. Son formas de endeudamiento, pagaderos en diversos lapsos de tiempo y con diversos márgenes de interés. usualmente los otorga una organización financiera (bancos prestamistas, etc), aunque también pueden ser otorgados por instituciones públicas, usualmente en términos más benévolos. las hipotecas, los bonos, los pagarés y las líneas de crédito son ejemplo de ello.

Incorporación de inversionistas. Muchas iniciativas pueden hallar financiamiento abriendo su equipo al ingreso de nuevos elementos, ya sean accionistas nuevos (es decir, vendiendo acciones de la empresa) o nuevos patrocina antes (a los que brindar cambio de publicidad o reconocimiento para las labores de responsabilidad social empresarial).

Préstamos informales. De naturaleza semejante a los créditos, pero otorgados en términos menos formales, pueden provenir de un amigo, un familiar, un prestamista o algo semejante.

liquidación de bienes o servicios. En caso de que la empresa o el emprendimiento posean bienes que vender o servicios que prestar, puede intentar auto financiarse mediante la oferta de los mismos, siempre y cuando ellos no le impida continuar la existencia, o desnaturalice el proyecto en sí. La venta de espacios publicitarios, por ejemplo, puede ser una vía de autofinanciar un proyecto que tenga exposición masiva.

### Importancia de las fuentes de financiamiento

Según (Banco BASE, 2020) el financiamiento es importante para todo tipo de empresas ya que les permite cumplir sus metas operativas y de crecimiento, sin embargo, se deben tomar las decisiones de financiación correctas según los objetivos a corto y largo plazo. El papel del director de Finanzas es evaluar las necesidades de la organización en lo inmediato y a futuro para realizar una planeación óptima que mantenga la competitividad y rentabilidad de la compañía.

### Factores que afectan la elección de las fuentes de financiamiento

Según (De Escalón, 2020) lo clasifican en tres factores que afectan la elección de las fuentes de financiamiento.

1. Plazo o periodo de tiempo. Es arriesgado obtener financiamiento a largo plazo para cubrir necesidades a corto plazo. las empresas deben emparejar la fuente de financiamiento con los requerimientos de capital de trabajo permanente es requerido para la expansión de la empresa en el largo plazo. El financiamiento a corto plazo es recomendable para financiar necesidades en el corto plazo como: aumento en las existencias o pago a proveedores.
2. Costo. Obtener financiamiento nunca es de gratis, aun cuando se usan fuentes de financiamiento internas tiene un costo de oportunidad. Los préstamos se vuelven muy caros en periodos donde la tasa de interés está subiendo. Emitir acciones flotantes (Bolsa de Valores), puede costar millones promocionar las acciones para la venta.
3. Monto requerido. Emisión de acciones o la venta de bonos, por los costos administrativos, es usado regularmente para grandes sumas de capital. préstamos pequeños reducción de acreedores (deudores de la empresa), se puede usar para obtener pequeñas sumas.

### La participación pública en favor del emprendimiento en Ecuador

Según (Zamora, 2017) en los últimos 10 años la política pública de apoyo al emprendimiento por parte del Gobierno ecuatoriano se ha enfocado en la creación de normativa, instituciones y programas para facilitar la inclusión económica y el desarrollo

de actividades productivas en el sector de la economía popular y solidaria (emprendimientos unipersonales, familiares, domésticos, comerciantes minoristas, y talleres artesanales, asociaciones productivas, cooperativas financieras y no financieras), así como en los de sectores estratégicos (recursos hídricos, hidrocarburos, minería, electricidad y telecomunicaciones), tal como se muestra en la tabla 1

A partir de 2010 se crearon varios programas como EmprendEcuador, InnovaEcuador y CreEcuador, todos estos con el propósito de proveer fondos no reembolsables, capacitación y red de contactos a negocios nacientes que tengan un perfil de alto crecimiento, diferenciación e innovación y que permitan dinamizar y diversificar los sectores estratégicos de la economía ecuatoriana. Estos programas fueron llevados a cabo por el Ministerio de coordinación de la producción empleo y competitividad (MCPEC) por aproximadamente 4 años. Sin embargo, la asignación presupuestaria que ha recibido el MCPEC para financiar los programas de apoyo a emprendimientos no ha sido homogénea. según la Tabla 1 se puede ver cómo varían las asignaciones en los años 2012 a 2016.

Tabla 1: Asignaciones presupuestarias ministeriales en programas de emprendimiento

Año	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Programa</b>	Fomento a la innovación INNOVAECUADOR EmprendEcuador InnovaEcuador CreEcuador Sistema de Apoyo al inversionista	EmprendEcuador Fomento a la innovación INNOVAECUADOR R CreEcuador	EmprendEcuador	Proyecto de inversión y de cooperación externa no reembolsable programa EMPRENDAMOS	Proyecto de inversión y de cooperación externa no reembolsable programa EMPRENDAMOS
<b>Asignación</b>	\$4.965.327,74	\$214.521,13	\$115.000,00	\$41.000,00	\$300.000,00
<b>Porcentaje</b>	25% del presupuesto del plan anual de inversiones del MCPEC	1,46% del presupuesto del plan anual de inversiones del MCPEC	6,82% del presupuesto del plan anual de inversiones del MCPEC	0,11 % del presupuesto del plan anual de inversiones del MCPEC	4,88 % del presupuesto del plan anual de inversiones del MCPEC

Fuente: (Ministerio de Finanzas del Ecuador, 2016)

**Metodología:**

Este estudio se fundamentó en un enfoque cualitativo y cuantitativo. Cualitativo porque su preocupación no es prioritariamente medir sino cualificar y describir el fenómeno social a partir de rasgos determinantes según sean percibidos por los elementos mismos que están dentro de la situación estudiada, según el autor (Bernal, 2010); mientras que la modalidad cuantitativa según el mismo autor es aquel que utiliza valores numéricos para estudiar un fenómeno como consecuencia obtiene conclusiones que pueden ser expresadas de forma matemática; con un proceso deductivo al alcance descriptivo ya que detalla una realidad.

Para el desarrollo de la presente investigación se usó diferentes métodos como el teórico, al igual que el método analítico-sintético para la revisión de la literatura, en lo

que tiene que ver a los aspectos teóricos necesarios. También se usó el método de dialéctico, inductivo y deductivo ya que mediante la aplicación de estos métodos se han se realizó el análisis del tema.

Para fundamentar teóricamente el presente trabajo se utilizó la investigación documental además se aplicó la investigación de campo, con el objeto de recabar información de los emprendedores del cantón Riobamba. luego a partir de datos relacionados con otros desarrollan unas generalizaciones (Inducción) qué, a su vez, guardan relación con otras teorías ya existentes (explicación). se desarrolló esta investigación para conocer la realidad, a través de encuestas con la aplicación de cuestionarios para conocer la situación actual.

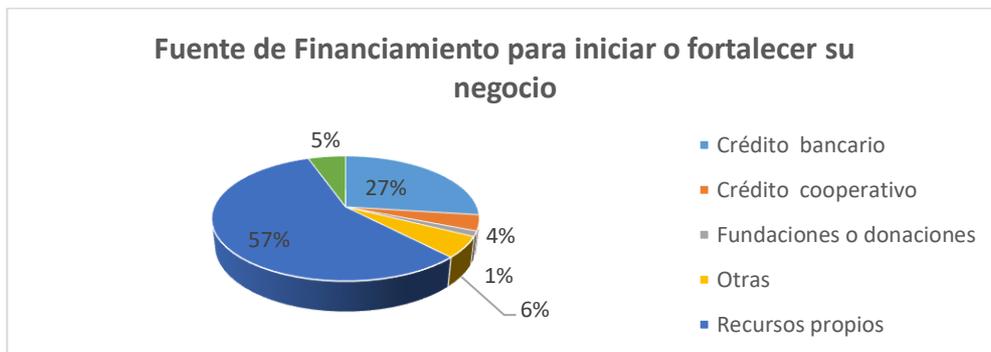
la población es un conjunto de elementos que contienen ciertas características que se pretenden estudiar. por esta razón entre la población y la muestra existe un carácter inductivo, esperando que la parte observada (en este caso la muestra) sea representativa de la realidad (entiéndase aquí a la población); para de esta forma garantizar las conclusiones extraídas del estudio. (Bernal, 2010)

La investigación se realizó para un universo de emprendedores de diferentes sectores productivos del cantón Riobamba, los mismos se tomaron de una base de datos otorgada por el GAD de Riobamba, MIES e IEPS; por tal motivo una de las variables de estratificación fue seleccionar los emprendedores activos y con número de contacto actualizado. De este modo se determinaron 74 emprendedores como población en estudio, por lo que no se procedió a calcular la muestra y se aplicó la encuesta a toda la población, con la utilización de medios virtuales y un software especializado como es el Forms.

**Resultados:**

Una vez tabulados los resultados de las preguntas realizadas mediante la encuesta aplicada a los emprendedores del cantón Riobamba, se obtuvo los siguientes resultados:

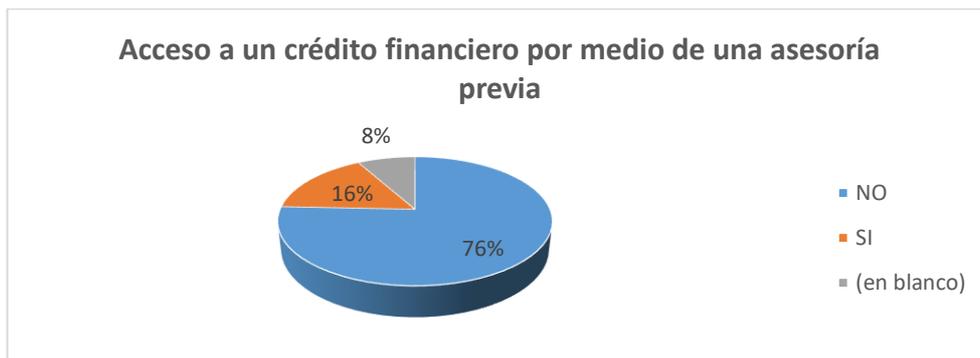
**Pregunta 1.** ¿Cuál ha sido la fuente de Financiamiento para iniciar o fortalecer su negocio?



**Gráfico 1.** Fuente de financiamiento para iniciar o fortalecer su negocio  
**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** De acuerdo con la encuesta realizada podemos verificar que la mayoría de los emprendedores, el 57 % se financio con recursos propios, el 27 % con crédito bancario; el 4 % con Cooperativas de ahorro y crédito, el 1 % con fundaciones o donaciones, el 6% con otras fuentes de financiamiento y un 5% no contesta la pregunta. Lo expuesto evidencia que los emprendedores del cantón Riobamba prefieren iniciar su negocio con recursos propios.

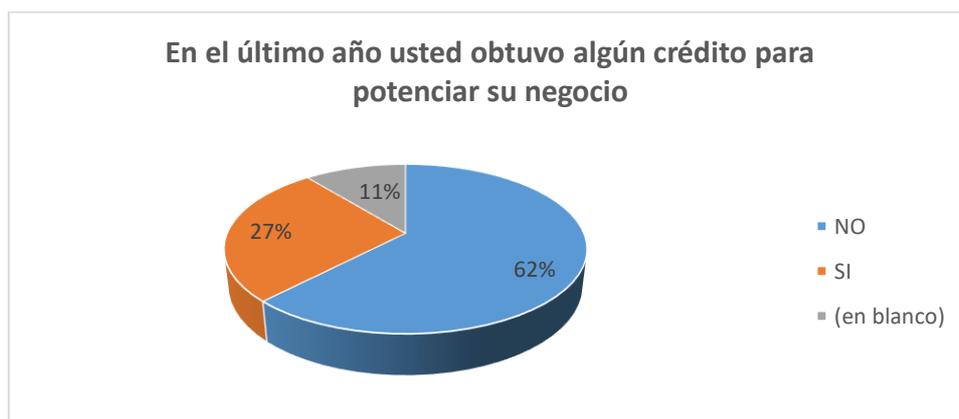
**Pregunta 2.** ¿Usted accedió a un crédito financiero por medio de una asesoría previa?



**Gráfico 2.** Acceso a un crédito financiero por medio de una asesoría previa  
**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** En esta pregunta se puede evidenciar que el 76 % de los emprendedores no tuvieron una asesoría previa sobre el acceso al crédito financiero, y tan solo el 16 % si contaron con asesoría sobre el acceso al crédito, de igual manera un 8% se abstiene de contestar la pregunta.

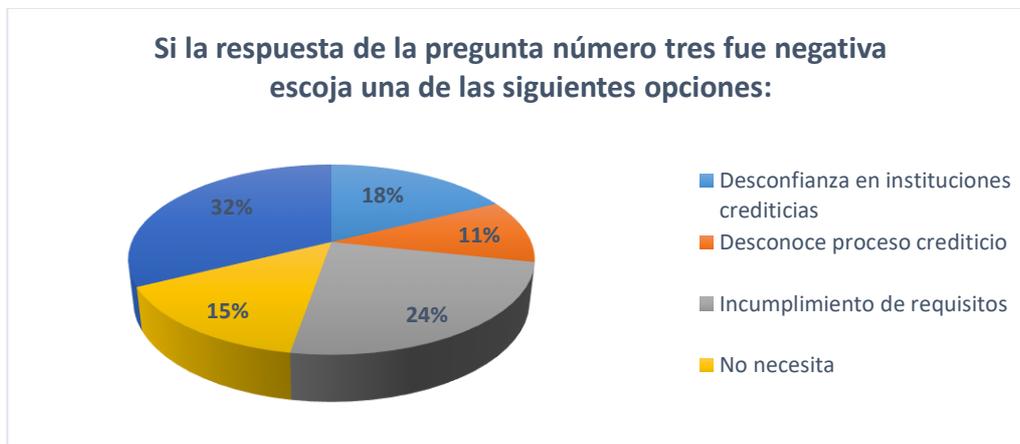
**Pregunta 3.** ¿En el último año usted obtuvo algún crédito para potenciar su negocio?



**Gráfico 3.** En el último año usted obtuvo algún crédito para potenciar su negocio  
**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** En esta pregunta tenemos que el 62% de los emprendedores encuestadas no han obtenido créditos en el último año y el 27 % si han gestionado crédito para potenciar su negocio, así mismo tenemos un 11 % de abstención en la respuesta, es decir aquellas personas que dejaron en blanco su respuesta.

**Pregunta 4.** Si la respuesta de la pregunta número tres fue negativa escoja una de las siguientes opciones:

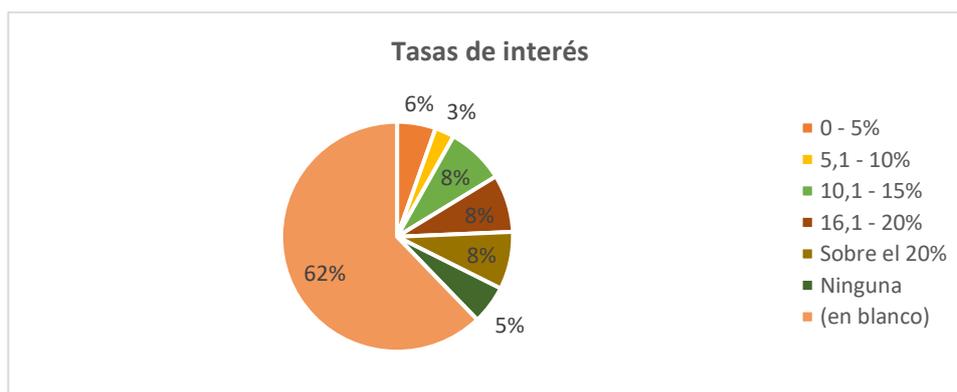


**Gráfico 4.** Si la respuesta de la pregunta número tres fue negativa escoja una de las siguientes opciones

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Los resultados en esta pregunta permiten evidenciar las razones del porque los emprendedores no trabajan con crédito, es así que el 24 % de los emprendedores no cumple con los requisitos que impone el sistema financiero, el 18% tiene desconfianza en las instituciones crediticias, el 15% no necesita financiamiento, el 11% desconoce el proceso crediticio, y el 32 % no contesta la pregunta.

**Pregunta 5.** Si la respuesta a la pregunta número tres fue positiva indique con qué tasa de interés

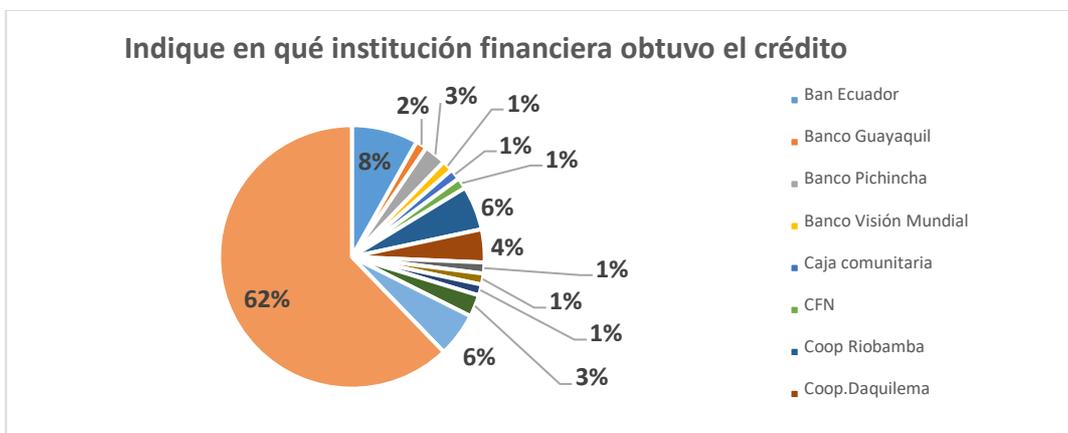


**Gráfico 5.** Tasas de interés

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** En esta pregunta se puede evidenciar que el 8% de los emprendedores paga una tasa de interés superior al 20%, el otro 8% paga una tasa de interés entre 16,1% y 20%, el siguiente 8% paga una tasa de interés entre el 10,1% y el 15%, el 6% de emprendedores paga una tasa de interés entre el 0 y 5%, un 3% paga una tasa de interés entre el 5,1 y 10%, y el 62% no trabaja con crédito.

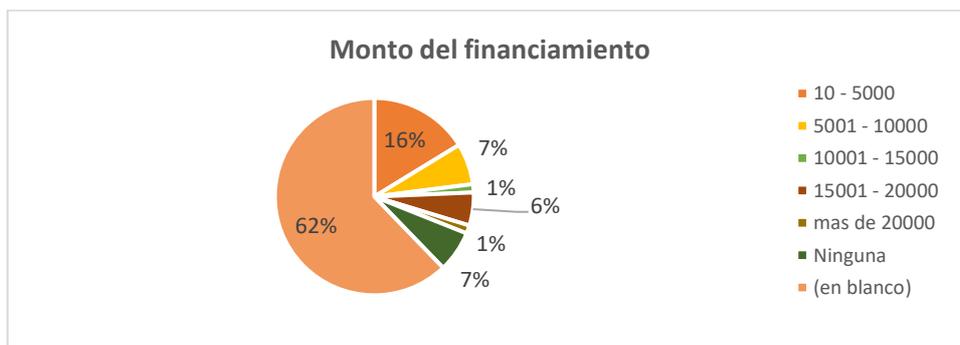
**Pregunta 6.** Si la respuesta a la pregunta número tres fue positiva indique en qué institución financiera



**Gráfico 6.** Con que institución financiera se financia  
**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Una vez analizados los resultados de la investigación en lo que corresponde a que institución financiera le financia al emprendedor, tenemos que el 8% trabaja con BanEcuador, el 6% con la Caja comunitaria, el 6% con la Cooperativa Riobamba, el 4% con la Cooperativa Daquilema, el 3% con Banco del Pichincha, el 2% con Banco de Guayaquil entre los principales, y finalmente un 62% no trabaja con ninguna entidad financiera.

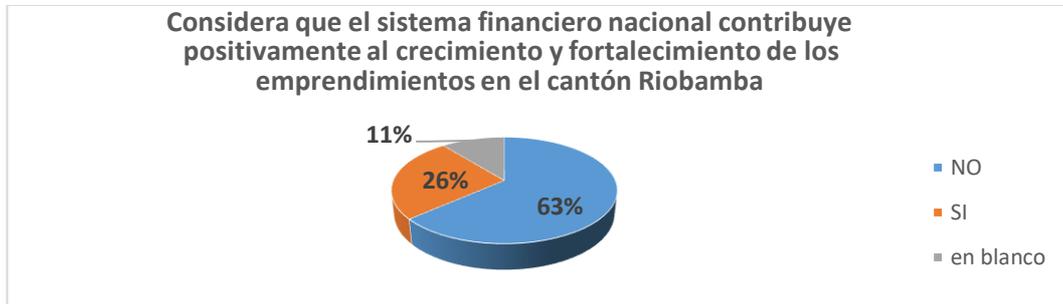
**Pregunta 7.** Si la respuesta de la pregunta número tres fue positiva indique con qué monto



**Gráfico 7.** Monto del financiamiento  
**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Una vez analizados los resultados de la investigación en lo que corresponde al Monto del financiamiento, el 16% de los emprendedores obtuvo un préstamo entre 10 y 5000 dólares, el 7% de obtuvo un préstamo entre 5001 y 10000 dólares, el 6% se financio con un monto entre 15001 y 20000 dólares, el 1% se financio entre 10001 y 15000 dólares, y un 1% se financio con un valor superior a los 20000 dólares, y el restante 62% no responde ya que no trabaja con financiamiento.

**Pregunta 8.** ¿Considera que el sistema financiero nacional contribuye positivamente al crecimiento y fortalecimiento de los emprendimientos en el cantón Riobamba?



**Gráfico 8.** ¿Considera que el sistema financiero nacional contribuye positivamente al crecimiento y fortalecimiento de los emprendimientos en el cantón Riobamba?

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** En lo que corresponde a esta pregunta, se observa que el 63% de los emprendedores creen que el sistema financiero no contribuye positivamente con el crecimiento y fortalecimiento de los emprendimientos en el cantón Riobamba, el 26% cree que si contribuye y el 11% restante no contesta la pregunta. Bajo esta perspectiva es necesario que las instituciones financieras adopten políticas de ayuda al fortalecimiento de los emprendimientos, disminuyendo las tasas de interés, flexibilizando los requisitos, etc.

**Pregunta 9.** ¿Cuál es la utilidad neta de su negocio al mes, antes de la emergencia sanitaria?

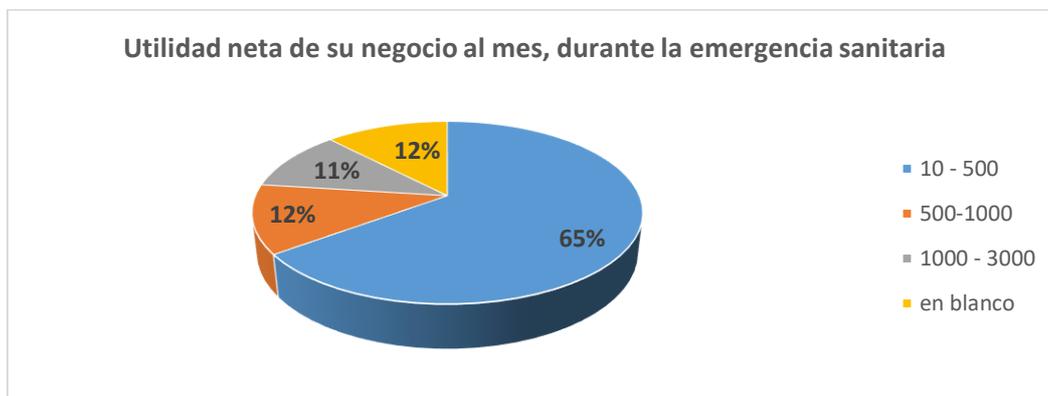


**Gráfico 9.** ¿Cuál es la utilidad neta de su negocio al mes, antes de la emergencia sanitaria?

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** En esta pregunta se puede apreciar que el 49% de los emprendedores antes de la emergencia sanitaria tenía una utilidad mensual entre 10 y 500 dólares, el 32% tenía una utilidad mensual entre los 500 y 1000 dólares, el 7% tenía una utilidad mensual entre 1000 y 3000 dólares, y el 12% de los encuestados no responde esta pregunta.

**Pregunta 10.** ¿Cuál es la utilidad neta de su negocio al mes, durante la emergencia sanitaria?



**Gráfico 10.** ¿Cuál es la utilidad neta de su negocio al mes, durante la emergencia sanitaria?

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** En esta pregunta se puede observar que el 65% de los emprendedores durante la emergencia sanitaria tiene una utilidad mensual entre 10 y 500 dólares, el 12% tiene una utilidad mensual entre los 500 y 1000 dólares, el 11% tiene una utilidad mensual entre 1000 y 3000 dólares, y el 12% de los encuestados no responde esta pregunta.

El financiamiento es sin lugar a duda un eje crítico en la sostenibilidad de los emprendimientos, de ahí que es muy importante considerar variables como la seguridad, la rentabilidad y el riesgo, antes de adoptar una fuente de financiamiento. De esta investigación, se puede apreciar que en el cantón Riobamba el 57% de los emprendimientos se financian con fondos propios, y un 27% se financian con Crédito bancario por lo que se puede deducir que los emprendedores Riobambeños prefieren la seguridad de usar sus propios fondos a la rentabilidad que puede generar el apalancamiento financiero. Esta situación a nivel nacional mantiene y se refuerza según (Lasio & Zambrano, 2016) En Ecuador el 98 % de los emprendimientos son financiados con fondos propios, alcanzando una cobertura del 74%.

Según la encuesta aplicada el 27 % de emprendedores ha realizado una operación de crédito en el sistema financiero, y en estas operaciones financieras se observa que las tasas de interés son sumamente variables y fluctúan desde el 5% hasta valores superiores al 20%, esta realidad, en las tasas de interés repercute directamente en su sostenibilidad financiera, ya que el endeudamiento si se lo toma a una tasa muy alta afecta directamente a la rentabilidad de los emprendimientos y en lugar de ser una ayuda para el crecimiento y sostenibilidad podría ocasionar la quiebra o el cierre de los mismos. De ahí que es muy importante de acuerdo con (Pilay, Palacios, Muñoz, Benavides, & Pico, 2019) realizar un análisis previo al financiamiento, e identificar las prioridades concretas para impulsar el crecimiento, asegurando la profesionalización de la unidad gerencial frente a un mercado competitivo.

Para el 49% de los emprendedores del cantón Riobamba la utilidad mensual antes de la

pandemia esta entre los 10 y 500 dólares, y para el siguiente grupo que representa el 32% su utilidad esta entre los 500 y 1000 dólares, situación que se ve afectada con la emergencia sanitaria, ya que se incrementa al 65% la cantidad de emprendedores que generan la utilidad más baja ubicada entre 10 y 500 dólares, y el grupo que generaba beneficios entre los 500 y 1000 dólares se reduce al 12%, es decir este segmento es el más afectado, por lo que es necesario considerar lo que dice (Suárez, 2014)

Las empresas deben realizar un proceso de toma de decisiones sistemático, en donde el principal enfoque estratégico son los resultados empresariales que se proyecta, sin embargo las empresas deben tomar acciones remediales cuando no se cumplen las proyecciones, por lo tanto es importante que en las empresas se establezcan acciones estratégicas sostenibles. Por lo expuesto es responsabilidad del estado, Gobiernos seccionales, ONGs, universidades entre otros emprender programas de educación financiera para que los emprendedores conozcan las bondades del endeudamiento, de igual manera el estado conjuntamente con las entidades financieras deberían reducir las tasa de financiamiento y mejorar las condiciones generales del crédito, para que los emprendedores puedan optar por el financiamiento en momentos de crisis, y de esta manera puedan asegurar la sostenibilidad de sus emprendimientos.

### **Conclusiones:**

- La investigación de campo permitió determinar que el 57% de los emprendedores del cantón Riobamba, inicio su emprendimiento con recursos propios ante el desconocimiento, el exceso de requisitos que le exige las entidades bancarias o la desconfianza que tienen los emprendedores en el sistema financiero.
- El diagnóstico de las fuentes de financiamiento nos ha permitido determinar que el 27% de los emprendimientos del cantón Riobamba se financiaron a través del sistema financiero en algún momento de su operación.
- Por medio de la investigación realizada se logró determinar que el 49% de los emprendedores del cantón Riobamba generaban una utilidad mensual antes de la pandemia entre los 10 y 500 dólares, y para el 32% el beneficio se ubicaba entre los 500 y 1000 dólares, esta situación se ve afectada con la emergencia sanitaria, ya que se incrementa al 65% la cantidad de emprendedores que generan utilidad entre 10 y 500 dólares, y el grupo que generaba beneficios entre los 500 y 1000 dólares se reduce al 12%, es decir gran parte de este segmento migro a la escala inferior.
- Es importante que el estado juntamente con las entidades financieras establezca un programa específico de financiamiento en el que se fije una sola tasa de interés para el desarrollo de emprendimientos, y a la vez se mejore las demás condiciones del crédito, como el monto, el plazo y las garantías, para que los emprendedores

puedan optar por un financiamiento que contribuya al crecimiento y la sostenibilidad de sus emprendimientos.

### Referencias Bibliográficas

- Aguirre, D., & Andrango, S. (2011). Preferencias en el uso de productos y servicios financieros que ofrecen las instituciones del Sistema Financiero Regulado ecuatoriano.
- Banco BASE. (2020). Grupo Financiero BASE. Obtenido de <https://www.bancobase.com/gobierno-corporativo/estados-financieros-anuales>
- Bernal, C. (2010). Metodología de la Investigación. Bogota: Pearson Educación.
- Daniels, C., Herrington, M., & Kew, P. (2016). Report on Entrepreneurial Financing. GEN Global Entrepreneurship Monitor, 83.
- De Escalón, S. (2020). GESTIÓN EMPRESARIAL BI. Obtenido de <https://empresaygestionbi.weebly.com/31-fuentes-de-financiamiento.html>
- Enciclopedia Económica. (2019). Enciclopedia Económica. Obtenido de <https://enciclopediaeconomica.com/fuentes-de-financiamiento/>
- INEC. (2018). Encuesta Estructural Empresarial. Quito. Obtenido de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/Encuesta\\_Estructural\\_Empresarial/2018/2018\\_ENESEM\\_Boletin\\_tecnico.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Encuesta_Estructural_Empresarial/2018/2018_ENESEM_Boletin_tecnico.pdf)
- Lasio, V., & Zambrano, J. (2016). Financiamiento para emprendedores. ESPA-E-SPOL, 8.
- Martins, N. (Enero de 2021). OBERLO. Obtenido de <https://www.oberlo.es/blog/definicion-y-significado-emprendimiento>
- Ministerio de Finanzas del Ecuador. (2016). Plan Anual de Inversiones (años 2012, 2013, 2014, 2015, 2016). Quito.
- Pilay, E., Palacios, J., Muñoz, M., Benavides, A., & Pico, E. (2019). Las fuentes de financiamiento como estrategias de competitividad en las Pymes en la provincia de Santa Elena. Espirales, 8. Obtenido de <http://www.revistaespirales.com/index.php/es/article/view/467/418>
- Raffino, M. (Septiembre de 2000). Concepto.de. Obtenido de <https://concepto.de/financiamiento/#ixzz6npQmGxrY>
- Roca, R. (2002). La tasa de interés y sus principales determinantes. Obtenido de [http://economia.unmsm.edu.pe/org/arch\\_ii/arch\\_invest/doc\\_inv\\_DI-02-003.pdf](http://economia.unmsm.edu.pe/org/arch_ii/arch_invest/doc_inv_DI-02-003.pdf)
- Román, C. (2018). El crédito como aporte para el desarrollo de las actividades productivas, en la provincia de El Oro, caso; Banco Delbank y solidario. Periodo 2005 al 2016. Obtenido de <http://dSPACE.utpl.edu.ec/bitstream/20.500.11962/22591/1/Rom%C3%A1n%20%20C3%B3pez%20%20Cristhian%20Vinicio.pdf>
- Suárez, L. (2014). Administración gestión organizacional y enfoque empresarial. Bogotá: Trillas.
- Torre, B., Fresno, M., & Centero, M. (2015). Universidad de cantabria. Obtenido de <https://ocw.unican.es/course/view.php?id=50&section=1>

Zamora, C. (2017). La importancia del emprendimiento en la economía: el caso de Ecuador. Espacios, 12. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n07/a18v39n07p15.pdf>



**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Avalos Peñafiel, V. G., Cevallos Silva, W. P., & Torres Guananga, G. P. (2021). El financiamiento un eje crítico en la sostenibilidad de los emprendimientos en el cantón Riobamba. *ConcienciaDigital*, 4(1.2), 299-315.  
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1598>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



# Análisis del turismo inteligente en la ciudad de Guayaquil.



*Analysis of smart tourism in the city of Guayaquil.*

Gabriela Natalia Torres Jara.<sup>1</sup>, María José Ortiz Zurita.<sup>2</sup>, Diana Delgado Campuzano.<sup>3</sup>  
& María Belén Bastidas Aráuz.<sup>4</sup>

Recibido: 23-01-2021 / Revisado: 28-01-2021 / Aceptado: 23-02-2021 / Publicado: 05-03-2021

## Abstract

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1599>

**Introduction.** Smart Tourism is a tourism modality focused on the use of technological infrastructure, which allows places or destinations through improved experiences related to sustainability, giving way to the generation of Smart Tourist Destinations (DTI), mainly in cities where tourist activity is highly developed and has access to the implementation of ICTs. The City of Guayaquil, considered one of the preferred tourist places, has implemented several technological resources, it is still not enough to be considered as a DTI. **Objective.** Describe the resources and technological assets that the city of Guayaquil has and the importance for the city of becoming a DTI. **Methodology.** The research design was quantitative and qualitative, documentary, descriptive and applied. The research population was 100 tourists who visit the city of Guayaquil, to whom a structured survey was applied that allows evidence of tourist activity. **Results.** Guayaquil has few resources and technological assets destined for smart tourism, therefore it cannot be considered as a Smart Tourist Destination, however, it is necessary to consider the components of innovation, technology, sustainability and accessibility; aspects that would be a great advance for the tourist, economic and social development

<sup>1</sup> Universidad Estatal de Milagro, Facultad de Ciencias Sociales, Educación Comercial y Derecho, Carrera de Licenciatura en Turismo, Provincia del Guayas, gtorresj@unemi.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-9941-0621>

<sup>2</sup> Universidad Estatal de Milagro, Facultad de Ciencias Sociales, Educación Comercial y Derecho, Carrera de Licenciatura en Turismo, Provincia del Guayas, mortizz1@unemi.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-7513-2321>

<sup>3</sup> Universidad Estatal de Milagro, Facultad de Ciencias Sociales, Educación Comercial y Derecho, Carrera de Licenciatura en Turismo, Provincia del Guayas, ddelgadoc@unemi.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-7165-1255>

<sup>4</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, Escuela de Gastronomía, Provincia de Chimborazo, m\_bastidas@epoch.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-1746-7307>

of the city. **Conclusion.** It is necessary to implement new technological resources that enhance smart tourism in Guayaquil, in order to be considered a DTI that significantly contributes to the sustainability of the city.

**Keyword:** Smart Tourism, Sustainability, Technological Resources, Digital Tourists, Accessibility, Innovation.

## Resumen

**Introducción.** El Turismo Inteligente es una modalidad turística enfocado en la utilización de infraestructura tecnológica, que permite los lugares o destinos mediante experiencia mejoradas y relacionadas con la sostenibilidad, dando paso a la generación de Destinos Turísticos Inteligentes (DTI), principalmente en ciudades donde la actividad turística se encuentra muy desarrollada y cuenta con acceso a la implementación de TIC's. La Ciudad de Guayaquil, considerada uno de los lugares turísticos de preferencia, ha implementado varios recursos tecnológicos, aún no suficientes para ser considerado como un DTI. **Objetivo.** Describir los recursos y bienes tecnológicos con los que cuenta la ciudad de Guayaquil y la importancia que supone para la ciudad convertirse en un DTI. **Metodología.** El diseño de la investigación fue cuantitativa y cualitativa, de tipo documental, descriptiva y aplicada. La población de investigación fue de 100 turistas que visitan la ciudad de Guayaquil, a quienes se aplicó una encuesta estructurada que permita evidenciar la actividad turística. **Resultados.** Guayaquil cuenta con pocos recursos y bienes tecnológicos destinados al turismo Inteligente por ende no puede ser considerado como un Destino Turístico Inteligente, sin embargo, es necesario considerar los componentes de innovación, tecnología, sostenibilidad y accesibilidad; aspectos que supondría un gran avance para el desarrollo turístico, económico y social de la ciudad. **Conclusión.** Es necesario implementar nuevos recursos tecnológicos que potencien el turismo inteligente en Guayaquil, con la finalidad de ser considerado un DTI que aporte significativamente a la sostenibilidad de la ciudad.

**Palabras Clave:** Turismo Inteligente, Sostenibilidad, Recursos Tecnológicos, Turistas Digitales, Accesibilidad, Innovación.

## Introducción.

En la actualidad el turismo es una de las actividades con las que cuenta un pueblo, ciudad o país y por las cuales, estos se ven beneficiados de distintas formas, gracias a la economía paraguas que desempeña, además brinda un aporte significativo al aspecto cultural, social y económico de las mismas. Partiendo de esto es como a lo largo de los años esta actividad se ha ido desarrollando y así se desglosan diversas modalidades y tendencias turísticas. Las cuales tienen como rol principal satisfacer las distintas necesidades que poseen los turistas, que cada día, buscan nuevas maneras de obtener diversas experiencias.

El presente artículo tiene como finalidad analizar el turismo inteligente con el que cuenta la ciudad de Guayaquil bajo la perspectiva de un destino turístico inteligente. Partiendo de que Guayaquil ya es considerado como un destino turístico, y ha sido reconocido y condecorado a lo largo de los años, por diversos galardones. Cada uno de estos premios, ha hecho que la ciudad, sea reconocida a nivel mundial por las distintas tipologías de turismo que en esta se desarrollan, sin embargo, en esta ocasión se ha analizado el potencial turístico inteligente con el que cuenta la ciudad, y uno de los cuales no ha sido tomado en cuenta como una modalidad por la que se defina a Guayaquil. Tomando como referencia que la urbe ha ido desarrollando y creando distintos artefactos y bienes tecnológicos para mejorar la calidad de vida tanto de los residentes como de los visitantes.

Es por ello que el presente artículo se basa en los ejes fundamentales que cita el libro blanco que son: tecnología, innovación, accesibilidad y sostenibilidad, que sin tener en consideración formar parte de los destinos turísticos inteligentes del mundo, los han ido implementando, y desarrollando en distintas zonas estratégicas de la ciudad.

Se mencionan además el caso Guayaquil, que es la manera en la que se ha querido reflejar, como la urbe ha ido desempeñando los distintos ejes ya mencionados. Y como la introducción de los mismos está reflejando un punto relevante en la investigación.

El perfil de los turistas digitales, es uno de los puntos clave del artículo, puesto que sin turistas no se podría desarrollar la actividad turística, que tantos beneficios aporta a un espacio determinado. Y sin embargo este literal se lo puede ver reflejado en los resultados obtenidos, por medio de la metodología aplicada.

Sin más preámbulos a continuación se describe el cuerpo del artículo científico, el cual, mediante una investigación bibliográfica, permite adquirir conocimiento de nuevos temas que para ciertos lectores podrían ser desconocidos.

## **Marco Teórico**

### **Historia de la ciudad de Guayaquil**

Desde la década de 1540, en que Diego de Urbina organizaba el primer asentamiento en el cerrito verde (que después se llamó Santa Ana) de la hermosa ciudad que se desarrolló a la diestra del Guayas, en el antiguo territorio Huancavilca, creció con una arquitectura maderera, fruto de las diestras manos de los carpinteros de la ribera que, utilizando maderas preciosas e incorruptibles, le dieron con sus balcones y portales una característica única en América (Guayaquil es mi destino , 2019 ).

Su ubicación, entre el cerro Santa Ana y el cerro del Carmen, ofrecía una maravillosa perspectiva hacia el río, en donde navíos de altas velas vigorizaban su actividad portuaria,

que desde muy temprano se convirtió en un motor de la economía regional, tanto en la época colonial como en la republicana (Guayaquil es mi destino , 2019 ).

Su situación de puerto abrigado, en uno de los estuarios más apacibles en la costa occidental del Pacífico Sur, constituyó una condición ideal que la convirtió en el Mayor Astillero de mar del Sur que tuvo España (Guayaquil es mi destino , 2019 ). Guayaquil fue la cuna de la libertad, que se cristalizó en la Aurora Gloriosa del 9 de octubre de 1820, cuando por primera vez, en lo que ahora es el Ecuador, hubo una Declaración explícita y formal de Independencia. De Guayaquil, salieron los ejércitos que libertaron Quito, el 24 de mayo de 1822, y de esta misma ciudad salió un numeroso contingente que selló la libertad de la América del Sur, en las batallas de Junín y Ayacucho (Guayaquil es mi destino , 2019 ).

Su situación geográfica tuvo una importancia geopolítica trascendental motivó, que fuera escenario de la única entrevista que tuvieron los libertadores Simón Bolívar y José de San Martín, el 26 de julio de 1822 (Guayaquil es mi destino , 2019 ).

Ya en la época republicana, la dinámica de su puerto fluvial, conectó a la región y al país con el comercio mundial, abriendo miles de oportunidades laborales y de progreso para todos los ecuatorianos. Por su puerto salía la pepa de oro (cacao) y el banano hacia los puertos de Europa y Norteamérica, y llegaban los últimos avances tecnológicos que modernizaron la vida del país (Guayaquil es mi destino , 2019 ). Hacia 1960, Guayaquil se transformó de puerto fluvial en puerto marítimo, impulsando el desarrollo económico, social y cultural de la ciudad, y el país, que motivaron el interés de grandes empresas navieras que dinamizan su rico comercio. Su gran mercado de oportunidades diversas, y la belleza de su paisaje urbano enmarcado por el río con su fresca brisa, fueron el marco ideal para las manifestaciones de arte, cultura y una variada gastronomía, que la caracterizan como un destino turístico de creciente importancia (Guayaquil es mi destino , 2019 ).

Esta ciudad del río grande y del estero, “donde el sol es un sol domiciliado, que amanece riendo en el primero y se duerme jugando en el Salado” como cantara el poeta Pablo Hanibal Vela, abre sus brazos a propios y extraños, para compartir el esfuerzo de construir una sociedad de paz y un mundo mejor (Guayaquil es mi destino , 2019 ).

### **Historia del turismo**

Es difícil precisar cuándo y cómo arrancó la historia del turismo. Durante varias décadas, cuestiones que ahora los historiadores del turismo identificamos como tal estuvieron imbricadas en historias más generales, sobre todo, en historias sociales o de usos sociales. El termalismo, el primer ciclo de veraneo, los primeros excursionistas o la afluencia de público en torno a las exposiciones internacionales de finales del XIX caracterizaban a las sociedades europeas de la época, pero apenas merecían monografías o estudios

especializados. La importancia de las mismas, las fueron individualizando, dando personalidad y gestando una nueva especialidad (Moreno, 2012).

Fue en la Europa del siglo XIX en plena consolidación de la industrialización cuando las prácticas turísticas empezaron a generalizarse y a mover a miles de europeos. Esas prácticas estaban vinculadas al descanso, la salud y el conocimiento y adoptaron la forma del termalismo, el excursionismo, los baños de ola de playas frías o los viajes de formación como el Gran Tour de las élites británicas (Moreno, 2012).

Es imposible hacer una historia de la Europa del siglo XIX sin referirse a sus balnearios, sus playas y sus grandes centros monumentales y culturales porque, en todos esos sitios, la sociedad europea hacía negocios, política, lucían moda y exigía mejoras en el orden material que se saldaban con avances médicos, tecnológicos o de transportes. Los historiadores repararon en el inmenso valor que tiene una localidad turística para medir todas las pulsaciones de un tiempo histórico que van mucho más allá de la frivolidad del mero descanso de escasas y adineradas élites. Por eso, quizás esa etapa del turismo europeo que, sin duda, fue una verdadera edad de oro, haya sido la más atendida por la historiografía internacional (Moreno, 2012).

## **Turismo**

Según la (Organización Mundial de Turismo, 2005) define al turismo como:

*“Un fenómeno social, cultural y económico relacionado con el movimiento de las personas a lugares que se encuentran fuera de su lugar de residencia habitual, por periodos menores a un año y mayores a un día por motivos personales o de negocios/profesionales.”*

Así que se puede definir que el turismo es la acción que motiva a conocer, visitar, analizar, estudiar e investigar un lugar determinado que no sea su espacio habitual. Generalmente se da por un lapso de tiempo ni tan corto ni tan extenso. Este puede ser por intereses personales como entretenimiento, placer, salud, entre otros o profesionales como estudios y actividades con fines de lucro. Convirtiéndose en un fenómeno mundial que beneficia a la sociedad generando divisas y aportando al aspecto económico de la misma.

Una vez comprendido que es el turismo es importante entender que es un Destino turístico para tener claro el contexto de este artículo.

## **Turismo en la Ciudad de Guayaquil**

De acuerdo a (Observatorio Turístico , 2019) la ciudad de Guayaquil tuvo un mayor crecimiento de turistas extranjeros en el año 2018 del 7,9% que supera la media de la Organización Mundial del Turismo (OMT por sus siglas) que es del 5%.

Este crecimiento está relacionado con el posicionamiento de la ciudad de Guayaquil como destino del segmento especializado MICE (Reuniones, Incentivos, Congresos y Eventos por sus siglas en inglés).

Actualmente Guayaquil lidera el mencionado segmento, lo que explica el incremento de los visitantes extranjeros a la ciudad. Para el presente año la ciudad tiene programada una agenda confirmada de 36 eventos designando a Guayaquil como su sede y que generarán un impacto en la economía de la ciudad de USD \$23'500.000 aproximadamente (Velarde, 2019).

Es importante destacar que en este segmento participan ejecutivos y profesionales de alto nivel, que se hospedan en hoteles de 5, 4 y 3 estrellas y que tienen un promedio de gastos diario de USD \$450 (dólares) según las estadísticas de la ICCA (International Congress and Convention Association por sus siglas en inglés) (Velarde, 2019).

Sin lugar a dudas, la creación del Buró de Convenciones y Visitantes de Guayaquil en el año 2015, conjuntamente con la Empresa Pública Municipal de Turismo, han sido y son el eje fundamental de la ciudad para ser un destino líder en el segmento especializado del turismo más importante y rentable del mundo, que es el de Congresos y Convenciones.

Es importante destacar que el éxito de este segmento se basa también en la participación de las universidades y de los gremios productivos y profesionales, que asisten y organizan congresos por los que la Empresa Pública Municipal de Turismo, los nombró Embajadores para que postulen congresos, contando con el apoyo y la logística del Buró de Convenciones, que cuenta con la asesoría internacional del consultor externo Arnaldo Nardone, Ex Presidente por 3 ocasiones de la ICCA (International Congress and Convention Association por sus siglas en inglés), y que cuenta con toda una trayectoria de conocimiento y experiencia en el desarrollo del segmento MICE.

Otro indicador del crecimiento turístico de la ciudad es el alto porcentaje de ocupación hotelera con relación a otras ciudades del país. Actualmente Guayaquil lidera la ocupación hotelera en el país con un 65%. Según la información de la Asociación de Hoteleros del Guayas (AHOTEGU), proporcionada por su presidente, el Gerente del Hotel Sheraton Sr. Pedro Serrano, la ocupación hotelera en Guayaquil registra un incremento del 11% en el presente año (Velarde, 2019).

Es necesario destacar que el turismo de ocio (entretenimiento y diversión) se fortalece y se amplía con el segmento especializado de MICE porque los participantes en los eventos vienen acompañados de familiares y amigos, quienes disfrutan de los atractivos turísticos que ofrece la ciudad (Velarde, 2019).

### **Destino Turístico**

(Valls, 2007) resalta en su libro que un destino turístico es: *“Un espacio geográfico*

*determinado, con rasgos propios de clima, raíces, infraestructuras y servicios, y con cierta capacidad administrativa para desarrollar instrumentos comunes de planificación, que adquiere centralidad atrayendo a turistas mediante productos perfectamente estructurados y adaptados a las satisfacciones buscadas, gracias a la puesta en valor y ordenación de los atractivos disponibles; dotado de una marca, y que se comercializa teniendo en cuenta su carácter integral”. Sin embargo otros autores como (Bull, 1994) cita que es: “el país, región o ciudad hacia el que se dirigen los visitantes” y otro autor como (Cooper, 1993) menciona que es: “concentración de instalaciones y servicios diseñados para satisfacer las necesidades de los turistas”.*

Es decir, no existe solo un concepto para definir un destino turístico como tal, sin embargo, el presente artículo se rige bajo el concepto de Valls.

### **Competitividad de un Destino Turístico**

En ocasiones resulta difícil asimilar el concepto de competitividad al sector turístico, ya que este concepto ha sido utilizado principalmente en la investigación del sector industrial. No obstante, han sido varios los autores que han demostrado que no existe ningún obstáculo que impida aplicar esta teoría de la competitividad al sector servicios (Socatelli, 2017).

En el ámbito de la investigación turística, la competitividad de los destinos turísticos puede definirse como “la capacidad de un destino para crear e integrar productos con valor añadido que permitan sostener los recursos locales y conservar su posición de mercado respecto a sus competidores (Hassan, 2000).

También puede definirse, siguiendo a Ritchie i Crouch (2000), como “la capacidad de un país para crear valor añadido e incrementar de esta forma el bienestar nacional mediante la gestión de ventajas y procesos, atractivos, agresividad y proximidad, integrando las relaciones entre los mismos en un modelo económico y social”.

### **Destino Turístico Inteligente**

En la actualidad la sociedad está atravesando por un enorme desarrollo que implica la utilización de nuevas tecnologías, las cuales en conjunto podrían ayudar a la evolución de los diferentes sectores económicos, considerando entre ellos y de manera particular, al productivo y a todo lo que concierne al ámbito turístico como cita (López, 2017).

Dicho progreso se ha dado especialmente porque el viajero está en busca de nuevas formas de relacionarse con el destino, siendo las TIC la forma con más influencia en el Turismo y la que más favorece a la actividad turística (Ivars, 2015).

Esto da paso a lo que se conoce como Turismo Inteligente el cual está enfocado en una infraestructura tecnológica o sistema inteligente permita conocer, identificar, aprender,

responder de manera eficaz para generar experiencias mejoradas que se encuentren relacionadas con la sostenibilidad (Femenia, 2018).

Cabe resaltar que las tecnologías de la información y la comunicación se han convertido en un aliado no solo de la demanda ya que permite que el viajero este más informado sino también de la oferta, permitiendo la optimización de la relación entre el coste y la eficiencia en la prestación de los servicios (Ivars, 2015).

En sí, los destinos turísticos tratan de adaptarse a estos cambios y aprovechar los beneficios que estos brindan, dando paso a lo que hoy se conoce como turismo 2.0 el cual abarca una serie de herramientas que ayuden a las empresas a sobrevivir y a llegar a los clientes potenciales, en tanto al sector turístico dichas herramientas permiten la mejora de la promoción turística del lugar (Dominguez, 2012).

Asimismo, (López, 2017) menciona que gracias al uso diario de las nuevas tecnologías han aparecido los “Turistas Digitales” quién son los que disponen de un teléfono inteligente o algún tipo de dispositivo electrónico, utilizándolo como su principal herramienta al momento de realizar actividades que conllevan mucho tiempo y dinero llevar a cabo, por ejemplo: obtener información sobre algún sitio turístico, asesoría turística, realizar reservaciones, entre otras es por ello que Ecuador está buscando promocionar sus destinos turísticos a nivel nacional e internacional.

### **¿Qué es un Destino Inteligente?**

Acorde avanza el tiempo la tecnología cumple un rol importante para la sociedad, especialmente a la hora de viajar o visitar un determinado destino. La misma permite conocer con anterioridad todo acerca del lugar que se quiere explorar y vivir mejores experiencias, es por eso que en la actualidad muchos destinos han decidido adaptar una nueva modalidad como lo es el turismo inteligente para así lograr convertirse en un destino turístico inteligente, poder satisfacer las necesidades de cada uno de sus visitantes y mejorar la calidad de vida de sus residentes de los cuales la mayor parte hace uso de la tecnología.

Cabe destacar que hoy en día no existe un solo concepto de destino inteligente, pero en general este concepto hace referencia a lugares o ciudades que hacen uso primordial de las TIC (Tecnologías de la información y la Comunicación) como medio para promocionar el turismo y generar espacios sustentables (Piñon, 2018).

Según (López, 2013) presidente de la Sociedad Estatal para la Gestión de la Innovación y las tecnologías Turísticas Un destino turístico inteligente es un territorio comprendido por la innovación el cual debe de estar consolidado sobre una infraestructura tecnológica de vanguardia y permitir la fácil interacción del visitante con el entorno, incrementando así la calidad de experiencia del mismo.

(Fernandez, 2017) indica que un destino para ser inteligente debe ser capaz innovar mediante la implementación de sistemas que faciliten información como el big data, business Intelligence, que permiten que los destinos sean más competitivos y eficientes brindando solución a las preferencias del turista durante su viaje.

El cambio estructural del turismo es un factor que es de gran interés para los destinos inteligentes, requiriendo principalmente nuevos enfoques de gestión que estén orientados a una serie de objetivos establecidos, tales como:

- Garantizar que los destinos se vean comprometidos con la sostenibilidad y la calidad ambiental.
- Buscar nuevas vías de competitividad relacionados al turismo en la actualidad.
- Identificar y diferenciar las experiencias turísticas que los destinos tienen para ofrecer.
- Aprovechar la TIC en el área de producción y consumo turísticos (Ivars, 2015).

Tanto así que el Ministerio de Turismo del Ecuador se convierte en ese año en el país pionero en utilizar una herramienta digital que permite medir los flujos de movilidad turística en la localidad. Dicho programa se llama GEOVIT el cual funciona a través del sistema de análisis MOBILE BIG DATA, es decir, a través de los celulares inteligentes. Este sistema permite localizar a los usuarios y de esa manera identificar los lugares más visitados por los turistas y sus preferencias a la hora de recorrer el país. Adquisiciones tecnológicas como estas permiten que los principales destinos turísticos del Ecuador como lo es Guayaquil, quieran innovar para la mejora de la promoción interna de la ciudad.

### **Importancia de ser un Destino Turístico Inteligente (DTI)**

La intención de convertirse en un destino turístico inteligente supone poner en marcha una estrategia de revalorización del destino a través de la innovación y la tecnología. De esa manera el destino podrá aumentar su competitividad, aprovechar y optimizar sus recursos turísticos para así dar paso a la creación de nuevos recursos los mismo que deben estar enfocados en impulsar el desarrollo sostenible del destino en sus tres variantes: medio-ambiental, económica y sociocultural (Piñon, 2018).

### **Características necesarias para ser un Destino Turístico Inteligente**

Una de las características más importante con la que debe cumplir un destino para llegar a convertirse en Destino Turístico Inteligente o Smart Destination es enfocarse en satisfacer las necesidades del turista, para que de esta manera se conozca las preferencias de los mismos mejorando así su nivel de satisfacción durante su visita. Asimismo, la infraestructura del destino debe encontrarse altamente tecnificada y brindar información de manera inmediata a través del uso de las TIC como cita (Piñon, 2018).

De igual manera, es necesario mencionar que las redes sociales al igual que otras herramientas de internet como lo es el Big Data son imprescindibles para el desarrollo de un Destino turístico Inteligente debido a que permiten conectarse a la red, es por ello que son una de las mayores fuentes de información turística como cita (Piñon, 2018).

Por otra parte, (López, 2013), indica que los Destinos Turísticos Inteligentes se sostienen por 4 pilares fundamentales: tecnología, innovación, accesibilidad universal y sostenibilidad. El mismo menciona que la innovación hace referencia a implementación de recursos tecnológicos e ideas innovadoras que ayuden a mejorar e incrementar la promoción turística del destino.

En cuanto a la accesibilidad Universal, es la manera de agregar valor a cualquier iniciativa, es decir, incluir el acceso fácil a la información en diferentes idiomas para que los turistas de cualquier parte del mundo tengan la posibilidad de entender los servicios, esto incluye también la mejora del transporte público por medio del uso de la sensorización (López, 2013).

La tecnología debe ser incluida en todas sus versiones desde la vigilancia tecnológica la cual permite recuperar información útil de los mercados y clientes por medio de captación de datos como las plataformas tecnológicas mediante el uso de medios de difusión y promoción. Además, dicha tecnología debe de estar enfocada en garantizar la eco-eficiencia del destino (López, 2013).

Por último, está la sostenibilidad, que es comprendida como la gestión razonable y eficaz de todos los recursos disponibles, optimizando así los mismos de forma eficaz para mejorar las oportunidades del futuro (Piñon, 2018).

### **Integración de la tecnología en los Destinos Turísticos**

Tecnología. Es una palabra de origen griego. Es la aplicación de un conjunto de conocimientos y habilidades con el objetivo de conseguir una solución que permita al ser humano desde resolver un problema determinado hasta el lograr satisfacer una necesidad en un ámbito concreto (EcuRed, 2018).

La tecnología está presente en todos los ámbitos de la vida cotidiana. De una forma u otra, casi todas las actividades que realizamos a lo largo del día implican la utilización de algún dispositivo tecnológico (EcuRed, 2018).

Es más común que se aprecie adopción de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y arreglos organizacionales en el campo de las relaciones usuario-producto. Estas tendencias que marcan el tipo de innovación en los servicios, se manifiestan de igual modo en el turismo (García & Gonzales, 2016).

Con la existencia de un viajero hiperconectado e interactivo, las TIC han impactado en la forma de concebir el negocio turístico, el cual no está centrado en el producto sino en el cliente que cada vez se encuentra más informado. Esta realidad ha acomodado a la actividad en el plano de asimilar o desarrollar estrategias de seguidor con respecto a otras ramas de la actividad económica del país (García & Gonzales, 2016).

En el (Libro Blanco de los destinos inteligentes , 2015) se exponen las formas esenciales en que puede manifestarse la innovación en el turismo y apunta a: la incorporación de tecnología de la información, las mejoras en la promoción, distribución y comercialización del servicio, el diseño de productos más personalizados y los avances en la organización del trabajo.

### **Innovación en los Destinos Turísticos**

“Innovar” etimológicamente proviene del latín innovare, que quiere decir cambiar o alterar las cosas introduciendo novedades. La innovación se asocia también a la creación, existiendo dos tendencias fundamentales en la definición de su concepto: la primera un grupo de autores e instituciones que añaden explícitamente la idea de que innovar es crear, cambiar o incrementar y que esta se materializa en nuevos productos, servicios y procesos (Comisión Europea, 1995).

La innovación ha dejado de ser un proceso individual o un esfuerzo único por parte de las empresas, para convertirse en un proceso social, sistémico, e inclusivo (Arocena & Sutz, 2013).

Un destino turístico y su gestión, es un espacio ideal de confluencia de elementos que forman parte de un SIN, sin embargo, no ha sido en la actividad turística donde más avances se han propiciado en tal sentido, primando un comportamiento pasivo en materia de investigación y desarrollo con prioridad a la investigación aplicada para dar respuestas a problemas específicos.

### **Perfil de Turistas Digitales**

Las nuevas tecnologías como se ha mencionado con anterioridad han creado a los turistas digitales o inteligentes los cuales son más exigentes e impacientes, al igual que hiper informado, permanentemente comunicado, multicanal e independiente que está en busca de un servicio más personalizado con el fin de vivir experiencias únicas y auténticas. Esta nueva generación de turistas tiene el deseo de incorporarse digitalmente al destino antes, durante y después del viaje (Fernandez, 2017).

De igual manera, (Troitiño, 2017) sostiene que los turistas actuales o digitales poseen las siguientes características:

- Hacen uso más frecuente de internet y de dispositivos móviles en todo el ciclo del viaje, demandando conectividad.
- Sus patrones motivacionales son más amplios y flexibles.
- Son sensibles a los precios, a la seguridad y al entorno.
- Están predispuesto a considerar opciones y tipos de viajes basados en ofertas.

Esto nos indica que las preferencias de los turistas han cambiado con el tiempo acorde van apareciendo nuevas tendencias lo cual influye totalmente en las necesidades y gustos de los visitantes.

### **Perfil de los Turistas que Visitan la Ciudad de Guayaquil**

En la actualidad se conocen varios tipos de generaciones, las mismas que se han ido desarrollando a lo largo de los años. Se podría mencionar que estas generaciones son las mismas que le dan un diferente enfoque a lo que es la actividad turística.

Sin embargo, en el presente trabajo se menciona una generación que marca, representa y se desenvuelve con mayor facilidad en la ciudad de Guayaquil, la cual es la generación Z.

Las personas nacidas entre 1995 y el 2005 son conocidas o denominadas como la generación Z. Esta generación es considerada un grupo que piensa diferente debido a los cambios que enfrenta la sociedad actual, tales como: la crisis económica, el calentamiento global, el terrorismo y los movimientos humanitarios o refugiados (Dill, 2016).

Son nacidos en la época de la tecnología, y consideran que es un factor importante en las actividades que realizan en su día a día, la herramienta principal que esta generación utiliza son las redes sociales con el fin de plasmar sus mejores momentos vividos, experiencias y anécdotas para, así de esta manera poder compartirla con personas que pertenecen a la misma generación, familiares o simplemente personas que se sienten atraídos por el contenido que estos publican.

Para ello, la generación Z tiene como objetivo o fin que sus viajes deben ser a destinos nuevos, o destinos que han ido innovando o desarrollándose con el paso de los años. Visitando así nuevos lugares como destinos exóticos, adquirir nuevas experiencias, aventuras y el contacto directo con las comunidades locales. Además, le agrada compartir con la comunidad digital los destinos turísticos que visita y su opinión sobre los servicios y establecimientos que causaron satisfacción o rechazo durante su viaje (Willmore, 2017).

Asimismo, no se conforma solo con hacer una buena compra, sino que el producto o servicio tenga las características que desea sin importar el precio que tenga y espera que lo atiendan bien como si fuera el único cliente (Torres, 2012).

## Caso Guayaquil

La ciudad de Guayaquil es uno de los principales Destinos Turísticos del Ecuador puesto que cuenta con todas las características necesarias que menciona (Valls, 2007) para serlo como lo son: espacio geográfico homogéneo, centralidad, oferta estructurada, marca, y función comercial conjunta.

A pesar de ya ser un Destino Turístico que se encuentra en una etapa de desarrollo, el mismo que recibe alrededor de 2'000.000 de turistas al año según indica la (EP Municipal de Guayaquil, 2018) dicha ciudad está innovando tanto en tecnología como en el cuidado de sus recursos para lograr ser considerado un Destino donde se pone en práctica el turismo Inteligente. Por lo tanto, es importante mencionar a detalle el desarrollo que ha tenido la ciudad teniendo en cuenta los 4 pilares a los que hace referencia el autor Antonio López.

### Accesibilidad

La ciudad de Guayaquil cuenta con una página web la cual fue creada por la Empresa Pública Municipal de Turismo, promoción cívica y relaciones internacionales de Guayaquil llamada “Guayaquil es mi Destino”, la misma ofrece información sobre todo lo relacionado al sector turístico de la ciudad como los alojamientos, transportes, centros comerciales, Agencias de viajes, Aerolíneas y atractivos turísticos que se encuentran en Guayaquil, ayudando así al turista a estar más informado antes y durante la realización de su viaje. También se puede encontrar en la misma página Guías Turísticas sobre las rutas que se realizan en la ciudad cada año tales como la Ruta de la Fe, Ruta Gastronómica, Ruta de los Gigantes y sobre lugares emblemáticos de Guayaquil.

Asimismo, si el turista ya se encuentra en su Destino existen puntos de información turística donde se adquiere generalidades sobre los atractivos turísticos que se pueden visitar en la ciudad permitiéndole al mismo desenvolverse en el lugar, para ello el visitante puede acercarse a las oficinas de la Empresa Pública Municipal de Turismo que trabaja en coordinación con la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil, ubicada en la Calle 10 de Agosto y avenida Malecón Simón Bolívar, en el edificio Valra (EP Municipal de Guayaquil, 2018).

### Innovación

La Empresa Pública Municipal de Turismo, promoción cívica y relaciones internacionales de Guayaquil en la página web ya mencionada con anterioridad también ha implementado un Tour Virtual 360 °, que permite realizar un recorrido de manera virtual por la ciudad de Guayaquil brindando de esta manera la posibilidad de que el turista conozca a través de la tecnología la ciudad, ayudando al mismo a hacer una idea de lo que Guayaquil tiene por ofrecer.

El internet gratuito forma parte del Proyecto Guayaquil Digital y es otra de las facilidades tecnológicas que se encuentra disponible en la Ciudad de Guayaquil. Este servicio de internet fue impulsado y desarrollado por la Alcaldía de Guayaquil y provisto por Telconet y Netlife, el mismo cuenta con más de 5.500 puntos, no tiene límite de usuarios y puede ser utilizado en el mismo dispositivo por 45 minutos al día, convirtiendo a Guayaquil en el primer Gobierno Local más eficiente en el país en brindar obras. La misma empresa ha desarrollado y servicios, para lograr el mejoramiento de la calidad de vida de la colectividad, a través de la gestión administrativa apropiada de los recursos, el uso de tecnología de información y el impulso de la actividad turística (GAD Municipal de Guayaquil, 2017).

Dentro del proyecto digital también se ha implementado ocho Quioscos digitales, maquinas parecidas a los cajeros automáticos que sirven para hacer trámites que normalmente se realizan en el municipio, los mismos sirven como fuente de consulta sobre los servicios que ofrece el cabildo municipal ( El Universo, 2014).

El Museo Interactivo en Guayaquil es un proyecto que también forma parte de la innovación implementada en la ciudad. Este museo muestra solo piezas tecnológicas en vez de arqueológicas con la finalidad de brindar información sobre temas educativos, culturales, naturales, entre otros a las personas que lo visiten.

### **Tecnología**

Una aplicación móvil oficial llamada “Guayaquil es mi Destino” la cual puede ser descargada a través de Google Play y App Store por el turista, la misma brinda información general de la ciudad y permite conocer todos los atractivos turísticos, estadios fútbol, congresos y convenciones hoteles y restaurantes que ofrece el Puerto Principal del Ecuador a través de audio guías las cuales se encuentran disponibles en español e inglés (EP Municipal de Guayaquil, 2018).

Uno de los proyectos que se implementó en la ciudad de Guayaquil, es el de la maquina recicladora de botellas platicas, la cual por cada botella de material plástico que se inserte, tendría la recompensa de \$0,02 centavos, lo cual muchas personas consideran que no es mucho, pero el pensamiento de los creadores se basó en “cuantas botellas de agua consumes al día y las dejas botadas”, pues ben entre más botellas logres recaudar tendrás más crédito, para poder canjearlo por un pase para la metro vía. “Con recompensas se motiva más el reciclaje de botellas en Guayaquil, es el plan que se está ejecutando en la ciudad” (El Universo , 2019).

En tanto a seguridad, la ciudad de Guayaquil se encuentra dentro del programa de regeneración urbana denominado Más Seguridad, desarrollado por el Municipio de Guayaquil. El programa cuenta con el apoyo de la Policía Nacional y de la Policía Metropolitana de la ciudad, los mismos brindan protección principalmente en todas las

áreas turísticas de Guayaquil. Además, se han instalado más de 100 cámaras de televisión de vigilancia las 24 horas al día en puntos estratégicos de la ciudad (Torres, 2012).

## Sostenibilidad

Además, la ciudad de Guayaquil intenta implementar este sistema en toda la ciudad, de las mismas maquinas reciclables, dándole así un realce a la ciudad.

Según el Municipio, la máquina con capacidad para 500 botellas completas y 1.200 trituradas, forma parte de una contribución más que el Cabildo ofrece al cuidado del medio ambiente (El Universo , 2019).

Existen también otras empresas que compiten por el contrato para la recolección, transporte y disposición final de los desechos de Guayaquil y de las cuales la que proponga un mejor proyecto que incluya condiciones de precio, eficiencia y eficacia, lo ejecutará.

También se han mencionado varios planes pilotos que se buscan implementar, uno de ellos es la recolección de basura para generar combustibles en Puná, además de un relleno sanitario (El Universo , 2019).

## Metodología

El presente artículo abarca un trabajo investigativo mixto, el cual se desarrolló bajo la perspectiva cuantitativa y cualitativa, con un tipo de investigación documental, descriptiva y aplicada. Para lo cual se abordó información de diferentes artículos científicos, y fuentes fidedignas como diarios de comunicación reconocidos a nivel nacional.

- **Documental:**

Debido a que la investigación utiliza diferentes fuentes para obtener datos como son: libros, artículos, periódicos, memorias, registros, revistas, etc.

- **Descriptiva:**

Se busca caracterizar y describir los principales factores de un destino turístico.

El método de investigación utilizado fue el método inductivo, ya que este permite obtener conclusiones partiendo de hechos individuales. Para lo cual se utilizó como instrumento de investigación las encuestas, las cuales fueron realizadas a la población de la Ciudad de Guayaquil especialmente a las parroquias Pedro Carbo, Tarqui, Urdaneta y Rocafuerte puesto que estas son las parroquias más céntricas y turísticas de la ya mencionada ciudad.

## Discusión

El turismo Inteligente en la Ciudad de Guayaquil está cada vez más presente especialmente en los residentes con un 59% y en los No residentes o visitantes con un 41% los mismos que tienen una edad alrededor de 25-40 años de edad, perteneciendo a una generación digitalizada que hace uso de las TIC con mayor frecuencia. A pesar de esto, la mayoría de las personas que visitan la ciudad de Guayaquil solo cuentan con una educación básica secundaria siendo pocos los que tienen una formación más avanzada como lo es el de tercer y cuarto nivel, dificultando para pocos su aprendizaje sobre lo que es la actividad turística y todo lo relacionado a la misma.

Por lo tanto, de las 100 personas encuestadas el 66% manifiesta que si conoce que es la actividad turística mientras que el 34% coincide que no conoce sobre la misma. Asimismo, el 76% de los encuestados conoce que es un Destino Turístico siendo este el de mayor porcentaje mientras que el 24% opina que no conoce que es un Destino Turístico como tal. Esto demuestra que en la ciudad de Guayaquil la mayoría de las personas tiene conocimiento de lo que es la actividad turística y un Destino Turístico, no obstante, el 65% manifiesta carecer de conocimiento acerca de que es un Destino Turístico Inteligente y que es el Turismo Inteligente.

La mayoría de los encuestados consideraban que el turismo Inteligente es viajar a diferentes lugares para ser más inteligentes, es decir, viajar a otros lugares para adquirir conocimientos culturales o de otra índole sobre dicho sitio. De igual manera mencionaban que un Destino Turístico Inteligente es aquel lugar donde se puede adquirir dichos conocimientos.

Para (Piñon, 2018) un Destino Turístico Inteligente es un lugar o ciudad que hace uso primordial de las TIC (Tecnologías de la información y la Comunicación) como medio para promocionar el turismo y generar espacios sustentables mientras que el turismo inteligente es una modalidad en la que se realiza la actividad turística en lugares innovadores que cuenten con lo que ofrece un Destino Turístico Inteligente. En sí, estos dos términos tienen como objetivo no solo satisfacer las necesidades tecnológicas de los visitantes sino también buscan un desarrollo sostenible haciendo uso de las TIC.

La ciudad de Guayaquil es reconocida plenamente por la gran parte de la población, es decir, por el 75% como un Destino Turístico, siendo esta uno de los principales destinos turísticos del Ecuador conocido a nivel nacional e internacional.

En la ciudad de Guayaquil el 29% de los encuestados ocasionalmente visita la Ciudad y sus principales atractivos turísticos, el 30% casi todos los días, el 16% casi nunca, el 19% todos los días y el 6% nunca visita los lugares turísticos de la ciudad. Esto revela que muchas de las personas casi todos los días visitan los atractivos turísticos de Guayaquil.

Muchos de ellos principalmente los residentes comparten que suelen visitar dichos lugares turísticos para salir de la rutina diaria.

Que Guayaquil sea visitada con frecuencia favorece totalmente a la misma en todos los aspectos especialmente en el turístico, es por esta razón que de los 100 encuestados el 76% considera que es muy importante el Turismo Inteligente para el desarrollo turístico de la ciudad de Guayaquil, ya que tanto para los residentes como para los turistas el turismo inteligente es de gran relevancia para el desarrollo de la ciudad debido a que esta modalidad permite hacer uso de recursos tecnológicos para obtener de manera eficiente mayor información sobre temas y actividades relacionadas al turismo en dicha ciudad, concediéndole a la misma un avance significativo tanto económicamente como socialmente.

La pregunta que tiene más relevancia en el presente artículo es: ¿Qué tan importante considera que sea para la ciudad de Guayaquil convertirse en un Destino Inteligente?, a lo que el 67% respondió que es muy importante para la ciudad de Guayaquil convertirse en un Destino Turístico Inteligente, el 17% manifestó que es importante mientras que el 13% consideró que no es importante, el 2% opinó que es poco importante para la ciudad dicha conversión y el 1% se muestra neutral ante el hecho. De acuerdo a lo expresado se puede mencionar que ser un Destino Turístico Inteligente para Guayaquil supone una gran importancia puesto que serlo beneficiaría a los turistas, residentes y pueblos aledaños dando paso a un enorme desarrollo turístico para la misma.

Por lo tanto, para que la ciudad de Guayaquil llegue a convertirse en un Destino Turístico Inteligente debe de contar con 4 componentes principales que según (López, 2013) son: innovación, tecnología, sostenibilidad y accesibilidad. Siendo estos los factores fundamentales para que la actividad turística se desarrolle de manera sostenible, pero haciendo uso de las TIC.

Además, el 63% de los encuestados alega que casi siempre el turismo inteligente influye en las preferencias de los turistas, es decir, que Guayaquil al contar con una infraestructura más a la vanguardia en la que exista mayor implementación de recursos tecnológicos lograría recibir y atraer más turistas, puesto que las preferencias o necesidades de los mismos están relacionadas con las TIC a causa de la era digitalizada en la que se vive.

De acuerdo a los componentes que menciona (López, 2013), Guayaquil si cuenta con Tecnologías de la Información y de la Comunicación orientados a cada uno de los componentes mencionados con anterioridad los cuales no se encuentran totalmente potenciados, pero debido a ello se presencia el Turismo Inteligente en la ciudad.

Los servicios y bienes turísticos destinados al Turismo Inteligente con los que cuenta la ciudad de Guayaquil son de total agrado para los residentes y no residentes puesto que el 39% indica encontrarse muy satisfecho con todo lo que la ciudad tiene por ofrecer turísticamente.

En tanto a los recursos orientados a la tecnología como lo es la red de internet inalámbrica de la Alcaldía de Guayaquil el 39% de los encuestados manifiesta que ocasionalmente hace uso de la red de internet inalámbrica de la Alcaldía de Guayaquil, el 23% revela que nunca, el 19% dice que casi nunca, el 12% manifiesta que todos los días mientras que el 7% indica que casi todos los días hace uso de dicha red de internet inalámbrica. Dicha red de internet inalámbrica no es muy utilizada por la población local y por los turistas debido a que los mismos cuentan con un servicio de internet privado por lo cual no requiere de los servicios de internet que ofrece la alcaldía. Además, son pocas las personas que hacen uso de esta red inalámbrica todos los días, ellos alegan que dicho servicio es de gran utilidad para las personas que no tienen la posibilidad de contratar un servicio de internet privado.

Por otra parte, el 33% de las personas que frecuentan o visitan Guayaquil se encuentran muy satisfechas con los recursos tecnológicos orientados a la innovación como lo es la página web Guayaquil es mi destino por varias razones, entre ellas esta que la página ya mencionada cuenta y brinda información útil y de gran relevancia sobre Guayaquil y sus principales atractivos turísticos convirtiéndose en una guía online para los turistas que desean visitar la ciudad mientras que el 37% de los encuestados manifiestan encontrarse moderadamente satisfecho con los recursos tecnológicos implementados al cuidado del medio ambiente en zonas estratégicas de la ciudad de Guayaquil.

Por lo tanto, los recursos tecnológicos destinados al cuidado del medio ambiente en la ciudad de Guayaquil como lo son: las máquinas recicladoras de botellas plásticas y los cargadores móviles solares mantienen extremadamente satisfecho a la población de dicha ciudad puesto que las mismas son amigables con el medio ambiente y eficientes a la vez.

## Conclusiones

- Se puede concluir con la investigación desarrollada para la elaboración del presente artículo científico, que la ciudad de Guayaquil, es una ciudad acta y apta para convertirse en un Destino Turístico Inteligente, y que por los distintos logros que ha obtenido, se encuentra bien encaminada para formar parte de la lista mundial de los mencionados destinos, desarrollando cada uno de los ejes que menciona el libro blanco, siempre y cuando en conjunto con las implementaciones tecnológicas se vea reflejada una buena administración y planificación de la ciudad puesto que solo de esta manera podría totalmente ser considerada como tal.
- Dicha conversión tendría un impacto totalmente positivo para la ciudad en todos los ámbitos especialmente en el turístico, ya que en la actualidad los turistas buscan lugares digitalizados, es decir, ciudades o sitios que estén envueltos con la tecnología pero que a su vez cuenten con una excelente administración.

- Y de manera académica, es importante resaltar, que este tipo de trabajos, complementan al perfil de los estudiantes, ya que permiten que, por medio de la investigación bibliográfica, se adquieran nuevos conocimientos, y así mismo al realizar investigaciones de campo permiten a los estudiantes estar en contacto con las personas que circulan y forman parte de la actividad turística.

## Bibliografía

- El Universo. (16 de 06 de 2014). *El universo*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/2014/06/16/nota/3112551/guayaquil-digital-proyecto-convertirla-primer-ciudad-inteligente>
- Arocena, R., & Sutz, J. (2013). Innovación y democratización del conocimiento como contribución al desarrollo inclusivo. *Sistema de innovación para un desarrollo inclusivo*. Ciudad de México, México .
- Bull, A. (1994). *La economía del sector turístico* . Madrid: Alianza .
- Comisión Europea. (1995). *Libro Verde*.
- Cooper, C. (1993). *Tourism principles and practice* . Pitman Publishing : Gran Bretaña .
- Dill, P. (2016). *Revista Kalpana* . Obtenido de <http://revistas.udetonline.com/index.php/kalpana/article/view/20>
- Dominguez, T. (2012). El fenómeno 2.0 en el sector turístico. El caso de Madrid 2.0. *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 226-227.
- EcuRed. (13 de Mayo de 2018). Obtenido de <https://www.ecured.cu/Tecnolog%C3%ADa>
- El Universo . (Junio de 2019). *Primera máquina para incentivar reciclaje*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/guayaquil/2019/06/26/nota/7396095/primera-maquina-incentivar-reciclaje-cambio-pasajes-metrovia>
- EP Municipal de Guayaquil. (2018). *Guayaquil es mi Destino*. Obtenido de <https://www.guayaquilesmidestino.com/es/guias-turisticas-ciudad>
- Femenia, F. (2018). Smart tourism: Implicaciones para la gestión de Destinos . *Dialnet* , 130-132.
- Fernandez, A. (2017). INNOVACIÓN Y DESTINOS OPORTUNIDAD. *redalyc*, 4-10.

- GAD Municipal de Guayaquil. (2017). *Alcaldía Guayaquil*. Obtenido de <https://guayaquil.gob.ec/internet-gratis>
- García, Y., & Gonzales, Á. M. (08 de Octubre de 2016). *La innovación como nuevo paradigma de la competitividad*. Obtenido de <https://www.uv.mx/iiesca/files/2017/03/05CA201602.pdf>
- Guayaquil es mi destino . (2019 ). *Historia de la ciudad* . Obtenido de Antecedentes : <https://www.guayaquilesmidestino.com/es/descubre-guayaquil/generalidades/historia>
- Hassan. (2000). *Competitividad turística* .
- Ivars, J. (2015). Gestión turística y tecnologías de la información. *United Academic Journals*, 327-334.
- Libro Blanco de los destinos inteligentes . (2015). Madrid.
- López, A. (2013). Destinos Turísticos Inteligentes. *Dialnet* , 2-3.
- López, A. (2017). Turismo 2.0 como herramienta para promocionar los atractivos culturales de Guayaquil. *INNOVA Research Journal*.
- Moreno, G. A. (2012). Historia de turismo. *Historia de turismo: una investigación necesaria* . Guadalajara, México : UNED.
- Observatorio Turístico . (Enero de 2019). *Guayaquil en porcentajes*. Obtenido de <https://www.guayaquil.gob.ec/noticias-actuales/3199>
- Organización Mundial de Turismo. (2005). *Unwto*. Obtenido de <https://www2.unwto.org/es/content/por-que-el-turismo>
- Piñon, M. (2018). HUATULCO DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS DESTINOS INTELIGENTES. *Turismo y Sociedad* , 2-20.
- Socatelli, M. (14 de Mayo de 2017). *Intermark*. Obtenido de Competitividad Turística : <http://www.ucipfg.com/Repositorio/MGTS/MGTS15/MGTSV15-07/semana2/LS2.6.pdf>
- Torres, J. (09 de 2012). *core.ac*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/72022432.pdf>
- Troitiño, L. (2017). El perfil del smart tourist en Ávila. *Revista digital de la Universidad de Alicante* , 376-377.
- Valls, J. F. (2007). *Gestión de Destinos Turísticos Sostenibles* . Barcelona : Ediciones Gestión 2000.

Velarde, A. (01 de Febrero de 2019). *Turismo en Guayaquil* . Obtenido de <https://www.guayaquilesmidestino.com/es/content/guayaquil-lidera-el-turismo-en-el-pa%C3%ADs-con-el-mayor-n%C3%BAmero-de-turistas-nacionales-y>

Willmore. (2017). *Revista KALPANA*. Obtenido de Perfil de las generaciones que visitan Guayaquil.: <http://revistas.udetonline.com/index.php/kalpana/article/view/20>

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Ortiz Zurita, M. J., Torres Jara, G. N., Delgado Campuzano, D., & Bastidas Aráuz, M. B. (2021). Análisis del turismo inteligente en la ciudad de Guayaquil. *ConcienciaDigital*, 4(1.2), 316-337. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1599>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



# Diseño y análisis de la violencia de género aplicando la técnica de respuesta aleatoria



*Design and analysis of gender-based violence using the random response technique*

Carmen Estrella Morocho Barrionuevo.<sup>1</sup>, Tania Paulina Morocho Barrionuevo.<sup>2</sup> & Diana Katherine Campoverde Santos.<sup>3</sup>

Recibido: 24-01-2021 / Revisado: 29-01-2021 / Aceptado: 24-02-2021 / Publicado: 05-03-2021

## Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1602>

**Introduction.** Warner (1965) was a pioneer in establishing the random response technique to reduce alterations of the estimators due to false or conditioned responses. From this contribution there were later techniques such as the unrelated response technique proposed by Greenberg (1969) and the random response technique by Liu – Chow (1976). **Objective.** Compare the random response techniques with the direct response technique, to estimate the true proportion of the sensitive characteristics in the study of gender violence while protecting the privacy of the respondents since by requiring direct responses this information may be altered. **Methodology.** The samples were established for each technique, thus having a total of 998 out of a population of 2205 students from Universidad Nacional de Chimborazo, the questionnaire was composed of 15 items. **Results.** The random response techniques reveal an increase compared to the direct response technique, according to the estimates and confidence intervals obtained in the results. **Conclusion.** Ultimately, thanks to the study carried out, it is found that the random response technique is more effective than the direct response technique, because

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador, carmen.morocho@unach.edu.ec.

<sup>2</sup> Universidad de Granada, Escuela Internacional de Postgrado. Granada, España. taniapaulina@correo.ugr.es.

<sup>3</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Agroindustria, Riobamba, Ecuador. diana.campoverde@epoch.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-8538-6747>.

it provides better estimators in all sensitive questions, since the questions are the same in both surveys. Also, it was confirmed that the respondents are more reluctant to give their answer through the direct response because perhaps the respondents think that their privacy is not well protected with this procedure. This is not the case in the Greenberg and Liu – Chow technique.

**Keywords:** Gender violence, random response technique, Greenberg technique, Liu Chow technique, unrelated question. sensitive question.

## Resumen.

**Introducción.** Warner (1965) fue pionero en establecer la técnica de respuesta aleatoria para reducir alteraciones de los estimadores por respuestas falsas o condicionadas. A partir de este aporte hubo técnicas posteriores como la técnica de respuesta no relacionada propuesta por Greenberg (1969) y la técnica de respuesta aleatoria de Liu–Chow (1976).

**Objetivo.** Comparar las técnicas de respuesta aleatoria con la técnica de respuesta directa, para estimar la verdadera proporción de las características sensibles en el estudio de violencia de género mientras se protege la privacidad de los encuestados ya que al requerir respuestas directas esta información puede verse alterada. **Metodología.** Las muestras fueron establecidas para cada técnica, teniendo así un total 998 de una población de 2205 alumnos de la Universidad Nacional de Chimborazo, el cuestionario estuvo compuesto de 15 ítems. **Resultados.** Las técnicas de respuestas aleatorias revelan un incremento comparando con la técnica de respuesta directa, de acuerdo con las estimaciones e intervalos de confianza obtenidos en los resultados. **Conclusión.** En definitiva, gracias al estudio realizado se comprueba que es más eficaz la técnica de respuesta aleatoria que la técnica de respuesta directa, porque proporciona mejores estimadores en todas las preguntas sensibles, siendo que en ambas encuestas las preguntas son iguales. También, se pudo corroborar que los encuestados son más reacios a dar su respuesta a través de la respuesta directa porque tal vez los encuestados piensan que su privacidad no está bien protegida con este procedimiento. Este no es el caso en la técnica de Greenberg y Liu–Chow.

**Palabras claves:** Violencia de género, técnica de respuesta aleatoria, técnica Greenberg, técnica de Liu Chow, pregunta no relacionada. pregunta sensitiva.

## Introducción.

En este artículo analizaremos la violencia de género contra las mujeres en la Universidad Nacional de Chimborazo empleando la técnica de respuesta aleatorizada, en estudios anteriores se encontró que las mujeres han sido víctimas de violencia en general presentando afectación emocional. (Chávez & Juárez, 2016)

Los investigadores enfrentan dificultades en la búsqueda de las respuestas seguras, en

investigaciones sociales sobre aspectos sensibles como la drogadicción, comportamiento sexual, violencia doméstica, prácticas delictivas, entre otros. Los encuestados tienden a responder en función de lo que creen que deberían responder, en ocasiones ocultan información brindando respuestas falsas o no responden, es así la importancia de utilizar las técnicas de respuesta aleatorizada (RR) cuyo objetivo principal es recopilar información fiable protegiendo la confidencialidad del encuestado evitando la no respuesta.

Warner (1965) propuso la Técnica de Respuesta Aleatorizada que permite obtener información sobre una característica sensible, garantizando la protección del anonimato del entrevistado, reduciendo la no respuesta o evasión de preguntas sensibles. Radica en el manejo de un dispositivo aleatorio tomando dos preguntas: ¿pertenece al equipo de la característica sensible? o ¿no pertenece al equipo de la característica sensible? El entrevistado podrá responder “Sí” o “No”, sin embargo, el entrevistador no tendrá la opción de conocer que pregunta contestó el entrevistado, resguardando la confidencialidad de este.

Además, en los últimos años se ha considerado como un problema de salud pública lo cual se ha sido reconocido por la colectividad (Salud, 2013). Una de las investigaciones se desarrolló en América Latina y el Caribe utilizando encuestas Demográficas y de Salud (DHS), y Encuestas de Salud Reproductiva (RHS), recogidas entre los años 2003 - 2009 en 12 países, entre ellos Ecuador. La entrevista cara a cara fue el medio de recopilación de información, en el análisis de la información sobre “la aceptabilidad que al menos por una razón el marido golpee a la esposa”, es de 38,2% en Ecuador 2004. Mayor significación se encuentra entre mujeres del sector rural que mujeres urbanas, y en mujeres que habían tolerado física o sexual por su pareja en los doce meses anteriores, en comparación con las mujeres que no la habían sufrido ninguna violencia. (Bottalessandra, 2013).

En el estudio denominado “Underreporting of Gender-Based Violence in Kerala, India An Application of the List Randomization Method”, donde se analizó el grado de incidencia de violencia doméstica y acoso físico en público, utilizaron la Técnica de lista aleatoria, indicando que el nivel de violencia doméstica supera el 9% y despreciable para problemas físicos, de acoso en autobuses públicos/ privados. (Joseph, y otros, 2017)

En Ecuador desde el año 1980 se firma la Convención para la Exclusión de la Discriminación en todas las Formas para la Mujer, en 1994 se crearon las Comisarías de la Mujer y la Familia (CMF), instancias especializadas en la administración de justicia de atención integral a las usuarias, enfocado a prevenir, atender, juzgar y sancionar la violencia intrafamiliar. (Camacho, 2014) En el año 2011 se realizó la primera Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las mujeres por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, como resultado se obtuvo, 6 de cada 10 mujeres reconocen haber sufrido malos tratos. El 70,5% de mujeres que se han unido o que han contraído matrimonio entre los 16 y 20 años son las que mayor violencia han

vivido. (Censos, Encuesta Nacional de Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las Mujeres, 2012).

Para el año 2018 en el Registro Oficial N°175 se aprueba la Ley Orgánica Integral para la prevención y eliminación de la Violencia Contra las Mujeres, cuyos objetivos buscan enfocar la acción del Estado en sensibilizar y prevenir de la violencia con la colaboración de la ciudadanía, además, de considerar tres mecanismos para la eliminación de la violencia: atender, proteger y reparar a las víctimas de violencia garantizando su integralidad y seguridad con la finalidad que retomen su vida. (Nacional, 2018) En el año 2019 se realiza una segunda Encuesta, a nivel nacional, para actualizar la información en la prevalencia de la violencia en sus distintas formas: psicológica, física, sexual y económica que sufrieron las mujeres mayores o iguales a 15 años en los diferentes ámbitos públicos como privados, e identificar a sus agresores y el lugar en que sucedieron los hechos de violencia. (Hidalgo N., Aguirre C., Luna I., Suasnavas A. and Albán A, 2019)

En Ecuador, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, realizó un estudio para analizar la violencia de género, donde aplicaron muestreo probabilístico, cuya población objetivo fueron mujeres de 15 años a más, con un periodo de referencia de: “a lo largo de la vida” y “En los últimos 12 meses”, obteniendo como resultados que 65 de cada 100 mujeres experimentaron un acto de violencia en su vida, 32 de cada 100 mujeres han experimentado un acto de violencia en los en los 12 últimos meses, de las cuales el 40.8% son mujeres entre 18 a 29 años. (Censos, Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las Mujeres -ENVIGMU, 2019)

El objetivo de este trabajo es determinar el diseño y análisis de una encuesta para el estudio de la violencia de género en estudiantes de la Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas de la Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador, utilizando la Técnica de Respuesta Aleatorizada Liu Chow (RA) y la Técnica de la pregunta no relacionada (RN) desarrollada por Bernard G. Greenberg. La violencia de género es una problemática que ocurre en toda clase social y ámbitos de la Sociedad, se considera todo acto de violencia o agresión, basado en una situación de desigualdad. Según la Organización de Naciones Unidas (ONU), es todo acto de violencia al sexo femenino, obteniendo como resultado un perjuicio o sufrimiento psicológico, sexual, físico, así como también amenazas, la ausencia arbitraria de la libertad, ocurriendo en la vida privada o pública (O.N.U., 1993).

## **Metodología.**

### **A. Técnicas de Respuesta Aleatorizada**

La técnica de Respuesta Aleatorizada (RR), introducida en 1965 por Stanley Warner, ha sido diseñada para minimizar la no respuesta sobre aspectos sensibles y para salvaguardar la confidencialidad de la persona entrevistada, (Warner, 1965), es eficaz para reducir los

errores ajenos al muestreo y revelar el estado real de los encuestados, como por ejemplo: la negativa a responder o a su vez mentir en encuestas, son 2 razones principales de tales errores ajenos al muestreo.

Warney (Warner, 1965) propone el **método W** como una técnica que clasifica a las personas en grupos. Cada persona va a estar en uno de los grupos, de tal manera que la proporción será conformada por individuos con ciertas características de interés. El modelo se basa en determinar si una persona pertenece directamente o no a un grupo. La técnica RR ha sido determinada por Warner aplicable al esquema de muestreo aleatorio simple con reemplazamiento. El método genérico se basa en extraer una muestra aleatoria de tamaño  $n$  según un diseño de muestreo seleccionado como: aleatorio simple, estratificado, conglomerados, probabilidades proporcionales a los tamaños, entre otros. Cada elemento de la muestra o entrevistado, seleccionará una de las dos preguntas complementarias, y responderá V verdadero o F si es falso. Mediante el modelo estadístico W se estima el total de personas con la característica sensible.

Para lograr que el entrevistado tenga mayor disposición a cooperar con la encuesta, (Greenberg B., Lafif A., Abul-Ela A., Walt R., Daniel G., and Horvitz D, 1969) modificó el modelo de Warner, generándose de esta forma el **modelo U**. Su desarrollo es semejante al modelo W, tiene un mecanismo aleatorio que selecciona una de las 2 preguntas, no obstante, una pregunta corresponderá al aspecto sensible y la segunda pregunta no va a estar relacionada, lo que producirá una contestación afirmativa con probabilidad  $\alpha$  conocida, que generalmente la pregunta que responde el aspecto sensible tiene una probabilidad  $p$ , y la no relacionada  $1 - p$ . Analizados los modelos W y U en un marco de poblaciones finitas por (Moors, 1971), el modelo W es el más eficiente.

Además, Soberanis et al. (2008) presentan el **modelo C** manteniendo la confidencialidad del entrevistado y plantean que, para mejorar la exactitud de un estimador, se debería incorporar información auxiliar correlacionada con la variable de interés, es decir, relacionando una pregunta inocua del modelo U y la variable sensitiva. (Soberanis, 2008)

Así mismo Horvitz et al. (1976) realizan el **modelo H**, el cual posibilita que el encuestado reciba una mayor protección de anonimato, sin que se requiera una pregunta complementaria. Para ello cada elemento de la muestra, selecciona al azar una de tres proposiciones: (1) la pregunta sensible, (2) una instrucción que dice sí y (3) una instrucción que dice no, con probabilidades  $p_1, p_2$  y  $p_3$ , donde  $p_1 + p_2 + p_3 = 1$ . (Horvitz D., Shah B., and Simmons, W, 1967)

Puede agregarse que un año más tarde Devore (Devore J, 1977), sugiere un **modelo D**, parecido al modelo U, no obstante, la pertenencia al grupo inocuo W se define con probabilidad uno.

Añádase a estos modelos el **modelo M**, propuesto por Mangat y Singh (Mangat, 1990), es una técnica de respuesta aleatorizada equivalente a la técnica de Warner, su mecanismo

aleatorio proporciona  $n$  respuestas independientes con 2 componentes aleatorios. Dos proposiciones conforman la primera componente, las cuales son seleccionadas con probabilidades  $T$  y  $1-T$ . A la persona muestreada  $i$  se le presentan dos cajas, se le solicita a la persona que escoja aleatoriamente una carta de una serie de cartas marcadas  $T$  o  $R$  en proporción  $T$ :  $(1 - T)$ ,  $(0 < T < 1)$ . Se escoge una carta, se observa y se devuelve a la caja. Si la carta está marcada  $T$ , la persona debe informar el valor verdadero  $y_i$ , el cuál es 1 si está marcada con  $A$  y 0 si  $i$  está marcada con  $A^c$ . Si la carta está marcada con  $R$  escogerá de la segunda caja que contiene cartas marcadas con  $A$  y  $A^c$  en proporciones  $p$ :  $(1 - p)$ ,  $(0 < p \neq 1/2 < 1)$ . La respuesta aleatoria de la persona  $i$  se asume que es:  $I_i=1$  la carta coincide con la característica verdadera  $A / A^c$ ,  $I_i=0$  la carta no coincide. Mientras que, la respuesta aleatoria de  $i$  puede denotarse como  $z_i = y_i$  si la primera caja la carta es  $T$ ,  $z_i = I_i$  si la primera caja la carta es  $R$ .

## B. Técnica de Respuesta Aleatorizada Liu Chow

En circunstancias en las que se buscan respuestas potencialmente delicadas o incriminatorias, la técnica de RR, propuesta inicialmente por Warner (1965), es eficaz en la disminución de errores no muestrales en encuestas por muestreo. Generalmente a los encuestados al impartirles preguntas de carácter delicado (por ejemplo: uso de drogas, comportamiento sexual, entre otros) tienden a negarse a responder o mentir, determinando errores no muestrales, por prejuicios de que pueda conducir a una discriminación.

Al principio, el RR fue diseñado para manejar respuestas binomiales (sí / no) a preguntas sensibles como ¿Alguna vez ha consumido drogas ilegales? El modelo inicial suponía proporcionan dos preguntas sí / no para cada encuestado, y que se usó un dispositivo de aleatorización para determinar qué la pregunta sería respondida. Considerando que el entrevistador no sabría el resultado del mecanismo de aleatorización, los participantes serían alentados a ofrecer información veraz a la pregunta sensible. Desde la publicación del Modelo de Respuesta Aleatoria de Warner en 1965, muchos autores han estudiado su modelo principal. (Kim, 2005)

Entre estas tenemos (Antonak R. and Lvneh H., 1995), (Chaudhuri A. and Mukerjee R., 1988), (Fox J. and Tracy P., 1986), (Scheers N, 1992) y (Umesh U. and Peterson R., 1991), (Abdul-Ela A., Horvitz D. and Greenberg B., 1967), en las que se generalizó la RR dicotómica de Warner a un entorno multinomial para incluir respuestas multivariadas a preguntas como ¿Cuántos días consumió drogas ilegales la semana pasada? Por ejemplo, las posibles respuestas a esta pregunta pueden ser;  $0, 1, 2$  o  $\geq 3$ , en cuyo caso un modelo multinomial puede ser apropiado. Esta extensión indujo otros autores para considerar el RR para respuestas cuantitativas como la técnica propuesta por (Liu P. and Chow L., 1976). Estos autores propusieron un modelo de respuesta cuantitativa discreta utilizando el dispositivo de aleatorización de Hopkins.

El dispositivo de aleatorización usado en el modelo propuesto por Liu Chow, tiene una serie de bolas de 2 colores diferentes rojo y blanco, las mismas que se colocarán dentro

del dispositivo. Un número discreto, como 0, 1, 2, ..., k se marcará en la superficie de cada una de las bolas blancas. La proporción de bolas rojas, y de bolas blancas con diferentes figuras (0, 1, 2, ..., k) estará predeterminado.

Se pide al encuestado que seleccione una bola con el dispositivo. Si es una bola roja, se le pedirá al encuestado que responda la pregunta delicada (por ejemplo, el número de abortos que ella ha tenido). Si la bola es blanca, habrá un número marcado en su superficie, y el encuestado simplemente dice el número. Las respuestas nuevamente serán 0, 1, 2, ..., k, dependiendo del número marcado en superficie de la bola blanca. El entrevistador desconoce el color que apareció en la bola, por lo tanto, no sabe si el encuestado ha contestado a la pregunta sensible o no.

### Estimación de parámetros

Sea  $w$  = número de bolas color blanco marcadas con  $i$  (donde  $i=0, 1, 2, \dots, k$ ),  $r$  = número de bolas color rojo (sin marcar), luego el número total de bolas en el dispositivo es  $r + \sum_{i=0}^k w_i = r + w$  (donde  $w = \sum_{i=0}^k w_i$ ). Si  $\pi_i$  representa la verdadera proporción de encuestados que poseen el valor  $i$  en la medida cuantitativa (donde  $\sum_{i=0}^k \pi_i = 1$ ), entonces la probabilidad de que un encuestado seleccionado al azar de una población responda “ $i$ ” es:

$$P_i = \pi_i \left( \frac{r}{r+w} \right) + \left( \frac{w_i}{r+w} \right) \quad (1)$$

Si  $n$  = tamaño de la muestra aleatoria, y  $n_i$  = número de personas que responden a la pregunta ( $i$ ), una estimación de  $P_i$  viene dada por:

$$\hat{\pi}_i = \frac{(r+w)Y_i}{n} - \frac{w_i}{r} \quad (2)$$

La varianza para  $\hat{\pi}_i$ , y la covarianza para  $\hat{\pi}_i, \hat{\pi}_j$  son:

$$\widehat{Var}(\hat{\pi}_i) = \left( \frac{r+w}{r} \right)^2 \frac{Y_i(1-Y_i)}{n} \quad (3)$$

$$\widehat{Cov}(\hat{\pi}_i, \hat{\pi}_j) = - \left( \frac{r+w}{r} \right)^2 \frac{Y_i Y_j}{n} \quad (4)$$

La ecuación (3) muestra que la proporción de bolas rojas en el dispositivo es el principal componente que afecta la eficiencia de la estimación. Si el número total de bolas es fijo y el número de bolas rojas aumenta, entonces aumentará la eficiencia de la estimación. Si el número total de bolas aumenta, pero el número de bolas rojas también aumentan proporcionalmente (proporción de bolas rojas al número total de bolas sin cambios), entonces la eficiencia de la estimación no ha cambiado. Si la proporción de bolas rojas para el número total de bolas se acerca a uno (es decir, el dispositivo solo contiene las bolas rojas), entonces el modelo es idéntico al método convencional de preguntas directas.

El método actual es una modificación del modelo cuantitativo de Greenberg, utilizando una distribución predeterminada de atributos no sensibles (representados por un número de bolas blancas con marcas de diferentes figuras) en lugar de una pregunta inocua. Debido a esta modificación, la eficiencia de la estimación debe mejorarse importantemente. Es interesante notar que la eficiencia de la estimación con este nuevo modelo depende únicamente de la relación entre la cantidad total de bolas y la cantidad de bolas rojas  $((r + w) / r)$ . Cambiar el número total de bolas en el dispositivo no afectará la eficiencia. Con una relación fija de  $((r + w) / r)$ , puede ser posible aumentar la respuesta de un encuestado aumentando el número total de bolas o cambiar la proporción de bolas blancas. Incrementar el número de ensayos por encuestado debe nuevamente mejorar la eficiencia de la estimación, pero al costo de mayor sospecha de los encuestados.

### C. Técnica de la pregunta no relacionada desarrollada por Bernard G. Greenberg

Los artículos publicados en los años de 1967 y 1969 por Horvitz et al. y Greenberg et al. respectivamente presentan una modificación a la técnica de respuesta aleatoria de Warner (1965). En esta técnica se amplió y perfeccionó la investigación realizada por Warner, llamada pregunta no relacionada, para la medición de variables cualitativas, y cuantitativas.

El método aplicable para variables cualitativas es un procedimiento alternativo al desarrollado por Warner en el cual se espera incrementar la respuesta del encuestado, considerando una segunda pregunta no relacionada al tema sensible, con respecto a la primera. Por ejemplo, se esperaría aseverar o negar “Nací el mes de agosto”, comparado con la pregunta sensible “Pertenezco al atributo A”, siendo la clase “A” el grupo con la característica sensible que se estudia.

Sí todos los encuestados contestan con la verdad, la proporción de las respuestas afirmativas se convierte en  $\phi = P\pi_A + (1 - p)(\pi_{NR})$ , donde NR significa no relacionada y  $\pi_{NR}$  es la proporción de la población encuestada que nacieron en el mes de agosto. Si conocemos el valor de  $\pi_{NR}$ , el valor estimado de  $\hat{\pi}_{NR} = \frac{[\hat{\phi} - (1-p)\pi_{NR}]}{p}$  y la varianza es  $V(\hat{\pi}_{NR}) = \frac{\phi(1-\phi)}{nP^2}$ .

De otro lado en el modelo cuantitativo al utilizar 2 preguntas, la distribución de los resultados está relacionada a respuestas numéricas, por lo cual las respuestas de la variable inocua tienen que estar en el mismo rango que las de la variable original.

Como se puede observar la distribución es una mezcla de dos distribuciones individuales, las cuales deben estar separadas estadísticamente para conseguir estimadores de los parámetros de investigación que sean significativos. La media poblacional de las distribuciones sensibles y no sensibles se define como  $\mu_A$  y  $\mu_Y$  y sus varianzas  $\sigma_A^2$  y  $\sigma_Y^2$ .

Suponiendo que las dos muestras son independientes de tamaño  $n_1$  y  $n_2$ , y no tienen repeticiones, establecemos que:

- $p_i$  = probabilidad de ser seleccionada la pregunta sensible por el encuestado en la muestra  $i$  ( $i = 1,2$ ), donde  $p_1 \neq p_2$ .
- $1 - p_i$  = probabilidad de ser seleccionada la pregunta no sensible por el encuestado en la muestra  $i$  ( $i = 1,2$ ).
- $Z_{ij}$  = respuesta de la  $j$ -ésima persona en la muestra  $i$  ( $i = 1,2$ ),  $j = (1,2, \dots, n_i)$
- $f(z)$  = función de probabilidad asociada con la pregunta sensible,  $E_f[Z] = \mu_A$ .
- $g(z)$  = función de densidad de probabilidad asociada con la pregunta no sensible (similar a  $f(z)$  en el rango de respuesta), con  $E_g[Z] = \mu_Y$ .
- $\hat{\mu}_A$  = estimador muestral de la media de la distribución sensible.
- $\hat{\mu}_Y$  = estimador muestral de la media de la distribución no sensible.

La función de probabilidad para cada elemento en una muestra es:

$$\text{Muestra 1: } \Psi_1(z_1) = p_1 f(z_1) + (1 - p_1) g(z_1) \quad (1)$$

$$\text{Muestra 2: } \Psi_2(z_2) = p_2 f(z_2) + (1 - p_2) g(z_2) \quad (2)$$

Entonces:  $\mu_{z_1} = E[Z_1] = p_1 \mu_A + (1 - p_1) \mu_Y \quad (3)$

$$\mu_{z_2} = E[Z_2] = p_2 \mu_A + (1 - p_2) \mu_Y \quad (4)$$

Al remplazar  $\mu_{z_1}$  y  $\mu_{z_2}$ , por las medias de las muestras  $\bar{Z}_1$  y  $\bar{Z}_2$ , respectivamente, teniendo como resultados estimadores insesgados para  $\mu_A$  y  $\mu_Y$ :

$$\hat{\mu}_A = \frac{(1-p_2)\bar{Z}_1 - (1-p_1)\bar{Z}_2}{p_1 - p_2} \quad (5) \quad \hat{\mu}_Y = \frac{p_2\bar{Z}_1 - p_1\bar{Z}_2}{p_2 - p_1} \quad (6)$$

Varianzas respectivas:

$$V(\hat{\mu}_A) = \frac{1}{(p_1 - p_2)^2} [(1 - p_2)^2 V(\bar{Z}_1) + (1 - p_1)^2 V(\bar{Z}_2)] \quad (7)$$

$$V(\hat{\mu}_Y) = \frac{1}{(p_2 - p_1)^2} [p_2^2 V(\bar{Z}_1) + p_1^2 V(\bar{Z}_2)] \quad (8)$$

Dando:  $V(\bar{Z}_i) = \frac{1}{n_i} [\sigma_Y^2 + p_i(\sigma_A^2 - \sigma_Y^2) + p_i(1 - p_i)(\mu_A - \mu_Y)^2] \quad i=1, 2 \quad (9)$

Los estimadores de las ecuaciones 5 y 6, son calculados simplemente de los datos de la muestra, y se utilizan medidas muestrales sin importar la naturaleza específica de  $f(z)$  y  $g(z)$ . La varianza de la muestra  $s_1^2$  en las ecuaciones 7 y 8:  $\hat{V}(Z_1) = \frac{\sigma_1^2}{n_1}$ ;  $\hat{V}(Z_2) = \frac{\sigma_2^2}{n_2}$ ;

El óptimo diseño para una encuesta de Respuestas Aleatorizadas usando preguntas cuantitativas requiere de una elección apropiada para  $p_1$  y  $p_2$ , la selección inteligente de la pregunta no sensibles  $Y$ , y una asignación eficaz del total de la muestra  $n_1$  y  $n_2$ .

### Selección de la característica cuantitativa no sensibles

Consideremos como regla fundamental que la pregunta no sensible debe de ser planteada de tal manera que la cantidad de la respuesta sea igual a la de la pregunta sensible, por

ejemplo: monedas, distancias o número de veces en que ocurre un evento. A partir de un punto de vista intuitivo se puede pensar que las funciones de densidad de las respuestas a ambas preguntas no tienen solapes y que el cálculo de sus parámetros es independiente.

Además, la clasificación no está hecha en base a la respuesta dada individualmente sino en grupos usando operaciones para estimar, como con las ecuaciones (7, 8 y 9), para cualquier valor de  $(\sigma_A, \sigma_Y, p_1, p_2, n_1, n_2)$  dados. Las varianzas de los estimadores aumentan cuando  $|\mu_A, \mu_Y|$ , aumenta.

Una vez que se han elegido  $p_1$  y  $p_2$  de acuerdo con el criterio anteriormente descrito, los otros parámetros manipulables son  $n_1, n_2, \mu_Y$  y  $\sigma_Y^2$ . Existe opción para  $\mu_A$  y  $\sigma_A^2$  ya que dependen de la naturaleza de la característica sensible que no se conoce. Para cualquier valor de  $(n_1, n_2)$  las varianzas de los estimadores decrecen cuando decrece  $\sigma_Y^2$  y  $|\mu_A, \mu_Y|$ . Por eso la importancia de elegir una pregunta no sensible no es cuando difiere de las respuestas de la sensibilidad, sino en que tan parecidas son las respuestas. Una opción inteligente sería elegir una pregunta no sensible de tal forma que  $\mu_Y$  se acerque a  $\mu_A$  y tenga una varianza  $\sigma_Y^2$  mínima. Sin embargo, si  $\sigma_Y^2$  es considerable menor que  $\sigma_A^2$ , puede haber pérdidas en la cooperación por parte de los encuestados. Cualquiera de las respuestas al final de la distribución de A serían respuestas de A y esto es evidente para los encuestados más sagaces, que posiblemente darán una respuesta falsa en lugar de dar una respuesta verdadera que pudiera decir que pregunta están contestando. Por esta razón se recomienda que  $\sigma_Y^2$  sea al menos tan grande como  $\sigma_A^2$  y que todo caiga en la manipulación de  $n_1$  y  $n_2$  para reducir la varianza.

### Asignación para $n_1$ y $n_2$

La subdivisión óptima del total de la muestra de dos grupos se puede basar en el principio de minimizar  $V(\widehat{\mu}_A)$ . Esto se logra tomando:

$$\frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{(1-p_2)^2 V(Z_1)}{(1-p_1)^2 V(Z_2)}} = \sqrt{\frac{(1-p_2)^2 [1+p_1(\phi_1^2-1)+p_1(1-p_1)\phi_2^2]}{(1-p_1)^2 [1+p_2(\phi_1^2-1)+p_2(1-p_1)\phi_2^2]}} \quad (10)$$

Donde  $\phi_1 = \frac{\sigma_A}{\sigma_Y}$ ,  $\phi_2 = \frac{(\mu_A - \mu_Y)}{\sigma_Y}$  los primeros valores se usan para calcular  $\frac{n_1}{n_2}$ . Dependemos de un punto de referencia que muchas veces nos da una aproximación aceptable para la ecuación 10 como:

$$\frac{n_1}{n_2} \approx \frac{p_1}{p_2} \text{ con } p_1 + p_2 = 1 \quad (11)$$

Esto se debe a que cuando se eligen  $p_1$  y  $p_2$  que satisfagan  $p_1 + p_2 = 1$ . La ecuación 11 es exacta cuando  $\sigma_A^2 = \sigma_Y^2$ , y una aproximación cercana cuando  $\sigma_A^2$  y  $\sigma_Y^2$  son diferentes, pero razonablemente cercanas entre sí, como deberían de ser para una buena elección de la pregunta sensible. Ya que la determinación de  $\frac{n_1}{n_2}$  requiere el uso de valores intuitivos

de la ecuación 11 para los parámetros poblacionales  $\emptyset_1$  y  $\emptyset_2$ , es razonable suponer que en general 11 puede dar una asignación muy cercana a la óptima.

#### **D. Aplicación de la técnica de respuesta aleatorizada**

Desarrollaremos un estudio aplicando la técnica de respuesta aleatorizada para variables con categorías ordenadas, realizando una comparación de la técnica directa (RD) con las técnicas RA y RN. Las mismas que se basan en datos reales tomados en la Universidad de Nacional de Chimborazo realizados a una muestra representativa de estudiantes de diferentes carreras de la Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas.

#### **Diseño de la muestra**

La población objetivo está constituido por 2205 estudiantes matriculados en el semestre octubre 2019-marzo 2020, en la Universidad Nacional de Chimborazo.

Se aplico un muestreo aleatorio simple para las tres encuestas con la particularidad:

- Para la RD con una probabilidad del 95% con un error  $<0.05$ , teniendo así una muestra de 298 estudiantes.
- Para la técnica de RA se tuvo una muestra de 350 estudiantes con un error de  $<0.045$ .
- Para la técnica de RN se dividió a la muestra de 350 estudiantes en dos submuestras.

#### **Diseño de la encuesta**

Las encuestas se aplicaron utilizando la aplicación Google Forms. La invitación se envió mediante correo electrónico en la que se encontraba el hipervínculo de la encuesta y el objetivo. Las preguntas para las 3 encuestas son las mismas; sin embargo, para el método de respuesta aleatorizada se utilizará preguntas no relacionadas el tema sensible, con probabilidades conocidas.

Para el análisis de los resultados de las encuestas se ha utilizado el software SPSS y R. Para concluir, se compararán los resultados obtenidos en los tres estudios.

#### **Formato de la encuesta**

La encuesta estuvo constituida por 15 preguntas (tabla 1), divididas por dos secciones en la primera sección está conformada con variables sociodemográficas de la pregunta 1 a la 6. En la sección dos las variables han sido divididas en dos grupos, las variables pertenecientes al grupo 1 desde la pregunta 7 a la 10 han sido medidas utilizando una escala de Likert de 5 puntos desde: 1=Nunca, 2= Rara vez, 3= Algunas veces, 4= Muchas veces, 5= Constantemente siempre, sistemáticamente. Para las variables sensibles del

grupo 2, desde la pregunta 12 a la 15 han sido medidas utilizando una escala de Likert de 6 puntos: 1=Nunca, 2= 1 vez, 3= 2-3 veces, 4= 4-10 veces, 5= Más de 10 veces, 6= Prácticamente todos los días/ siempre.

**Tabla 1.** Preguntas

---

1.	¿Cuál es su edad?
2.	¿Cuál es su ciudad de nacimiento?
3.	¿Tiene Ud. hijos?
4.	¿Mantiene actualmente una relación de pareja?
5.1.	¿Cuántos tiempo dura la relación con su pareja actual? [Años]
5.2.	¿Cuántos tiempo dura la relación con su pareja actual? [Meses]
6.	¿Viven ustedes juntos?
7.	Le ha impedido hablar o ver a sus amigos o familiares
8.	Le ha impuesto un modo de vestirse, peinarse o comportarse en público
9.	Le ha insultado u ofendido
10.	Le ha amenazado con quitarle o llevarse a sus hijos
11.	Le ha amenazado con hacerle daño a usted o a sus familiares
12.	Ha utilizado la fuerza para tener relaciones sexuales con usted
13.	Le ha impuesto actos sexuales que usted rechazaba
14.	La empujó, agarró o la tiró
15.	Le dio una paliza

---

**Fuente:** Elaboración propia

Para las encuestas de las técnicas de respuesta aleatoria se mostraba instrucciones que las encuestadas debían seguir antes de contestar las preguntas sensibles, como se detalla a continuación con una variación para la técnica RN cambia en el punto 5.

**Instrucciones:** Con la aplicación para smartphone: “**Generador aleatorio**” seguimos las siguientes instrucciones:

1. Elegir la opción número aleatorio.
2. Definir el número mínimo y el número máximo (en nuestro caso del 1 al 12).
1. De acuerdo con la cantidad de preguntas sensibles generamos los números aleatorios, en cantidad de resultados poner 9, que son el número de preguntas sensibles.
2. Dar clic en “Resultado aleatorio”.
3. Si el número se encuentra entre el 1 y el 5, se marca la opción correspondiente a ese número; si sale un número entre el 6 y el 12, se responde a la pregunta de manera sincera.

### ***Técnica de respuesta no relacionada:***

#### ***Muestra 1***

- 1.5. Si sale un número entre el 1 y el 5, responde a la pregunta P2; si sale un número entre el 6 y el 12, responde a la pregunta P1.

*Muestra 2*

1.5. Si sale un número entre el 1 y el 6, responde a la pregunta P2; si sale un número entre el 7 y el 15, responde a la pregunta P1.

El procedimiento aleatorio que se eligió es una aplicación de smartphone, en la que se determinó 12 números aleatorios, agrupándoles en dos grupos (1-5) y (6-12), presentadas en la tabla 2:

**Tabla 2.** Números aleatorios

	Número aleatorio	Probabilidad	Probabilidad pregunta no relacionada	
			Muestra 1	Muestra 2
<b>Responde a la Pregunta sensible</b>	6-12	7/12	7/12	9/15
<b>Marca la opción correspondiente al número</b>	1-5	5/12	5/12	6/15

**Fuente:** Elaboración propia

En la técnica de respuesta no relacionada se colocará a la par del cuestionario de preguntas sensibles, se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 3.** Encuesta técnica respuesta no relacionada (Pregunta sensible P1-Pregunta no relacionada P2)

Pregunta	Tipo	Pregunta
7	P1	Su pareja le ha impedido hablar o ver a sus amigos o familiares
	P2	Ha ido al cine
8	P1	Su pareja le ha impuesto un modo de vestirse, peinarse o comportarse en público
	P2	Ha ido al teatro
9	P1	Su pareja le ha insultado u ofendido
	P2	Ha ido al fútbol
10	P1	Su pareja le ha amenazado con quitarle o llevarse a sus hijos
	P2	Ha ido a comprar ropa
11	P1	Su pareja le ha amenazado con hacerle daño a usted o a sus familiares
	P2	¿Cuántas veces ha utilizado el transporte público?
12	P1	Su pareja ha utilizado la fuerza para tener relaciones sexuales con usted
	P2	¿Cuántas veces ha hecho deporte?
13	P1	Su pareja le ha impuesto actos sexuales que usted rechazaba
	P2	¿Cuántas veces ha ido a comprar marisco?
14	P1	Su pareja la empujó, agarró o la tiró
	P2	¿Cuántas veces ha escuchado la radio?
15	P1	Su pareja le dio una paliza
	P2	¿Cuántas veces ha leído el periódico?

**Fuente:** Ortega., 2017

**Resultados.**

Uno de los objetivos de esta investigación es comprobar la eficacia de la técnica de respuesta aleatorizada, por medio del contraste de estimaciones obtenidas con la técnica

RD vs RA y RD vs.RN. A continuación, en las siguientes tablas se muestran los resultados de las técnicas de manera simultánea.

Tabla 3.Comparación técnica RD vs RA.

Pregunta	Técnica	Resultado	Categoría				
			1)Nunca	2)Rara vez	3) Algunas veces	4)Muchas veces	5) Constantemente siempre, sistemáticamente
7. Le ha impedido hablar o ver a sus amigos o familiares	RD	Est.	0,4799	0,1846	0,1443	0,1107	0,0805
		(I.I)	0,4231	0,1405	0,1044	0,0751	0,0496
		(I.S)	0,5366	0,2286	0,1842	0,1464	0,1114
	RA	Est.	0,6261	0,1657	0,1069	0,0824	0,0188
		(I.I)	0,5368	0,0967	0,0436	0,0218	0
		(I.S)	0,7154	0,2347	0,1703	0,1431	0,0713
8. Le ha impuesto un modo de vestirse, peinarse o comportarse en público (**)	RD	Est.	0,47651	0,20805	0,10403	0,12416	0,08725
		(I.I)	0,4198	0,162	0,0694	0,0867	0,0552
		(I.S)	0,5332	0,2541	0,1387	0,1616	0,1193
	RA	Est.	0,66531	0,13633	0,02857	0,05306	0,11673
		(I.I)	0,5757	0,07	0	0	0,0524
		(I.S)	0,755	0,2026	0,0825	0,1102	0,1811
9. Le ha insultado u ofendido (**)	RD	Est.	0,4664	0,255	0,1409	0,1141	0,0235
		(I.I)	0,4098	0,2055	0,1014	0,078	0,0063
		(I.S)	0,5231	0,3045	0,1804	0,1502	0,0407
	RA	Est.	0,5233	0,2539	0,1216	0,0531	0,0482
		(I.I)	0,4357	0,1781	0,0568	0	0
		(I.S)	0,6108	0,3296	0,1865	0,1102	0,1047
10. Le ha amenazado con quitarle o llevarse a sus hijos	RD	Est.	0,8356	0,0738	0,0302	0,0336	0,0268
		(I.I)	0,7935(*)	0,0441	0,0108	0,0131	0,0085(*)
		(I.S)	0,8777(*)	0,1035	0,0496	0,054	0,0452(*)
	RA	Est.	1	0,0041	0	0	0
		(I.I)	1(*)	0	0	0	0(*)
		(I.S)	1(*)	0,0544	0,043	0,0316	0(*)
Pregunta	Técnica	Resultado	Categoría				
			1) Nunca	2) Una vez	3) 2-3 veces	4) 4-10 veces	5) Más de 10 veces
11. Le ha amenazado con hacerle daño a	RD	Est.	0,7349	0,2483	0,0168	0	0
		(I.I)	0,6848(*)	0,1993(*)	0,0022	0	0
		(I.S)	0,785(*)	0,2974(*)	0,0314	0	0

usted o a sus familiares	R	Est.	0,5624	0,0678	0,097	0	0,033	0,24
	A	(I.I)	0,4667(*)	0,0039(*)	0,029	0	0	0,1725
		(I.S)	0,6582(*)	0,1316(*)	0,164	0,0528	0,092	0,3075
12. Ha utilizado la fuerza para tener relaciones sexuales con usted	R	Est.	0,698	0,2617	0,036	0	0,003	0
	D	(I.I)	0,6459(*)	0,2118	0,015	0	0	0
		(I.S)	0,7501(*)	0,3117	0,058	0	0,009	0
	R	Est.	0,4694	0,1706	0,170	0,0188	0,038	0,1322
	A	(I.I)	0,3762(*)	0,0954	0,095	0	0	0,0803
		(I.S)	0,5626(*)	0,2458	0,245	0,0756	0,098	0,1842
13. Le ha impuesto actos sexuales que usted rechazaba. (**)	R	Est.	0,6342	0,2047	0,147	0,0034	0	0,0101
	D	(I.I)	0,5795	0,1589	0,107	0	0	0
		(I.S)	0,6889	0,2505	0,187	0,0099	0	0,0214
	R	Est.	0,5429	0,2196	0,190	0,0188	0	0,0685
	A	(I.I)	0,4475	0,1401	0,113	0	0	0,0304
		(I.S)	0,6382	0,299	0,267	0,0756	0,006	0,1067
14. La empujó, agarró o la tiró (**)	R	Est.	0,5671	0,2617	0,144	0,0235	0,003	0
	D	(I.I)	0,5109	0,2118	0,104	0,0063	0	0
		(I.S)	0,6234	0,3117	0,184	0,0407	0,009	0
	R	E	0,4204	0,2	0,136	0,0531	0,043	0,1469
	A	(I.I)	0,329	0,1222	0,064	0	0	0,0925
		(I.S)	0,5118	0,2778	0,208	0,115	0,103	0,2014
15. Le dio una paliza (**)	R	Est.	0,6879	0,1846	0,124	0	0,003	0
	D	(I.I)	0,6353	0,1405	0,086	0	0	0
		(I.S)	0,7405	0,2286	0,161	0	0,009	0
	R	E	0,4253	0,2392	0,195	0,009	0,004	0,1273
	A	(I.I)	0,3337	0,1582	0,117	0	0	0,0763
		(I.S)	0,5169	0,3202	0,272	0,0643	0,058	0,1784

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4, se puede observar que no existe solapamiento en los intervalos de confianza en los ítems en las cuales las categorías presentan un asterisco, ejemplificando respecto

al ítem: “Le ha impedido hablar o ver a sus amigos o familiares” en la categoría nunca existen diferencias significativas entre la RD y RA, con una confianza del 95%. Por el contrario, las preguntas 8, 9, 13, 14 y 15 muestran intervalos de confianza que se solapan, es decir, no existe diferencias significativas entre la RD y RA. Las respuestas mediante la técnica de respuesta no relacionada son superiores que las obtenidas mediante la RD, esto se traduce a que la población objetivo no admite su participación en ciertas situaciones etiquetadas por la sociedad.

**Tabla 4.** Comparación de RD vs RN

Preguntas	Técnica	Media	Varianza	Intervalo de confianza inferior	Intervalo de confianza superior
7. Le ha impedido hablar o ver a sus amigos o familiares	RD	2,1275	1,0000	0,0000	4,3919
	RN	3,3605	0,0587	2,8858	3,8353
8. Le ha impuesto un modo de vestirse, peinarse o comportarse en público	RD	2,1376	1,3600	0,0000	4,4234
	RN	3,2861	0,0392	2,8980	3,6741
9. Le ha insultado u ofendido	RD	1,9732	1,1308	0,0000	4,0575
	RN	3,0245	0,0494	2,5887	3,4603
10. Le ha amenazado con quitarle o llevarse a sus hijos	RD	1,3423	0,9010	0,0000	3,2027
	RN	2,9163	0,0579	2,4449	3,3878
11. Le ha amenazado con hacerle daño a usted o a sus familiares	RD	1,2819	0,4866	0,0000	2,6491
	RN	3,5697	0,0962	2,9618	4,1776
12. Ha utilizado la fuerza para tener relaciones sexuales con usted	RD	1,3490	0,5852	0,0000	2,8483
	RN	3,9776	0,0813	3,4187	4,5364
13. Le ha impuesto actos sexuales que usted rechazaba	RD	1,5604	0,8750	0,0000	3,3939
	RN	3,7255	0,0684	3,2128	4,2382
14. La empujó, agarró o la tiró	RD	1,6342	0,8391	0,0000	3,4296
	RN	4,3728	0,0836	3,8060	4,9395
15. Le dio una paliza	RD	1,4463	0,7332	0,0000	3,1245
	RN	3,3330	0,0846	2,7627	3,9032

Fuente: Elaboración propia

Las encuestas aplicadas por la técnica RN muestran un incremento considerable en la respuesta comparada con la RD, en la tabla 4, se observa la comparación con intervalos de confianza el ítem 11 correspondiente a la pregunta “Le ha amenazado con hacerle daño a usted o a sus familiares”, los intervalos no se solapan, se concluye que existe diferencias significativas entre la técnica RN y RD, la estimación de la media por la técnica RD es de 1.2819 y 3.5697 en la técnica RN. Respecto los ítems 12 y 14 “Ha utilizado la fuerza para tener relaciones sexuales con usted”, “La empujó, agarró o la tiró”, respectivamente, los intervalos de confianza no se solapan respecto a la técnica RN y RD, se concluye que hay diferencia significativa entre las dos técnicas.

En definitiva, las técnicas de respuesta aleatorizada generan mayor índice de repuesta a las preguntas sensibles que al aplicar la encuesta directa, esto se puede evidenciar al tener estimaciones altas. Respecto a la pregunta que tuvo una diferencia mayor en la estimación de la media se ha obtenido en “La empujó, agarró o la tiró”, por lo que se puede decir que es una pregunta muy sensible para las mujeres encuestadas, así como también; “Ha utilizado la fuerza para tener relaciones sexuales” y “Le ha amenazado con hacerle daño a usted o a sus familiares”.

### Conclusiones.

- Los resultados al aplicar los métodos de respuesta aleatorizada (Liu y Chow, Respuesta no relacionada) empleados en la investigación, nos permiten comparar los mismos con la técnica directa, con la finalidad de conocer la violencia a la que se ven expuestas las estudiantes de la Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas de la Universidad Nacional de Chimborazo, mediante la aplicación de una encuesta aplicada a una muestra representativa de la población, a un 95% de confianza.
- El recurso de respuestas por ordenador tuvo gran receptibilidad en la población predispuesta a contestar de manera veraz y sin sentirse vulnerados, ni señalados, puesto también es gracias a que las encuestas no fueron de forma física sino utilizando una aplicación de internet. Se efectuó satisfactoriamente la obtención de datos mediante la aplicación de la técnica directa y la técnica aleatoria (Liu y Chow, Greenberg) respectivamente, para estudiar características sensibles que muchas veces son consideradas como un estigma social.
- Los resultados presentados en este trabajo nos permiten conocer que las técnicas estadísticas aplicadas en cualquier campo generan uno de los mayores aportes en conocimiento de las realidades existentes de nuestra sociedad y es una de las maneras más eficaces de eliminar los límites de distancia para obtener datos de manera eficaz de los encuestados.

### Referencias bibliográficas.

- Abdul-Ela A., Horvitz D. and Greenberg B. (1967). A multiproportions randomized response model. (62:990–1008.).
- Antonak R. and Lvneh H. (1995). Randomized response technique: a review and proposed extension to disability attitude research. (1:97–145.).
- Bottalessandra, A. G. (2013). *Violencia contra la mujer en América Latina y el Caribe*. Washington: Organización Panamericana de la Salud.
- Camacho, G. (2014). *La Violencia de Género contra las mujeres en el Ecuador: Análisis de los resultados de la Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las Mujeres*. La Violencia de Género contra las mujeres en el Ecuador:.

- Censos, I. N. (2012). *Encuesta Nacional de Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las Mujeres*. Obtenido de <https://web.archive.org/web/20171215082657/http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Infografias/violenciagenero.pdf>
- Censos, I. N. (2019). *Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las Mujeres -ENVIGMU*.
- Chaudhuri A. and Mukerjee R. (1988). Randomized Response: Theory and Techniques.
- Chávez, Y., & Juárez, A. (2016). Violencia de género en Ecuador. *Revista Publicando*, 3(8), 104-115.
- Devore J. (1977). A note on the randomized response technique. 6(1525-1529).
- Fox J. and Tracy P. (1986). Randomized Response: A Method for Sensitive Surveys.
- Greenberg B., Lafif A., Abul-Ela A., Walt R., Daniel G., and Horvitz D. (1969). The Unrelated Question Randomized Response Model: Theoretical Framework. 64(326).
- Hidalgo N., Aguirre C., Luna I., Suasnavas A. and Albán A. (2019). *Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las mujeres (ENVIGMU), Ecuador en Cifras*. Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las mujeres .
- Horvitz D., Shah B., and Simmons, W. (1967). The unrelated question RR model. VA: ASA( 65-72).
- Joseph, G., Javaid, S., Andres, L., Chellaraj, G., Solotaroff, J., & Rajan, S. (2017). Underreporting of gender-based violence in Kerala, India : an application of the list randomization method. *Policy Research Working Paper*(8044). Obtenido de [http://americaingenera.org/newsite//images/cdr-documents/publicaciones/web\\_nuevas\\_expresiones\\_de\\_criminalidad.pdf](http://americaingenera.org/newsite//images/cdr-documents/publicaciones/web_nuevas_expresiones_de_criminalidad.pdf)
- Kim, W. D. (2005). Some New Results on the Multinomial Randomized Response Model. (34: 4).
- Liu P. and Chow L. (1976). A new discrete quantitative randomized response models for quantitative data. (71:72-73).
- Mangat, S. R. (1990). An alternative randomized response procedure. 77(439-442).
- Moors, J. A. (1971). Optimization of the Unrelated Question Randomized Response Model. 39.
- Nacional, A. (2018). *Ley Orgániza Integral para Prevenir y Erradicar la Violencia contra las mujeres*. Quito.
- O.N.U. (20 de diciembre de 1993). *Declaración sobre la eliminación de la violencia contra la mujer*. Obtenido de <https://www.ohchr.org/sp/professionalinterest/pages/violenceagainstwomen.aspx>
- Salud, O. M. (2013). *Estimaciones mundiales y regionales de la violencia contra la mujer: prevalencia y efectos de la violencia conyugal y de la violencia sexual no conyugal en la salud*.
- Scheers N. (1992). A review of randomized response techniques. Measurement and Evaluation. (25:27-41.).
- Soberanis, G. R. (2008). Muestreo de respuestas aleatorizadas en poblaciones finitas: un enfoque unificador. 42(no.5).

- Umesh U. and Peterson R. (1991). A critical evaluation of the randomized response method. (20:104–138).
- Warner, S. (1965). Randomized response: a survey technique for eliminating evasive answer bias. 60(63-69).



**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Morocho Barrionuevo, C. E., Morocho Barrionuevo, T. P., & Campoverde Santos, D. K. (2021). Diseño y análisis de la violencia de género aplicando la técnica de respuesta aleatoria . ConcienciaDigital, 4(1.2), 338-357.  
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1602>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



# MOODLE platform as a didactic support for the English language skills improvement



## *Plataforma Moodle como soporte didáctico en el mejoramiento de las destrezas del Idioma Inglés*

Noemi Mercedes Remache Carrillo.<sup>1</sup>, Sandra Paulina Porras Pumalema.<sup>2</sup>, Diana Carolina Campaña Días.<sup>3</sup> & Mónica Alexandra Garcés Villacrés.<sup>4</sup>

Recibido: 25-01-2021 / Revisado: 30-01-2021 / Aceptado: 25-02-2021 / Publicado: 05-03-2021

### Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1603>

**Introduction:** higher education has experienced a number of changes in the teaching field due to the current situation. In this context, e-learning through educational platforms has taken on great value in the teaching-learning process. **Objective:** to apply an educational intervention through the Moodle platform to consolidate the skills of the English language in the students of the industrial maintenance career of the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo during the special period April-September 2020. **Methodology:** this investigation was carried out in the context of mandatory teleworking due to the Covid-19 pandemic. This mixed research had a descriptive approach with a quasi-experimental focus. To achieve the main goal, 70 students from the third semester took an active part in it who were divided into two study groups: the control group and the experimental group, with 35 students respectively. Before the intervention phase, information was collected through a survey which yielded important general data related to their socio-

<sup>1</sup> Unidad Educativa Riobamba, Riobamba, Chimborazo, Ecuador, noemi.remache@educación.gob.ec, Orcid 0000-0002-0205-0410. Magister en la Enseñanza del Inglés como Lengua Extranjera

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Carrera de Mantenimiento Industrial, Riobamba, Chimborazo, Ecuador, sandra.porras@epoch.edu.ec, Orcid 0000-0001-6571-9938 Magister en la Enseñanza del Inglés como Lengua Extranjera

<sup>3</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Carrera de Software, Riobamba, Chimborazo, Ecuador, diana.campania@epoch.edu.ec Orcid 0000-0002-7608-4090 Magister en la Enseñanza del Inglés como Lengua Extranjera

<sup>4</sup> Universidad Técnica de Ambato, Centro de Idiomas, Ambato, Tungurahua, Ecuador, ma.garces@uta.edu.ec, Orcid 0000-0002-5786-7516 Magister en la Enseñanza del Inglés como Lengua Extranjera

demographic information and self-perception of their level of English. At the same time, a pre-test of knowledge of the language was taken from the students which was based on the Cambridge PET exam. With this exam, data were obtained for the development of the intervention plan that was implemented throughout the semester. **Results:** after the intervention phase, the students took a post-test and the corresponding means could be compared. They obtained 9.20 for the control group and 11.99 for the experimental group as final scores. **Conclusion:** it is concluded that the Moodle Platform is a valuable didactic support to improve English language skills.

**Keywords:** Communication, skills, language, Moodle platform.

### Resumen.

**Introducción:** la educación superior ha experimentado grandes cambios en la modalidad de enseñanza debido a situación mundial. En este contexto el e-learning a través de las plataformas educativas ha tomado gran valor en el proceso de enseñanza-aprendizaje. **Objetivo:** aplicar una intervención educativa a través de la plataforma Moodle para consolidar las destrezas del idioma Inglés en los estudiantes de la carrera de mantenimiento industrial de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo durante el período especial Abril-Septiembre 2020. **Metodología:** esta investigación fue realizada en el contexto de teletrabajo obligatorio por la pandemia Covid-19. Esta investigación de carácter mixta tuvo un enfoque descriptivo con el cual un cuasi-experimento fue desarrollado. Para la consecución de esta investigación, 70 estudiantes provenientes del tercer semestre tomaron parte activa de la misma quienes estaban divididos en dos grupos de estudio: el grupo de control y el grupo experimental, con 35 estudiantes respectivamente. Antes de la fase de intervención, se recabó información a través de una encuesta la cual arrojó datos generales importantes relacionados con información socio-demográfica y de autopercepción de su nivel de Inglés. Al mismo tiempo se tomó un pre-test de conocimiento del idioma a los estudiantes el cual se basó en el examen de Cambridge PET, con lo cual se obtuvieron datos para la elaboración del plan de intervención que fue llevado a cabo durante todo el semestre. **Resultados:** después de la fase de intervención, los estudiantes tomaron un post-test con lo cual se pudo comparar las medias correspondientes dando como calificación final de 9,20 para el grupo control y 11.99 para el grupo experimental. **Conclusión:** se concluye que la Plataforma Moodle es un valioso soporte didáctico para mejorar las habilidades del idioma Inglés.

**Palabras claves:** Comunicación, habilidades, idioma, plataforma Moodle.

### Introduction

Improving the English language skills of higher education students is of paramount importance to the whole of society. With English being the global language, students

must be proficient in English to face challenges in today's world. Therefore, education requires the contribution of its actors with innovative ideas to improve the development of communication skills.

The career of industrial maintenance aims to train suitable, competitive, entrepreneurial Industrial Maintenance Engineers, aware of their local and national identity, social justice, democracy and preservation of the environment, through the generation, transmission, adaptation and application of scientific and technological knowledge in the area of maintenance to contribute to the integral and sustainable development of the country, in consideration of the policies of the Ecuadorian Plan for Good Living (Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2017). For that reason, teachers must implement teaching strategies to help students to apply scientific research methods, computer techniques and statistics for making correct decisions and solving problems that arise in the professional performance of industrial maintenance. In this scenery, English constitutes one of the most important subject matter for this career hence it is considered the language of technology and science (Cristal, 2003).

The challenge of the quality of higher education requires a revamping of its system with new ways of teaching and learning. The incorporation of information and communication technologies to the habitual work of all areas of knowledge at the university level is essential for the training of students. Such implementation determines the need to rethink certain core aspects of teaching, which, among others, is the organization of the educational process, the design of both activities and teaching materials, specific evaluation methods, as well as the relationships between teachers and students that should be projected in a different learning environment (López, 2011). Taking into consideration that the internet has brought about a social revolution in many areas of life such as in education (Dougiamas & Taylor, 2002).

In fact, Web 2.0, in all this order of issues, has implied two great consequences (Moreno, 2011). On the one hand, it has given rise to a list of suggestive collaborative tools of proven utility in the educational field - such as, among others, blogs, wikis, social networks and forums - and, on the other, it has represented a remarkable evolution of distance training giving rise to what is known as e-learning 2.0 (Llorente, 2012). In addition, it should be noted that there are platforms that make full use of the latter. There are so-called metaverses that constitute fictitious constructions in which users interact by virtue of avatars or alter ego - virtual representation of the former. To a certain extent, it could be said that they try to reproduce real participation in an online environment, but without the space-time limitations inherent in the former (López, 2011). Since their appearance, they have been used, among other objectives, for educational purposes. In this scenario, the teacher becomes a mere facilitator, ceasing to be a transmitter of content.

Besides, in accordance with the Ministerial agreement MDT-2020-076 with the objective to guarantee the health of workers and public servants during the health emergency; the government resolves to adopt emergent telework in the area of

education and other fields because of the pandemic COVID-19 (Ministerio de Trabajo del Ecuador, 2020) to prevent the contagion. This political decision was mandatory at the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo because it is part of Ecuadorian higher education.

In this sense, at Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, the telework was implemented and e-learning became the most important way of teaching due to the pandemic. For that reason, the contact with students and the teaching-learning process was developed through Moodle platform for asynchronous classes and Microsoft TEAMS for the synchronic ones.

As it was mentioned before, the career of Industrial maintenance aims to make outstanding support for the society, that is why it looks for forming competitive professionals in the industrial field. To achieve professionals with this level of preparation and general culture, it is necessary to work hard in their training from lower levels. Higher education institutions have the social responsibility of training the country's industrial maintenance professionals and that in turn they can face the challenges of current industry and get ahead in a competitive sector that demands high preparation and professionalism (Barberán, Leyva, & Mendoza, 2018).

One of the main challenges today to industrial maintenance professionals is the low level of communication in the global language (Cristal, 2003). Possessing skills in the use of English becomes a necessary instrument for professionals in the sector in order to achieve fluent communication with technician worldwide who do not speak Spanish. In the era of globalization, industrial maintenance engineers must be competitive to face today's challenge.

That is why, taking into account the importance of mastering the English language in the undergraduate training of students of the Bachelor of the industrial maintenance career, the low level of skills and abilities that these students manifest and the scarcity of research that addresses these issues in Ecuador; it was decided to carry out this research with the aim of applying an educational intervention through the use of Moodle platform to consolidate the English language skills in students of the career of industrial maintenance at Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

### **e-Learning**

E-learning is the abbreviated term in English for electronic learning, which refers to teaching and learning online, through the Internet and technology (Dougiamas & Taylor, 2002). Also known as virtual teaching, online training, teletraining or distance training, terms that are not synonymous (Llorente, 2012).

E-Learning uses new multimedia and Internet technologies within the teaching-learning process (Moreira & Segura, 2009). All definitions of e-Learning mainly use the Internet. Technological changes related to Distance Education and occupy a large part of the research (Moreno, 2011). M-Learning, involves learning through mobile

devices; the telecommunications sector is contributing to access to education (Mego, 2019).

The origin of the term e-Learning comes from the field of occupational training for educational applications in new technologies for information and communication. Private companies dedicated to offering continuous training, especially managers, who coined this concept. For this reason, e-learning represents more a marketing label than an academic concept, but undoubtedly, at present, it has already been assumed as the benchmark in the field of education through computer networks (Moreira & Segura, 2009). In its beginnings, the concept was linked to another related to the applications of computer networks in the organization of companies: knowledge management. In this sense, knowledge management and e-learning would represent two sides of the same phenomenon since e-learning would become the training process of a company's human resources to achieve effective knowledge management (Rosenberg, 2001).

### **Moodle**

The Moodle platform is a teaching system designed to create and manage online learning spaces adapted to the needs of teachers, students and administrators. In more technical terms, it is a dynamic web system created to manage virtual teaching environments, based on PHP technology and MySQL databases (Gómez, Reyes, & Tirado, 2015). The first version was created in 2002 by the Australian pedagogue and computer scientist Martin Dougiamas, and its original name comes from the acronym of Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment).

As it was said, e-learning represents the way of education focused on using electronic devices with internet connection to do it (Llorente, 2012). In this sense, it is important to note that nowadays, students own their corresponding smartphones, tablets, and laptops to face their virtual learning. Even if they do not have internet connection, students use their cellphone credit to be connected. That is what is happening today due to the pandemic. Therefore, teachers must support with valuable material and activities in educational platforms like Moodle not only for accomplish duties but also because there are some advantages that have been noted during this investigation such as

- a) the space-time barrier disappears because the platform is available all the time and both teachers and students can work on it at any time.
- b) flexibility in the study according to the circumstances of the student. It is very important to remark that some students have been living difficult conditions since they live in some places where internet connection is not so good. Besides, there are some economic difficulties like the use of just one computer in the whole family. However, when using a platform, they can manage their time and studies with flexibility.
- c) more personalized interaction. Having flexibility, also involves more personalized interaction with students at any time they need.

- d) cost savings. There are some expenses that students and parents are not affording nowadays like the rent, transport, and food.
- e) instant content update. The teachers' duty has been challenging because information must be addressed in advance. However, with this platform, updating materials, activities, information in general was so fast.
- f) constant communication. Both teachers and students have been in direct communication all the time. The students to make questions and the teacher to answer them.

The first strong point of Moodle is that it is free software that is distributed under the GPL (General Public License). This means that any person or institution can make use of it and adapt it to their needs without paying a penny for it.

### **Moodle as free and open access platform**

Everyone can download, install, use, modify and customize Moodle at zero cost. The free and open nature of Moodle makes it a very attractive tool, which also has many more benefits as Pizarro (2019) stated:

- Stable and reliable tool which is trusted by many kinds of organizations to develop their online educational projects.
- Easy to use because it is very simple.
- Being an open-source software, Moodle can be customized and adapted to individual needs.
- It is suitable for both large and small groups.

### **Methodology**

The intervention proposed in this research was focused on the use of Moodle platform to improve the English language skills such as reading, listening, writing as well as grammar, and vocabulary. A quasi- experiment was carried out to achieve this goal with a mixed approach and descriptive scope with a group of students that were distributed as the table above shows:

**Table 1.**  
**Population**

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO					
STUDENTS FROM THE INDUSTRIAL MAINTENANCE CAREER					
SEMESTER	ROOM	MEN	WOMEN	TOTAL	GROUPS
3	A	28	7	35	<b>Experimental Group</b>
3	B	27	8	35	<b>Control group</b>

---

TOTAL	55	15	70
-------	----	----	----

---

**Created by:** Remache, N. (2021)

At the beginning of the Special academic period April-September / 2020, the students took a survey related to their own perception about their English level and a pre-test based on the language skills mentioned before. Then, based on the results, an intervention plan was designed in order to support the students in the English language skills improvement. After the intervention, in other words, at the end of the special academic period, the students took a post-test with the aim of comparing the means to establish if their language learning was improved or not. The analysis of data which came from both the pre and post-tests was developed through the SPSS statistical software.

It must be explained that both, the control group and the experimental group worked in the Moodle platform; however, the experimental group work was focused on activities that helped to activate communicative competences to produce the language (Concil of Europe, 2001). The material used was related to reception texts (reading and listening) about the main topics addressed in the career to arise knowledge in social and professional domains (Concil of Europe, 2001) and the ability to put the language into practice.

### **Analysis and interpretation**

As it was mentioned before, the total population took a survey to convey their own perceptions in their level of English. This survey was designed using a questionnaire in Moodle. With all the information collected, an Excel database was created that allowed the homogenization of the information.

#### **Table 2.**

#### **Survey. Population general information data**

<b>Information</b>	<b>Total sample</b>
	<b>70 students</b>
Average age	19,56 years - Standard Deviation 2,44 years
Gender	
Male	55 (78.57 %)
Female	15 (21.42 %)
Provenance	
Rural	29 (41,42 %)
Urbana	41 (58,57 %)
English language background	
Yes	70 (100 %)
No	0 (0 %)
English language level (self-perception)	

Low	43 (61,42 %)
Mean	19 (27,14 %)
High	8 (11,42 %)

**Created by:** Remache, N. (2021)

As table 2 displays, the average age is 19 – 56 years with a Standard Deviation of 2.44. Besides there is a predominance of the male population (78.57%); on the contrary, the female population represents 21.42% of the total population who mostly come from the urban area (58.57%). As students attend to third semester, they answered that they have an English language background. Finally, their self-perception of the English language level was that the majority of them (61.42%) have a low level; while 27.14% of them recognize themselves as average range. Just, 11.42% of the total population have a high level of English.

After taking the survey, the students took the pre-test. It was adapted from the PTE (Preliminary English Exam) from Cambridge Assessment which is available on line.

### English language skills

**Table 3.**

English language skills. Pre and Post-test – Control group

#### CONTROL GROUP

	Pre-test	Post-test
Reading	8.40 (42%)	8.94 (44.7 %)
Listening	7.71 (38.55%)	7.89 (39.45%)
Writing	7.49 (39.7%)	8.43 (42.15%)
Grammar	9.71 (48.55%)	10.26 (51.30%)
Vocabulary	9.83 (49.15%)	10.49 (52.45%)
Expected Average per criterion	20 (100%)	20 (100%)

**Created by:** Remache, N. (2021)

It must be explained that in the educational intervention period, the students who belonged to the control group took on line classes through the Moodle platform with the same topics as the experimental group; however, this group of students only worked with activities like fill in the blank spaces, answer grammar questions and patterns, and some quizzes.

Taking into consideration that the expected average per assessment criterion is 20, the results in the reading are slightly similar. The result in the post-test differs from that in the pre-test in 2.70%. It means that the reading skill was not enhanced. Besides in the listening skill, the results are pretty similar, 7,71 in the pre-test against 7.89 in the post-

test. Furthermore, in the writing skill the control group obtained 7.49 in the pre-test and 8.43 in the post-test out of 20. In grammar, the students got 9.71 in the pre-test and 10.26 in the post-test. Finally, in vocabulary, it happened the same, students obtained 9.83 in the pre-test and 10.49 in the post-test.

### Pre – Post-test experimental group

**Table 4.**

English language skills

#### EXPERIMENTAL GROUP

	Pre-test	Post-test
Reading	8.86 (44.30%)	11.37 (56.85 %)
Listening	7.31 (36.55%)	11.09 (55.45%)
Writing	7.51 (37.55%)	13.14 (65.70%)
Grammar	9.86 (48.7%)	12.11 (60.55%)
Vocabulary	9.63 (49.30%)	12.23 (61.15%)
Expected Average per criterion	20 (100%)	20 (100%)

**Created by:** Remache, N. (2021)

Regarding to the experimental group where the intervention was carried out with a communicative competence focus. The students have activities posted in the Moodle platform which were centered in the use of the language for communication. In this sense, the students read some texts and make a series of tasks to use that information with communication purposes. Furthermore, they listened some tapes and produce the language through retelling the stories or information in written texts. Moreover, grammar and vocabulary were taught in context.

Therefore, the results for the experimental group are motivating. In the reading skill, the students experienced an improvement from 8.86 to 11.37. In the listening skill, the group got 7.31 to 11.09. In the same way, in the writing skill, the experimental group obtained a good improvement from 6.51 to 13.14. In grammar, the result in the pre-test is 9.86 to 12.11. Last but not least, in vocabulary, they had 9.63 in the pre-test against 12.23 in the post-test.

All of these results were contrasted in the T-test done through the SPSS statistical software to compare means.

**Pre-test**

**Table 4.**

Means comparison. Pre-test

**Group Statistics**

	Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pre-test	Control group	35	8.63	3.468	.586
	Experimental group	35	8.59	3.443	.582

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				95% Confidence Interval of the Difference		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Pre-test	Equal variances assumed	.000	.985	.048	68	.962	.040	.826	-1.608	1.688
	Equal variances not assumed			.048	67.996	.962	.040	.826	-1.608	1.688

**Created by:** Remache, N. (2021)

With an interval of confidence of 95%, it is seen that in the Levene's test and the p. significance is .985 which is > than .005 therefore, equal variances are assumed. In addition, in the 2 -tailed significance the result is .962 which is > .005. It means that there is no a significant difference between the means of the control and the experimental group. It indicates that, the two groups were in the same level of English knowledge.

**Post-test**

**Table 5.**

Means comparison. Post-test

**Group Statistics**

Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Post-test Control group	35	9.20	3.506	.593
Experimental group	35	11.99	2.710	.458

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				95% Confidence Interval of the Difference		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Post-test	Equal variances assumed	3.620	.061	-3.723	68	.000	-2.789	.749	-4.283	-1.294
	Equal variances not assumed			-3.723	63.939	.000	-2.789	.749	-4.285	-1.292

**Created by:** Remache, N. (2021)

In the comparison of means, this test shows that the 2-tailed significance is .000 which is < .005. This is understood as there is a significant difference between the means of the pre and the post test from the two groups of study.

**Conclusions**

After finishing the first semester that was totally online due to the Covid-19 pandemic, an important conclusion must be addressed.

- Students have great encouragement and commitment during their English classes because they are aware about their low level of English.
- The Moodle platform contains reliable tools for the teacher to engage students into their learning process.
- The use of the Moodle platform is a valuable support for the English language improvement. As it was proved in the T-test, the results showed that there was a significant improvement in the students of the experimental group. Those students performed in a better way and proved their enhancement in their English language.

## References

- Barberán, J., Leyva, P., & Mendoza, L. (2018). The training of the industrial engineer in Ecuador: a look from. *Universidad Técnica de Manabí*, 1-12.
- Concil of Europe. (2001). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment*. Retrieved from <https://rm.coe.int/16802fc1bf>
- Cristal, D. (2003). *English as a Global Language*. New York: Cambridge University Press.
- Dougiamas, M., & Taylor, P. (2002). Análisis interpretativo de la construcción de un curso a través de Internet usando una nueva herramienta de generación de cursos llamada Moodle. *HERDSA* , 1-13.
- Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. (2017). *Planeación Estratégica de la Carrera de Ingeniería Industrial*. Retrieved from [https://www.esPOCH.edu.ec/images/facultades/mecanica/2019/Mantenimiento%20Industrial/InformaciOn%20Curricular%20\(Mantenimiento%20Industrial\).pdf](https://www.esPOCH.edu.ec/images/facultades/mecanica/2019/Mantenimiento%20Industrial/InformaciOn%20Curricular%20(Mantenimiento%20Industrial).pdf)
- Gómez, J., Reyes, J., & Tirado, I. (2015). Análisis de Uso de la Plataforma Moodle en Estudiantes Universitarios. *RITI Journal*, Vol. 3, 24-28.
- Llorente, C. (2012). El e-learning 2.0: de la tecnología a la metodología. *Revista de innovación educativa*, 79-86.
- López, D. (2011). El recurso a plataformas de enseñanza virtuales como complemento idóneo. *Integra Educativa Vol. IV / N° 1*, 177-194.
- Mego, N. (2019). *E-LEARNING. Conceptos, Importancia de la enseñanza E-learning, Ventajas y desventajas, principales herramientas de la enseñanza E-learning, principales aplicaciones*. Retrieved from <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/4017/MONOGRAF%C3%8DA%20-%20MEGO%20P%C3%89REZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Ministerio de Trabajo del Ecuador. (2020). *Acuerdo Ministerial N. MDT- 2020 - 076*. Retrieved from <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2020/03/ACUERDO-MDT-2020-076-TELETRABAJO.pdf?x42051>
- Moreira, M., & Segura, J. (2009). e-Learning: Enseñar y Aprender en Espacios Virtuales. *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*, 391-424.
- Moreno, A. (2011). *El proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de plataformas virtuales en distintas etapas educativas*. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/326211328\\_El\\_proceso\\_de\\_ensenanza - aprendizaje\\_mediante\\_el\\_uso\\_de\\_plataformas\\_virtuales\\_en\\_distintas\\_etapas\\_educativas](https://www.researchgate.net/publication/326211328_El_proceso_de_ensenanza_-_aprendizaje_mediante_el_uso_de_plataformas_virtuales_en_distintas_etapas_educativas)
- Pizarro, N. (2019). *Plataforma Moodle como Herramienta Blearning para Mejorar el Aprendizaje de los Estudiantes de la Asignatura De Recursos Humanos En Una Escuela Militar De Lima*. Retrieved from [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9204/1/2019\\_Pizarro-Tapia.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9204/1/2019_Pizarro-Tapia.pdf)
- Rosenberg, M. (2001). *e-Learning. Strategies for delivering knowledge in the*. New York: McGraw-Hill.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Remache Carrillo, N. M., Porras Pumalema, S. P., Campaña Días, D. C., & Garcés Villacrés, M. A. (2021). MOODLE platform as a didactic support for the English language skills improvement. *ConcienciaDigital*, 4(1.2), 358-371. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1603>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



# El Valor Económico Agregado (EVA) en las PYMES, caso: fábrica de embutidos “La Ibérica” de la ciudad de Riobamba.



*The Added Economic Value (EVA) in SMEs, case: sausage factory "La Ibérica" of the city of Riobamba*

Víctor Oswaldo Cevallos Vique.<sup>1</sup>, Paulina Elizabeth Valverde Aguirre.<sup>2</sup>, Arellano Díaz Hernán Octavio.<sup>3</sup> & Andrea Alejandra Cevallos Valverde.<sup>4</sup>

Recibido: 26-01-2021 / Revisado: 31-01-2021 / Aceptado: 26-02-2021/ Publicado: 05-03-2021

## Abstract.

DOI <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1604>

Value creation in enterprises is a relatively novel concept in the country's economic and micro-enterprise environment, most SMEs use traditional indicators to measure the degree of liquidity, efficiency, profitability and indebtedness; however, they have great limitations in the face of new scenarios related to possible mergers, strategic integrations, buying sale, among others; even in the face of the possibility of capital expansion from internal and external sources.

This research aims to evaluate the financial management of the Jorge Jara Vallejo Sausage Factory "La Ibérica Cía. Ltda." of the city of Riobamba, in order to establish its degree of relationship with the generation of Added Economic Value (EVA); this financial indicator can be calculated for all types of companies, and its characteristic is that it integrates all costs and expenses incurred by companies over a period, including capital costs that are generally not considered in the traditional financial assessment when establishing the economic and financial situation of the company.

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Administración de Empresas, Grupo CITED, Riobamba, Ecuador, [vicevallos@epoch.edu.ec](mailto:vicevallos@epoch.edu.ec)

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias. Grupo CITED Riobamba, Ecuador. [paulina.valverde@epoch.edu.ec](mailto:paulina.valverde@epoch.edu.ec)

<sup>3</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Administración de Empresas. Riobamba, Grupo CIMOGSYS Riobamba, Ecuador. [hernan.arellano@epoch.edu.ec](mailto:hernan.arellano@epoch.edu.ec).

<sup>4</sup> Independiente, [andreacevallos2303@gmail.com](mailto:andreacevallos2303@gmail.com)

The topic is of current relevance and invites the implementation by entrepreneurs and financial managers of new approaches to decision-making. The research is descriptive in nature and came from the organization, analysis and quantitative interpretation of the financial statements and the collection of qualitative information provided by the administrative and financial staff of the company. The results demonstrate a highly positive correlation between EVA and Financial Management. It concludes in the need for financial strategies that allow greater creation of added value or wealth for its owners in a sustainable way in the short and long term.

**Keywords:** Added Economic Value, Financial Management, Financial tools, Decision making.

### **Resumen.**

La creación de valor en las empresas es un concepto relativamente novedoso en el entorno económico y microempresarial del país, la mayoría de pymes utilizan indicadores tradicionales para medir el grado de liquidez, eficiencia, rentabilidad y endeudamiento; sin embargo los mismos presentan grandes limitaciones ante nuevos escenarios relacionados con posibles fusiones, integraciones estratégicas, compra venta, entre otros; incluso ante la posibilidad de ampliación de capital proveniente de fuentes internas y externas.

La presente investigación tiene como finalidad establecer el grado de relación de que existe entre la Evaluación financiera con la generación de Valor Económico Agregado (EVA); tomando como caso de estudio la fábrica de embutidos la Ibérica de la ciudad de Riobamba. Se parte de la premisa de que este indicador financiero puede calcularse para todo tipo de empresas, y su característica es que integra todos los costos y gastos incurridos en las empresas durante un periodo, incluido el costos de capital que generalmente no es considerado en la evaluación financiera tradicional al momento de establecer la situación económica y financiera de la empresa.

El tópico es de relevancia actual, e invita a la aplicación por parte de los empresarios y administradores financieros de nuevos enfoques en la toma de decisiones. La investigación es de carácter descriptiva y provino de la organización, análisis e interpretación cuantitativa de los estados financieros y de la recopilación de información cualitativa proporcionada por el personal administrativo y financiero de la empresa. Los resultados demuestran una correlación altamente positiva entre el EVA y la Gestión Financiera. Se concluye en la necesidad de aplicación de estrategias financieras que permitan mayor creación de valor agregado o riqueza para sus propietarios de forma sustentable en el corto y largo plazo.

**Palabras claves:** Valor Económico Agregado, Gestión Financiera, Herramientas financieras, Toma de decisiones.

## Introducción

El EVA, es un indicador financiero no tradicional que aún se encuentra en una etapa de desarrollo en su aplicación práctica; en teoría, debe ser útil para medir con mayor amplitud el desempeño empresarial, por ende; su análisis será importante en el entorno de todo tipo de empresas independientemente de su tamaño, incluso en aquellas que no cuentan con sólidos sistemas de información y por tanto se desenvuelven en contextos socio económicos y culturales diferentes al de las grandes empresas y corporaciones.

En el análisis preliminar al objeto de estudio, se pudo establecer que la fábrica de embutidos Jorge Jara Vallejo la Ibérica de la ciudad de Riobamba, cuenta con un modelo de gestión de corte tradicional. Si bien los resultados económicos reflejados sus estados financieros presentan resultados aceptables; sin embargo, sus propietarios y administradores desconocen la capacidad real de la empresa para generar riqueza y lograr la “maximización de valor” como el principal objetivo de la Administración Financiera.

En principio, estas circunstancias son comunes en todo tipo de empresas más aun en las pymes del Ecuador caracterizadas como negocios de corte familiar, bajas inversiones, visión de corto plazo, poco proclives al riesgo y alta incertidumbre legal y económica. No obstante, la necesidad de la aplicación de nuevas herramientas, enfoques e indicadores que permitan medir tanto la eficiencia gerencial, como el verdadero valor de la empresa. En este sentido el EVA, tiene como objetivo verificar si la entidad está creando riqueza o por el contrario la está deteriorando en el transcurso del tiempo. El desconocimiento de la situación real de la empresa incide en la toma de decisiones al momento de comprar o vender negocios, establecer fusiones o asociaciones, incluso en la eventualidad de cerrar empresas.

## La Gestión Financiera

Cuando hablamos de gestión financiera, implícitamente nos referimos a la Administración Financiera, o simplemente de las finanzas; cuya tarea fundamental consiste en el proceso de: conseguir dinero, administrar recursos y obtener resultados satisfactorios, en otras palabras, multiplicar riqueza.

Un clásico de la administración define a las finanzas simplemente como “el arte y la ciencia de administrar dinero” (Gitman, 2012). En el ámbito personal las finanzas consisten en determinar cuánto dinero gastar de los ingresos, cuanto ahorrar y cuanto invertir. En el manejo empresarial las finanzas implican tres tipos de decisiones: como invertir el dinero de los accionistas, como obtener utilidades y como reinvertir las utilidades.

Otro autor importante dice que la administración financiera se ocupa de adquirir recursos, internos y externos, administrar los bienes y lograr objetivos.” (Van Horne, 2016).

También se dice que la gestión financiera, es aquella parte de la administración encargada de planificar, dirigir, organizar y controlar los recursos financieros de una empresa. Se caracteriza por ser coordinada por un director financiero, forma parte de la gestión y economía y tiene como objetivo analizar, entender, gestionar y optimizar lo que hace una empresa con sus recursos financieros (Madura, 2019).

Por lo expuesto se puede concluir ,que la gestión financiera es una parte fundamental de la administración general, que básicamente está orientada a generar riqueza para sus propietarios a través de actividades de inversión, financiamiento y operación.

### **Objetivos de la Administración Financiera**

Entre los principales objetivos de la Administración Financiera se encuentran: Planeación táctica y estratégica de la empresa, crecimiento del patrimonio de la empresa, buscar fuentes de financiamiento mediante aportaciones y créditos, suministrar recursos de acuerdo con las necesidades de la empresa, administrar el capital de trabajo, generar información para la toma de decisiones, tomar decisiones de inversión a largo plazo, obtener utilidades en el corto plazo y rentabilidad en el largo plazo, procurar un equilibrio entre liquidez y rentabilidad, conseguir metas y objetivos empresariales, implementar sistemas de control interno, etc. Sin embargo, el fin superior de la Administración financiera es según varios autores “Maximizar el valor de la empresa”.

Scott Besley, en la parte introductoria de su libro Fundamentos de Administración financiera plantea la pregunta: ¿qué espera obtener un inversionista cuándo arriesga su dinero en una actividad empresarial?, y la respuesta es obvia: los inversionistas racionales responderían a esta pregunta con una sola palabra: Riqueza (Besley, 2016).

Al respecto conviene mencionar que, para generar riqueza justamente es necesario asimilar el “concepto de creación de valor” en la empresa desde diversos enfoques; así, desde el punto de vista netamente financiero se interpretaría como creación de riqueza la capacidad de multiplicar el aporte inicial de los socios o accionistas. Desde el punto de vista administrativo Porter, introduce el concepto de “la cadena de valor” (Canive, 2019).., que en esencia busca que las empresas analicen sus procesos internos para lograr alta eficiencia. El valor de la empresa en el mercado está relacionado con su participación, posicionamiento, nivel de ventas, satisfacción de necesidades, imagen corporativa, etc. Desde un enfoque social el valor de las empresas tiene que ver con aspectos relevantes como: responsabilidad social corporativa, responsabilidad ambiental, capacidad para generar plazas de trabajo, pago de impuestos, satisfacción de necesidades en general.

El valor por tanto es un indicador significativo que resume de los resultados de la gestión económica financiera, de mercado, y social de una empresa (Master Logística, 2020). Por tanto, se concluye que las empresas deben redefinir sus estrategias competitivas para

generar riqueza a sus accionistas y al mismo tiempo generar bienestar para la sociedad en su conjunto.

## **Valoración de Empresas**

La valoración de las empresas según la revista emprendedores (Emprendedores, 2021) “es el proceso mediante el cual se busca la cuantificación de los elementos que constituyen el patrimonio de una compañía, su actividad, su potencialidad o cualquier otra característica que de valor a la empresa.

Cuando se trata de valoración de empresas, no se trata de establecer simplemente el precio de mercado, sino el valor intrínseco de los bienes y servicios, por tanto, el valor no es un hecho objetivo, sino más bien puede considerarse una opinión subjetiva.

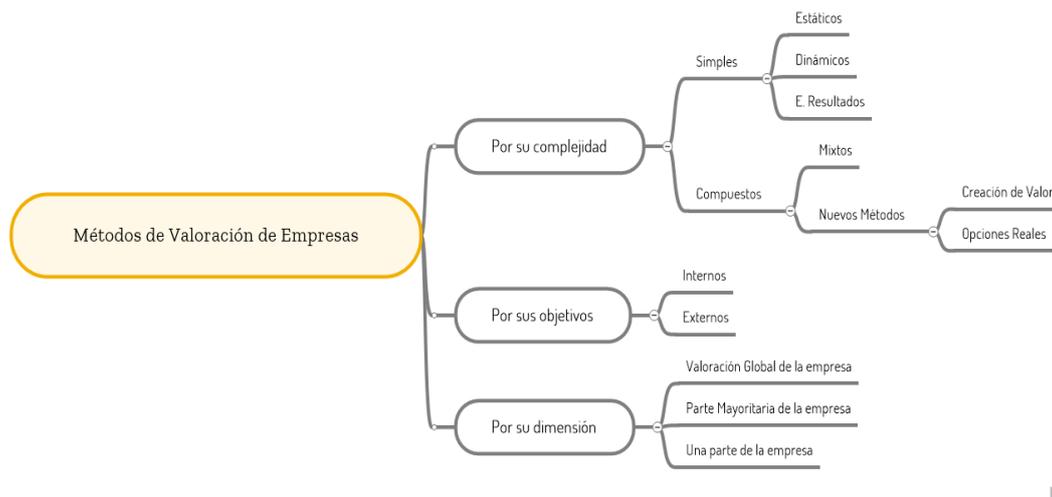
Existen varios métodos que se han utilizado para valorar empresas, conforme el avance y las necesidades del desarrollo empresarial; su uso depende del propósito que se persigue. El componente principal de cualquier valoración económica según el autor Enrique Quemada debe responder a las preguntas básicas: ¿Valorar para qué?, ¿valorar para quién?, ¿valorar en qué circunstancias? (Quemada, 2016)

### **¿Porque valorar una empresa?**

En un mundo globalizado, la necesidad de valorar empresas es imprescindible entre otras razones debido al incremento de fusiones, adquisiciones, conversiones entre empresas de diversas características. Existen muchas razones entre las cuales destacamos: (Gestión.Org., 2020)

- a. Posibilidad de una oferta de compra venta
- b. Demostrar la rentabilidad de la empresa para tener argumentos de venta
- c. Negociar términos y condiciones de compra venta
- d. Establecer un valor base a partir del cual se pueda implementar estrategias de crecimiento
- e. Obtención de financiamiento
- f. Con fines de planeación estratégica
- g. Estimación de activos intangibles
- h. Determinar riesgos de inversión
- i. Justificar el valor equitativo ante circunstancias judiciales, etc.

## Métodos de valoración de empresas



**Figura 1.** Métodos de valoración de empresas

**Elaboración:** Propia

Los métodos de valoración se clasifican según diferentes criterios: (González, 2020). De acuerdo con el **objetivo** que persiguen se clasifican en: Internos y Externos

**Internos.** - para conocer la situación y evolución del patrimonio, para establecer criterios sobre la gestión de los directivos, definir políticas de distribución de dividendos, emisiones de deuda, ampliaciones o reducciones de capital, causas de herencias, sucesión, capacidad de endeudamiento, aspectos de carácter legal, etc.

**Externos.** - compra y venta de activos, fusiones y adquisiciones, privatización de empresas públicas, traslado de dominio, aspectos tributarios, legales y de sostenibilidad ambiental, etc.

Por su **dimensión** las empresas pueden ser valoradas de la siguiente manera: En forma global de la empresa, parte mayoritaria de la empresa, una parte de la empresa.

Por su **complejidad**, se las puede clasificar en métodos simples y compuestas

**Los métodos simples**, son los que utilizan, criterios estáticos, dinámicos y dos en el estado de Resultados. Estos métodos son los llamados tradicionales basados en índices e indicadores financieros tales como la utilidad, las ventas, el ROE, el ROI, índices financieros en general

**Los métodos compuestos**, son los que combinan métodos mixtos con nuevos métodos, por ejemplo, métodos clásicos con métodos de creación de valor.

## Análisis comparativo de los indicadores tradicionales de creación de valor

Tradicionalmente se han utilizado una serie de indicadores para medir la creación de valor de las empresas y la calidad de gestión de los administradores financieros, que básicamente han servido como indicadores de gestión financiera y para incentivar y motivar el logro de objetivos empresariales. Entre ellos el autor Oriol Amat destaca los siguientes: (Oriot, 2019)

1. El precio de mercado de las acciones
2. La utilidad neta
3. Los dividendos
4. El flujo de caja y flujo de caja libre
5. La rentabilidad del Activo
6. La rentabilidad del patrimonio

En virtud del amplio análisis realizado por el mencionado autor, se procedió a elaborar una síntesis que resume cada uno de los indicadores resaltando sus ventajas y limitaciones en el objetivo de valorar la creación de valor de las empresas.

**Tabla 1- Análisis comparativo de indicadores tradicionales sobre el valor de las empresas, tomado de: (Cuspha, 2021)**

NOMBRE	VENTAJAS	DESVENTAJAS
1. PRECIO DEL MERCADO DE LAS ACCIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un índice relativamente fácil de calcular y obtener cuando las empresas están registradas en Bolsa de valores</li> <li>• El precio de mercado resume: Riesgo con que opera la compañía, valor de sus inversiones, liquidez y expectativas de futuro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La gestión interna de las empresas generalmente no están relacionadas con la cotización de las acciones en el mercado</li> <li>• Alta bursatilidad, por parte de los múltiples agentes que intervienen en la fijación del precio</li> <li>• Limitado a un reducido número de grandes empresas, muy pocas empresas cotizan en Bolsa.</li> </ul>
2. UTILIDAD NETA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un indicador sencillo y fácil de obtener.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variable fácilmente manipulable que puede dar lugar a la doble contabilidad.</li> <li>• Es un mal medidor de otras variables, como la liquidez</li> <li>• No incluyen las expectativas de futuro de la empresa</li> <li>• El aumento de utilidades puede conseguirse a veces con un incremento desmedido de riesgo.</li> <li>• Puede motivar prácticas que perjudiquen a la empresa tales como el exceso de inversiones en activos.</li> <li>• Puede llevar a buscar financiamiento a través de</li> </ul>

		<p>nuevos aportes de capital de los accionistas, bajo el supuesto que no generan costos de financiamiento.</p>
<p>3. DIVIDENDOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permiten determinar, en forma parcial la riqueza generada por la empresa.</li> <li>• Indicador sencillo y fácil de calcular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depende del criterio de la dirección de la empresa</li> <li>• Pueden estar influidas por criterios de corto plazo que no siempre es lo que realmente conviene a la empresa.</li> <li>• Una empresa que este obteniendo perdidas puede repartir dividendos a sus accionistas con cargo a sus reservas, para ocultar su real situación</li> <li>• No tienen relación con la liquidez generada, hay empresas que realizan préstamos bancarios para distribuir dividendos.</li> <li>• Pueden ser objeto de maquillajes contables para satisfacer expectativas de los accionistas.</li> </ul>
<p>4 FLUJOS DE CAJA Y FLUJO LIBRE DE CAJA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite obtener una medida adecuada de la liquidez de la empresa</li> <li>• El flujo de caja tiene una alta correlación con la cotización de las acciones</li> <li>• Es un método de valoración muy recomendado para valoración de empresas, se calcula añadiendo a la utilidad neta aquellos gastos que no general desembolsos tales como depreciaciones y amortizaciones.</li> <li>• Fomenta que la dirección de la empresa se concentre en la generación de liquidez</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• También puede ser objeto de maquillajes contables en cuanto a la utilidad</li> <li>• Puede animar aumentar el endeudamiento más allá de lo recomendable y a reducir o retrasar inversiones en activos.</li> </ul>
<p>5 RENTABILIDAD DEL ACTIVO (ROI)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el cálculo del ROI no se calcula ni el costo del dinero ni el nivel de riesgo operativo.</li> <li>• Fomenta malas prácticas administrativas y contables que pueden perjudicar a la empresa entre las cuales destacamos: REDUCCION DE INVERSIONES, con una visión de corto plazo de la utilidad y la rentabilidad.</li> <li>• Dificultad de valoración de activos con criterios</li> </ul>

<p><b>6 RENTABILIDAD DEL PATRIMONIO (ROE)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claro, fácil de calcular y tiene poca influencia de los mercados bursátiles.</li> <li>• Es un indicador que se puede comparar con costos de oportunidad, y tiene en cuenta el costo del financiamiento externo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• confiables, sobre todo cuando los activos tienen cierta antigüedad y se contabilizaron por su valor de adquisición.</li> <li>• Uno de los inconvenientes es el valor que se asigna al patrimonio, especialmente en empresas de varios años de vida, ya que el valor del capital y las reservas probablemente no incorporan el valor del dinero en el tiempo, es decir la inflación.</li> </ul>
---	---	---

**Fuente:** (Cuspha, 2021)

**Elaboración:** Tesis de maestría ESPOCH,

La tabla anterior resume las ventajas y desventajas de los indicadores financieros tradicionales sobre la generación de valor en las empresas, destacando que el EVA, busca suplir la mayoría de esas limitaciones procurando que sea aplicable a todo tipo de empresas, no necesariamente aquellas que cotizan en Bolsa de Valores, sino también compañías como las de responsabilidad limitada, empresas familiares, unipersonales, etc.

### **Valor Económico Agregado (EVA)**

En los últimos años, el mundo financiero ha incorporado nuevos enfoques como medida del desempeño empresarial, entre los más importantes se encuentra el denominado EVA (Valor Económico Agregado). (Oriot, 2019).

El Valor Económico Agregado (en inglés EVA, Economic Value Added) es una herramienta que permite calcular la riqueza generada por la empresa, para ello establece el nivel de riesgo con el que opera. Por ende, se trata de un índice que tiene como objetivo integrar varios componentes tomando en consideración los objetivos principales de la empresa. (Joseph, 2019).

El EVA o utilidad económica es la rentabilidad obtenida por la empresa una vez que deduce de la utilidad de operación sin impuestos el costo de capital o financiamiento incluido las fuentes internas. Cuando el resultado es positivo, la empresa genera rentabilidad, es decir crea valor. Si por el contrario se obtiene un valor negativo, significa que la empresa está deteriorando valor y en otras palabras destruyendo valor y riqueza para los accionistas. (CONEXIONESAM, 2016).

Todas las empresas que tengan como objetivo obtener rentabilidad, se proponen:

- a) Maximizar utilidades con mínimo de inversión
- b) Minimizar el costo promedio ponderado de capital, (capital propio y ajeno)
- a) Equilibrar endeudamiento con capital propio.

- b) Equiparar deudas a corto plazo y deudas a largo plazo.
- c) Disminuir riesgos financieros y operativos.
- d) Controlar la liquidez mediante eficiente administración del capital de trabajo
- a) Buscar las mejores opciones de financiamiento de activos corrientes mediante gestión con proveedores
- b) Mantener equilibrio entre cobros y pagos a clientes y proveedores, para evitar dificultades de tesorería.

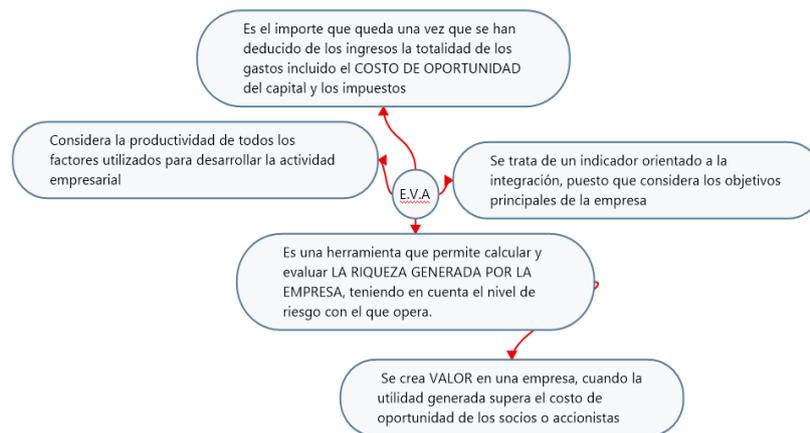
Es importante recalcar que gran parte del éxito empresarial se encuentra en la eficiente gestión de tesorería y básicamente con el manejo técnico del capital de trabajo, a fin de disminuir riesgos de liquidez que afectan finalmente la rentabilidad de cualquier tipo de empresa.

### **Objetivos del EVA**

El EVA (valor económico agregado) pretende cubrir las desventajas que dejan los demás indicadores, por tanto debe:

- a) Calcularse para cualquier empresa independientemente de su tamaño o actividad. Sin importar si cotiza o no en Bolsa de Valores.
- b) Aplicarse tanto a toda la empresa o a sus dependencias en forma independiente.
- c) Incluir el riesgo de operación de la empresa.
- d) Evitar malas prácticas contables.
- e) Disminuir el impacto de la contabilidad creativa
- f) Ser confiable y servir como base comparativa con el sector o empresa
- g) Ser claro, fácil de obtener y
- h) Considerar las expectativas de futuro de los empresarios.

## Mapa conceptual sobre el EVA



**Figura 2** – Mapa conceptual sobre el EVA

**Elaboración:** Propia

El EVA se calcula, restando la totalidad de gastos a los ingresos en un periodo determinado, cuando hablamos de la totalidad de gastos se incluyen los costos de financiamiento del capital o costo promedio ponderado, restado de la utilidad operativa, o aquella relacionada con el giro del negocio. Consecuentemente se crea valor para una empresa cuando se comprueba que la rentabilidad generada es mayor que los costos de oportunidad del capital.

La fórmula para su cálculo (Salazar, 2017), es la siguiente:  $EVA = UODI - (CPPC * CI)$

Donde: UODI es la utilidad Operativa después de impuestos, CPPC es el costo promedio ponderado de capital y CI es el capital invertido.

### Metodología.

#### Enfoque de investigación

Se utilizó los enfoques cualitativos y cuantitativo, es decir un enfoque mixto que combinan aspectos de opinión emitidos por personal directivo y administrativo de la fábrica de embutidos La Ibérica de la ciudad de Riobamba, como también datos numéricos obtenidos a través de los estados financieros en el periodo de análisis.

#### Nivel de investigación

Es de carácter descriptivo y exploratorio.

#### Diseño de la investigación

Se utilizó un tipo de diseño no experimental por cuanto no existió manipulación o control de la variable independiente.

### **Tipo de estudio**

**Aplicada.** - tiene como objetivo la resolución de problemas relacionados con la producción, el comercio, las finanzas, la gestión empresarial y los problemas sociales.

**Documental.** - se fundamentaron en información de carácter bibliográfico mediante la revisión de artículos científicos, bibliografía especializada y publicaciones en revistas y sitios de internet.

**De campo.** - se utilizó para la recopilación de información financiera, organización, procesamiento análisis e interpretación de estados financieros, informes de gerencia, reportes de auditoría externa y recopilación de información en general.

### **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Las técnicas que se utilizaron para la recolección de datos fueron la encuesta, la entrevista y la observación, mientras que los instrumentos utilizados fueron el cuestionario y la guía de observación

### **Población**

Al tratarse de una evaluación financiera, la población está constituida por todas las cuentas de los Estados Financieros: (Estado de Situación, Estado de Resultados, Estado de variación del Patrimonio y estado de Flujos de Efectivo), correspondientes a los períodos económicos de análisis.

### **Muestra**

En este caso se aplicó un método de muestreo no probabilístico y específicamente el muestreo discrecional en el cual a criterio del investigador se establecieron los indicadores que se consideran que pueden aportar al estudio (Espinoza, 2020). Los estados financieros son el resumen de las actividades y resultados que obtiene la empresa por ende la muestra se estableció mediante selección de las cuentas individuales de mayor trascendencia tales como Ventas, Utilidades Netas, Gastos Operativos, Total Activos, Total Pasivo, Patrimonio, entre otras. Las encuestas se aplicaron al personal administrativo y financiero de la empresa (Cuspha, 2021).

### **Resultados.**

#### **Cálculo del EVA**

En el año 2017, la Fábrica de embutidos la Ibérica, obtuvo un EVA negativo (-\$ 71.017,23); lo cual significa que este año la empresa ha destruido valor por tanto no ha generado riqueza para los socios aportantes de patrimonio.

En el año 2018, la Fábrica de embutidos la Ibérica, obtuvo un EVA positivo (\$31.077,77); lo cual significa que este año la empresa ha generado riqueza para los socios aportantes de patrimonio.

Los factores que incidieron en los resultados del año 2017 son que la Utilidad Antes de Interés y Después de Impuestos, (UAIDI); es decir la utilidad operativa relacionada con el giro del negocio, es inferior al valor contable del Activo por el costo promedio de capital. En otras palabras, es mas alto el costo de oportunidad de los activos, que la utilidad que generó la empresa en ese año.

Para el año 2018, se incrementa notablemente la UAIDI, en un 35,17% respecto al año anterior mientras que los Activos apenas crecen en un 2,45%. Consecuentemente se corrobora la necesidad de procurar incrementar siempre la Utilidad Antes de Interés e Impuestos y al mismo tiempo tratar de disminuir o mantener el nivel de las inversiones en Activos.

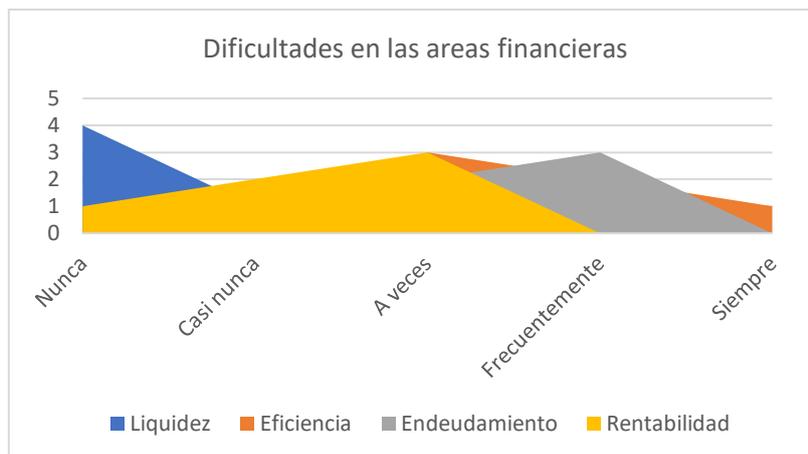
En cuanto a los costos de capital no hay mayor variación entre los dos años de análisis (10,36% y 10, 59% respectivamente), se mantienen por tanto no tienen mayor incidencia en los resultados obtenidos.

De las variables de investigación: Gestión Financiera (independiente) y EVA (dependiente); se seleccionó las preguntas relevantes, y que son las siguientes; Pregunta 3; de los siguientes indicadores financieros, ¿cuáles considera que determinan la creación de valor o riqueza para los propietarios o socios de la empresa?: el 50% responde que son los Dividendos, el 33,3% la Rentabilidad sobre el Patrimonio (ROE) y el 16,6% las Utilidades.

Pregunta 4 sobre si se cuenta con políticas, objetivos, estrategias financieras a corto, mediano y largo plazo, 50% de los empelados consideran que siempre se establecen objetivos, políticas y estrategias empresariales en el corto, mediano y largo plazo, frecuentemente el 33,3% y el 16,7% A veces.

Pregunta 5 sobre si se utilizan herramientas financieras para la toma de decisiones empresariales, 33,3% mencionan que casi nunca se toma decisiones en base a herramientas financieras, el mismo porcentaje 33,3% dice lo contrario que frecuentemente se utilizan y el 16% A veces.

Pregunta 7: sobre en qué áreas financieras considera que la empresa tiene mayores dificultades, se presenta los siguientes resultados: en el área de liquidez, Nunca; en el área de Eficiencia, Frecuentemente; en el área de Endeudamiento, Frecuentemente y el Área de Rentabilidad, A Veces. Como se aprecia en el siguiente gráfico:



**Gráfico 1-** Dificultades financieras

**Fuente:** Elaboración Propia

Pregunta 8: sobre la relación de la gestión financiera con la generación de valor o riqueza, los empleados responden: 66,7% muy de acuerdo, el 16,7% algo de acuerdo, y los demás 16,7% de acuerdo.

### Comprobación de hipótesis

Las hipótesis de investigación son las siguientes:

- a. **H0.** La evaluación a la gestión financiera de la Fábrica de Embutidos Jorge Vallejo “La Ibérica Cía. Ltda.” Período 2017 – 2018, no se relaciona significativamente con el Valor Económico Agregado (EVA)
- b. **H1.** La evaluación a la gestión financiera de la Fábrica de Embutidos Jorge Vallejo “La Ibérica Cía. Ltda.” Período 2017 – 2018, se relaciona significativamente con el Valor Económico Agregado (EVA).

### Prueba de Hipótesis Método Rho de Spearman

#### Proceso:

1. Selección de las preguntas más significativas de cada variable
2. Definición de dimensiones de las variables
3. Cruce de variables en el sistema SPSS
4. Análisis de resultados

Para contrarrestar de la hipótesis general, se utilizó la prueba estadística Rho de Spearman, mediante este método se pudo conocer la correlación entre las dos variables: Gestión financiera y Valor Económico Agregado, el método es utilizado para pruebas estadísticas no paramétricas, los criterios de relación se detallan a continuación: (Economipedia, 2021).

**Nivel de significancia:** Alpha = 0,05

**Tabla 2. Resultados Prueba de hipótesis Rho de Spearman**

		Correlaciones		
			Gestión Financiera	EVA
Rho de Spearman	Gestión Financiera	Coefficiente de correlación	1,000	0,639
		Sig. (bilateral)	.	0,172
		N	6	6
	EVA	Coefficiente de correlación	0,639	1,000
		Sig. (bilateral)	0,172	.
		N	6	6

Fuente: Sistema SPSS

Elaboración: Propia

**Decisión:** El nivel de significancia es 0,172 obtenido en esta prueba de hipótesis, nos indica una correlación positiva perfecta, en el rango (+0,11 a 0,50); por tanto, se rechaza la hipótesis nula de investigación y se acepta la hipótesis alternativa. Es decir, la evaluación a la gestión financiera de la fábrica de embutidos Jorge Jara Vallejo “La Ibérica” Cía. Ltda. Periodo 2017 – 2018, **se relaciona significativamente** con el valor económico agregado (EVA). (Cuspha, 2021)

### Conclusiones

- La fábrica de embutidos Jorge Jara Vallejo la Ibérica de la ciudad de Riobamba, luego del diagnóstico financiero realizado a través de herramientas de gestión financiera tradicionales presenta indicadores aparentemente saludables sobre liquidez, endeudamiento y rentabilidad, no obstante, en la aplicación del EVA, que mide la generación de riqueza o valor en cada periodo contable, los resultados no son muy favorables. El año 2017 inclusive la empresa destruye valor al obtener un índice negativo; el año 2018 mejora el indicador de valor de la empresa, por tanto, se concluye que los índices financieros mencionados no guardan relación directa con la generación de valor en una empresa.
- A diferencia de los indicadores financieros tradicionales que se utilizan como base para la toma de decisiones, el EVA aporta significativamente con otros elementos para que los inversionistas, entidades crediticias, accionistas y otras personas interesadas en el desenvolvimiento de la empresa puedan tomar las mejores decisiones en un mercado de capitales altamente competitivo, dinámico e incierto.
- El EVA es un indicador financiero no tradicional, que puede aplicarse a todo tipo de empresas que cuenten con sistemas básicos de información; puede convertirse en un indicador que oriente la toma de decisiones no solamente al momento de comprar o vender una empresa, sino para medir el desempeño sustentable real en el corto, mediano y largo plazo y la calidad de gestión administrativa.

- A fin de mejorar el Valor Económico Agregado será necesario: Optimizar las inversiones en Activos, eliminando activos improductivos tales como vehículos en desuso, instalaciones en mal estado, excesos de inventarios y cuentas por cobrar, a fin de mejorar los indicadores de generación de valor. Incluir en la estructura de costos de la empresa, los costos de financiamiento del patrimonio con la finalidad de transparentar los resultados obtenidos en un período contable. Es decir, evitar costos ocultos y aplicar estrategias financieras y de mercado a fin de mejorar los niveles de desempeño económico y financiero.

### Referencias bibliográficas.

- Besley, B. (2016). *Fundamentos de Administración Financiera*. México: CENGAGE.
- Canive, T. (Enero de 2019). *Cadena de Valor de Porter para aumenta la competitividad de tu empresa*. Obtenido de <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/cadena-valor-porter#:~:text=La%20cadena%20de%20valor%20de%20Porter%20es%20una,di%20ferenciaci%C3%B3n%20otorg%C3%A1ndole%20competitividad%20y%20posicionamiento%20en%20su%20sector>.
- CONEXIONESAM. (3 de Agosto de 2016). *El Valor Económico Agragado*. Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/08/el-valor-economico-agregado/>
- Córdova, M. (2015). *Gestión Financiera*. México: Ecoediciones.
- Cuspha, A. (2021). *Evaluación a la gestión financiera de la f.abrica de embutidos la Ibérica de la ciudad de Riobamba, pra determinar el Valor Económico Agregado, período 2017 -2018*. Riobamba: Tesis Maestría ESPOCH.
- Economipedia. (11 de Enero de 2021). *Definciones Rho de Spearman*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/rho-de-spearman.html>
- Emprendedores. (Enero de 2021). *Emprendedores*. Obtenido de <https://www.emprendedores.es/guia-juridica-fiscal/metodos-valorar-empresa/>
- Gestión.Org. (Febrero de 2020). *Cómo y porqué valorar una empresa*. Obtenido de <https://www.gestion.org/estructuras-baratas-para-hacer-negocios/>
- Gitman, J. (2012). *Principios de Administración Financiera*. Mexico: Pearson Educación.
- González, R. (10 de Diciembre de 2020). *Emprendedores*. Obtenido de <https://www.emprendedores.es/guia-juridica-fiscal/metodos-valorar-empresa/#:~:text=Hay%20diferentes%20m%C3%A9todos%20de%20valoraci%C3%B3n%3A%20basados%20en%20la,he%20comentado%2C%20a%20partir%20del%20Fondo%20deComercio%20%28goodwill%29>.

- Joseph, A. (2019 de Agosto de 2019). *Contabilidad para todos*. Obtenido de <https://contabilidadparatodos.com/author/admin/>
- Madura, J. (2019). *Administración Financiera Internacional*. Mexico: Pearson Educación.
- Master Logistica. (Enero de 2020). *Porter y su cadena de Valor*. Obtenido de <https://www.masterlogistica.es/porter-cadena-de-valor/#:~:text=%20Seg%C3%BAAn%20Porter,%20hay%20cinco%20actividades%20principales%20que,procesamiento%20de%20pedidos%20,%20etc.%.%20%20More>
- Oriot, A. (2019). *Valoración y compra venta de empresas*. México: Profit editorial.
- Quemada, E. (2016). *FIT. Estrategia, valor y precio*. México: Prentice Hall.
- Riquelme, M. (2019). *Web y empresas*. Obtenido de <https://www.webyempresas.com/administracion-financiera/>
- Salazar, B. (27 de Septiembre de 2017). *ABC FINANZAS.COM*. Obtenido de <https://abcfinanzas.com/administracion-financiera/valor-economico-agregado-eva/>
- Van Horne, J. (2016). *Fundamentos de Admiistración Financiera*. Mexico: Pearson Educación.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Cevallos Vique, V. O., Valverde Aguirre, P. E., Hernán Octavio, A. D., & Cevallos Valverde, A. A. C. V. (2021). El Valor Económico Agregado (EVA) en las PYMES, caso: fábrica de embutidos “La Ibérica” de la ciudad de Riobamba. *ConcienciaDigital*, 4(1.2), 372-389. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1604>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



## Valoración integral de la condición física en estudiantes de la ESPOCH: Un diagnóstico oportuno.



*Comprehensive assessment of physical condition in ESPOCH students: A timely diagnosis.*

Luis Gustavo Díaz.<sup>1</sup>, Pablo Luis Lomas Badillo.<sup>2</sup>, Jorge Giovanni Tocto Lobato.<sup>3</sup> & Olguer Fabián Sánchez Espinoza.<sup>4</sup>

Recibido: 27-01-2021 / Revisado: 01-02-2021 / Aceptado: 27-02-2021 / Publicado: 05-03-2021

### Abstract

DOI <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1605>

**Introduction.** Studying the physical condition of university students from the approach of timely diagnosis, continues to be an aspect of great importance and utility, however, it is not always possible to merge all the necessary components that allow a comprehensive assessment of the physical condition of young students. **Objective.** To provide a system of indicators for the comprehensive assessment of the physical condition of university students, from the point of view of timely diagnosis. **Methodology.** The type of research was descriptive through a mixed approach, articulating quantitative and qualitative elements, accompanied by the use of theoretical and empirical methods. The sample was selected intentionally under the inclusion criteria of studying at the Higher Polytechnic School of Chimborazo (ESPOCH) in 7 faculties, being made up of 1097 students. We worked with different instruments which allowed us to make a single measurement. **Results.** 1. A system of indicators adapted to the characteristics and conditions of the participants is provided, which contributed to a comprehensive assessment of the physical condition of the participating students. 2. The importance and usefulness of timely diagnosis of the physical condition of the evaluated students is reaffirmed as an essential aspect for their integral development. **Conclusions.** The study of physical condition, carried out in a timely manner in the university student population, is very useful; It favors, through the recognition of the evaluation indicators, the establishment of

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH, gustavodiaz@esepoch.edu.ec

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH, plomas@esepoch.edu.ec

<sup>3</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH, jtocto@quespoch.edu.ec

<sup>4</sup> Gobierno Descentralizado de Mocha, fsanchez\_ec@yahoo.com

intervention strategies aimed at improving the quality of life of the university student population and providing viable solutions for the prevention of possible diseases and the optimization of the individual performance of each student.

**Keywords:** physical condition, timely diagnosis, students, ESPOCH

## Resumen

**Introducción.** Estudiar la condición física de los estudiantes universitarios desde el enfoque del diagnóstico oportuno, sigue constituyendo un aspecto de gran importancia y utilidad, sin embargo, no siempre se logran fusionar todos los componentes necesarios que permitan realizar la valoración integral de la condición física de los jóvenes estudiantes. **Objetivo.** Aportar un sistema de indicadores para la valoración integral de la condición física en los jóvenes universitarios, desde el enfoque del diagnóstico oportuno. **Metodología.** El tipo de investigación fue descriptiva mediante un enfoque mixto, articulándose elementos cuantitativos y cualitativos, acompañada del empleo de métodos teóricos y empíricos. La muestra fue seleccionada de forma intencional bajo el criterio de inclusión de estar cursando estudios en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) en 7 facultades, quedando constituida por 1097 estudiantes. Se trabajó con diferentes instrumentos los cuales permitieron realizar una medición única. **Resultados.** 1. Se aporta un sistema de indicadores adaptados a las características y condiciones de los participantes, el cual contribuyó a realizar la valoración integral del estado de la condición física de los estudiantes participantes. 2. Se reafirma la importancia y utilidad del diagnóstico oportuno sobre la condición física en los estudiantes evaluados como aspecto esencial para su desarrollo integral. **Conclusiones.** El estudio de la condición física, realizado de manera oportuna en la población estudiantil universitaria resulta de mucha utilidad; el mismo favorece mediante el reconocimiento de los indicadores de evaluación establecer estrategias de intervención encaminadas a mejorar la calidad de vida de la población estudiantil universitaria y aportar soluciones viables para la prevención de posibles enfermedades y la optimización del desempeño individual de cada estudiante.

**Palabras claves:** condición física, diagnóstico oportuno, estudiantes, ESPOCH

## Introducción.

La Organización Panamericana de la Salud, (OPS), en el 2019 en su informe el Plan de Acción Mundial sobre Actividad Física 2018-2030, indica que, a nivel mundial, el 23% de los adultos y el 81% de los adolescentes (de 11 a 17 años), no siguen las recomendaciones de la OMS sobre la práctica sistemática de la actividad física para la salud.

Según se explica en este informe, la prevalencia de inactividad varía considerablemente entre los diferentes países, llegando incluso al 80% en algunos grupos de adultos. En este informe se expone que la inactividad física en adultos es más alta en las regiones del

Mediterráneo Oriental, las Américas, Europa y el Pacífico Occidental, y más baja en la de Asia Sudoriental. Como es de suponer todo ello tiene mucha relación con problemas relacionados con el desarrollo económico, tecnológico e incluso cultural.

En este orden de ideas resultan importantes los aportes de Arbós, (2017), al señalar que la actividad física practicada con regularidad provoca una disminución de los porcentajes de todas las causas de mortalidad, tales como: cardiopatías coronarias, hipertensión arterial, infarto, síndrome metabólico, diabetes tipo II, cáncer de mama, de colon, depresión, entre otros. Se coincide con la autora mencionada al destacar que los efectos preventivos que tiene la actividad física tanto en la salud funcional como en la aptitud cardiorrespiratoria, muscular y en la salud ósea deben ser considerados y tenidos en cuenta por la población mundial.

Es por ello que buscar alternativas que permitan perfeccionar los estilos de vida de la población desde la edad infantil hasta el adulto mayor, incluidos los estudiantes universitarios ha venido constituyendo una de las principales prioridades de todos los entes gubernamentales, educativos y sociales.

En el caso de los estudiantes universitarios, lo planteado adquiere gran jerarquía, precisamente por la estrecha relación que se da entre estilo de vida saludable, condición física, calidad de vida y formación integral. Mejorar la condición física de los jóvenes permite contribuir de manera creadora a su proceso de formación integral. Es por esto que estudiar la condición física de los universitarios desde el enfoque del diagnóstico oportuno, sigue constituyendo un aspecto esencial, sin embargo, no siempre se logran fusionar todos los componentes necesarios que permitan realizar la valoración integral de la condición física de los jóvenes estudiantes.

En este sentido se concuerda con Valdés, et al.,(2015), al señalar que debido a múltiples factores en muchas ocasiones los estudiantes universitarios durante su formación, manifiestan una mayor susceptibilidad a la hora de adquirir hábitos inadecuados de alimentación, los cuales podrían asentarse a lo largo de su vida de forma negativa, perjudicando grandemente su salud.

Martínez, (2008), explica que, dentro del enfoque de universidad saludable, se pretende contribuir a la promoción de estilos de vida más activos, lo cual implica entre otros aspectos reflexionar sobre el quehacer cotidiano, los hábitos poco saludables, la condición física y el sedentarismo como problemática de salud pública.

Para Laguado & Gómez, (2014), llevar un estilo de vida saludable, se relaciona con la reducción de enfermedades crónicas no transmisibles. Enfatizan que es una etapa que se considera puede llevar a que las personas tomen diferentes decisiones y entre estas la adquisición de buenos hábitos, es la vida universitaria.

En este ámbito, Ruiz, et al., (2009), definen al nivel de condición física como la capacidad para realizar actividad física y/o ejercicio físico y su valoración representa una medida que especifica el estado integrado de las principales funciones orgánicas que intervienen en el movimiento corporal de las personas.

Por otra parte, es importante comprender que el Índice de Masa Corporal (IMC) presenta una relación intrínseca con la condición física; al respecto concordamos con Zenic, et al., (2013), al apearse a otros autores y señalar que el IMC es el predictor antropométrico más significativo del estado de la condición física.

Diversos autores, tales como Rush, et al.,(2014), han expresado que las últimas investigaciones realizadas, afirman que un índice bajo de condición física constituye uno de los factores que se asocian de manera directa con el sobrepeso y la obesidad infanto-juvenil.

En esta dirección, se han desarrollado varios estudios relacionados con la interrelación existente entre los niveles de condición física y el peso corporal. Al respecto coincidimos con Gálvez, et al., (2015), quienes basados en estudios realizados han demostrado que los estudiantes que poseen niveles superiores de condición física presentan una mayor tendencia a un estatus de peso corporal dentro de parámetros normales.

Por otra parte, también se han desarrollado estudios referentes a la incidencia que tiene en los estudiantes el periodo de enseñanza universitario, dado el incremento de carga académica y el stress que la misma incorpora a los mismos. Respecto a ello, González, et al., (2017), indican en su investigación que la propia rutina universitaria que se caracteriza por el estrés, la carga académica y el escaso tiempo para la realización de actividades físicas, hacen susceptibles a los universitarios a sufrir obesidad.

Es por ello que se hace muy necesario la incorporación de programas de actividades físicas que ayuden a enfrentar esta situación que se presenta en los estudiantes universitarios. En esta dirección Vásquez-Gómez, et al., (2018), destacan que se hace imprescindible instaurar acompañamiento para el cuidado de la composición corporal, el nivel de actividad física y la condición física dentro de la universidad.

Estudios realizados por varios autores, han evidenciado divergencias en la relación actividad física y la condición física de los estudiantes, en esta dirección Guillamón, (2018), ha afirmado que es de gran importancia continuar profundizando en el análisis de la relación existente entre la Actividad física (AF) y la condición física (CF), y a su vez con la salud de escolares y adolescentes. No obstante, aunque no exista consenso sobre la relación entre AF y CF en los estudiantes, lo que sí resulta innegable es la necesidad de realización de actividad física de manera sistemática para tener una buena salud.

En observación realizada en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), resultó evidente la presencia de grupos de jóvenes procedentes de las diferentes carreras con disímiles valores en su condición física, a esto se une la carencia de un sistema de indicadores que permitan de forma oportuna mediante un proceso de diagnóstico determinar la condición física y caracterizar la población estudiantil universitaria; ante esta realidad surge la necesidad estudiar la condición física de los jóvenes que integran las diferentes carreras. De ahí que el objetivo general de la investigación se centró en:

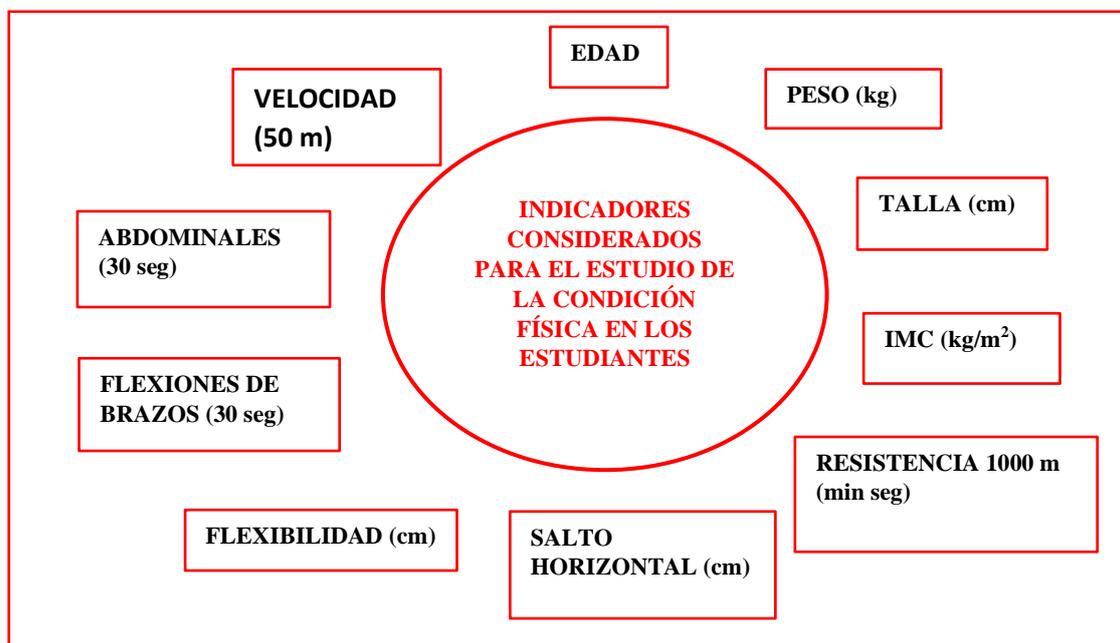
Aportar un sistema de indicadores para la valoración integral de la condición física en los jóvenes universitarios, desde el enfoque del diagnóstico oportuno.

### Metodología

El tipo de investigación fue descriptiva mediante un enfoque mixto, articulándose elementos cuantitativos y cualitativos, acompañada del empleo de métodos teóricos, tales como: el histórico –lógico, el analítico-sintético, inductivo –deductivo y la observación como método empírico. La muestra fue seleccionada de forma intencional bajo el criterio de inclusión de estar cursando estudios en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) en 7 facultades, quedando constituida por 1097 estudiantes. Se trabajó con diferentes instrumentos los cuales permitieron realizar una medición única a toda la muestra.

Dentro de los indicadores determinados para el estudio de la condición física se encuentran: Edad, Peso, Talla, IMC, Resistencia, Salto Horizontal, Flexibilidad, Flexiones de Brazos, Abdominales y Velocidad. Obsérvese Fig No1.

Figura No 1 – Indicadores considerados para el estudio de la Condición Física



### Discusión de Resultados.

Mediante los indicadores considerados para el estudio de la Condición Física de la muestra de estudiantes seleccionados, se logró valorar a un total de 1097 estudiantes, que pertenecen a 7 Facultades de la Escuela Superior del Chimborazo, propiciando un abanico de posibilidades de evaluación, en función de las Facultades a las que pertenecen.

Las Facultades son: Facultad de Ciencias (Ciencias), Facultad de Mecánica (Mecánica), Facultad de Informática y Electrónica (FIE), Facultad de Ciencias Pecuarias (Pecuarias),

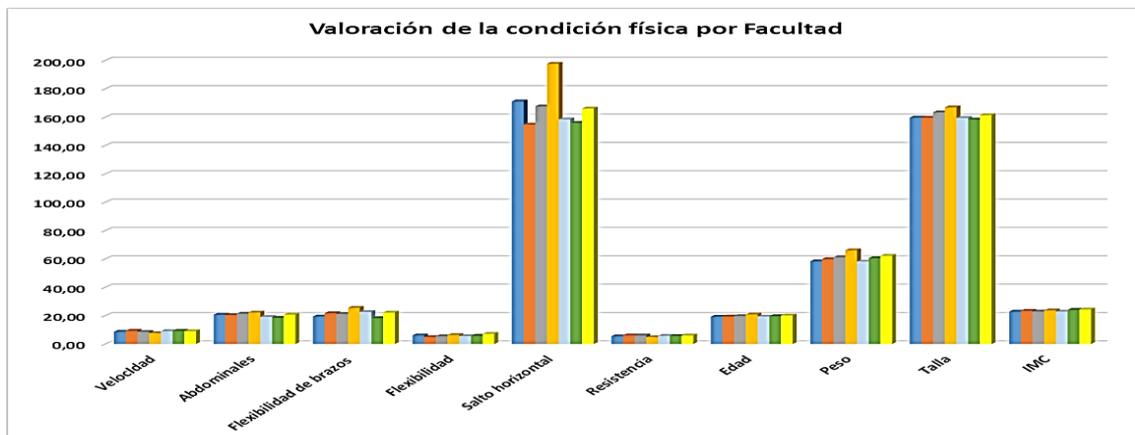
Facultad de Recursos Naturales (Recursos N), Facultad de Salud Pública y Facultad de Administración de Empresas (FADE).

A continuación, se realiza un análisis del comportamiento de la condición física de los estudiantes que conforman la muestra, en relación a los aspectos anteriormente citados.

**Tabla No 1. Valoración de la Condición Física por Facultades.**

VALORACION DE LA CONDICION FISICA POR FACULTADES											
FACULTAD	Velocidad En 50 m (se)	Abdominales (cantidad de repeticiones en 30 seg)	Flexibilidad de brazos (número de repeticiones En 30 seg)	Flexibilidad (cm)	Salto horizontal (cm)	Resistencia A 1000 m (en min y seg)	Edad (años)	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC	Clasificación
CIENCIAS	8,65	20,62	19,40	6,08	171,12	5,42	19,27	58,31	159,72	22,81	NORMAL
FADE	9,29	20,35	21,72	4,87	154,77	6,09	19,39	59,86	159,68	23,43	NORMAL
FIE	8,53	21,38	21,19	5,47	167,56	5,97	19,72	61,19	163,41	22,87	NORMAL
MECANICA	7,65	22,19	25,51	6,30	197,64	4,84	20,80	66,10	166,90	23,67	NORMAL
PECUARIAS	9,09	19,10	22,57	5,53	158,45	5,77	19,36	58,15	159,42	22,81	NORMAL
RECURSOS N	9,23	18,49	18,23	5,79	155,96	5,68	19,58	60,55	158,34	24,08	NORMAL
SALUD PÚBLICA	9,02	20,67	22,16	7,11	166,01	6,02	20,06	62,21	161,38	24,34	NORMAL

**Figura No 2 - Valoración de la Condición Física por Facultad.**

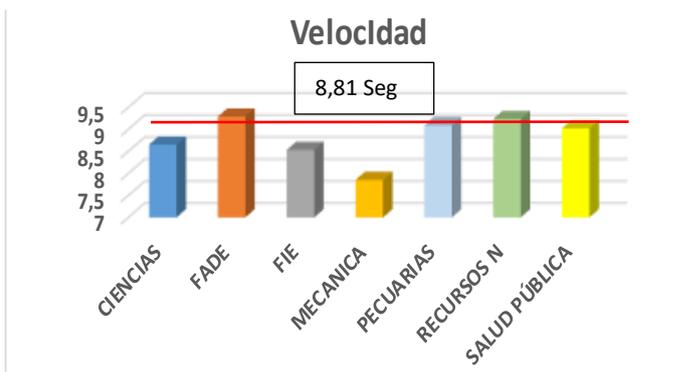


En primer lugar, se procedió a realizar el análisis de los distintos parámetros que conforman el estado de la condición física en relación a los estudiantes de las diferentes Facultades, pudiéndose constatar los siguientes resultados:

- En relación a la condición física de Velocidad en 50 m, se pudo constatar que la velocidad promedio fue de 8,81 seg, por lo que las Facultades de FADE (9,29 seg), Pecuaria (9,09 seg), Recursos Naturales (9,23 seg) y Salud Pública (9,02 seg), obtuvieron comportamientos por debajo de la media. Es de destacar la Facultad de Mecánica, dado que sus estudiantes recorrieron los 50 m en 7,85 seg, lo que representa 0,96 seg por encima de la media.

Figura No 3 - Valoración de la Condición Física: Velocidad, por Facultades.

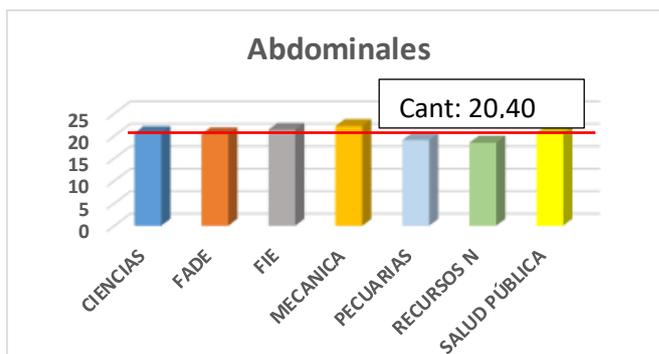
FACULTAD	Velocidad
CIENCIAS	8,65
FADE	9,29
FIE	8,53
MECANICA	7,85
PECUARIAS	9,09
RECURSOS N	9,23
SALUD PÚBLICA	9,02



- Respecto a la condición física en el indicador de Abdominales, la media realizada fue de 20,40 repeticiones en 30 seg, resultando que en 3 Facultades: FADE (20,35), Pecuarías (19,10) y Recursos Naturales (18,49), los estudiantes quedaron por debajo de la media. Se destaca la Facultad de Mecánica, al realizar sus estudiantes 22,19 repeticiones en 30 seg, representando 1,79 repeticiones por encima de la media.

Figura No. 4- Valoración de la Condición Física: Abdominales, por Facultades.

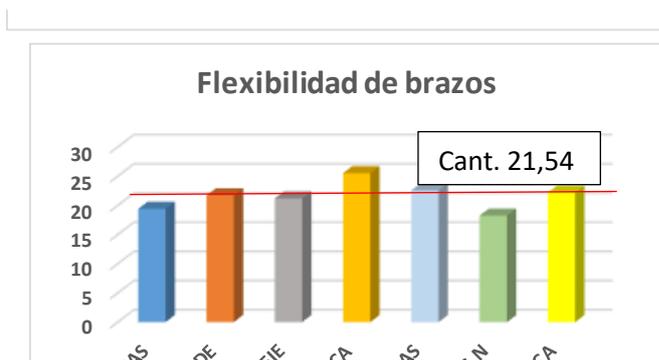
FACULTAD	Abdominales
CIENCIAS	20,62
FADE	20,35
FIE	21,38
MECANICA	22,19
PECUARIAS	19,1
RECURSOS N	18,49
SALUD PÚBLICA	20,67



- Relacionado con la condición física en el indicador flexibilidad de brazos en un tiempo de 30 segundos, se obtuvo una media de 21,54, ello implica que 3 facultades: Ciencias (19,4), FIE (21,19) y Recursos Naturales (18,23) quedaron por debajo de la media, destacándose la Facultad de Mecánica, al lograr sus estudiantes un número de 25,51, o sea 3,97 flexiones más, por encima de la media.

**Figura No 5- Valoración de la Condición Física: Flexibilidad de brazos, por Facultades.**

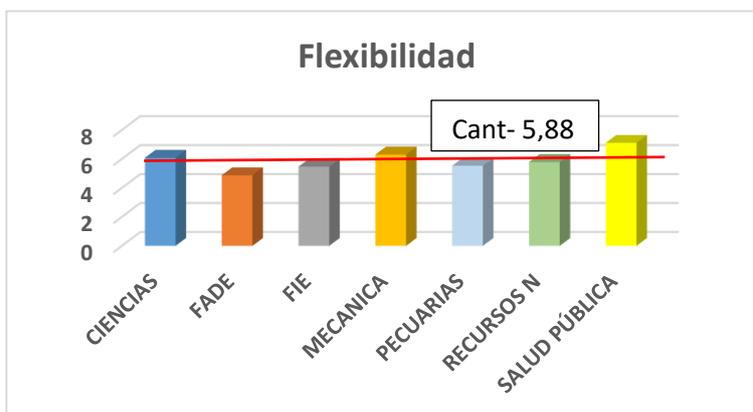
FACULTAD	Flexibilidad de brazos
CIENCIAS	19,4
FADE	21,72
FIE	21,19
MECANICA	25,51
PECUARIAS	22,57
RECURSOS N	18,23
SALUD PÚBLICA	22,16



- En relación a la condición física de flexibilidad, la media obtenida fue de 5,88 cm, resultando que 4 facultades: FADE (4,87 cm), FIE (5,47 cm), Pecuarias (5,53 cm) y Recursos Naturales (5,79 cm), quedaron por debajo de la media. Destaca la Facultad de Salud Pública cuyos estudiantes lograron 7,11 cm, o sea 1,23 cm por encima de la media.

**Figura No 6- Valoración de la Condición Física: Flexibilidad, por Facultades.**

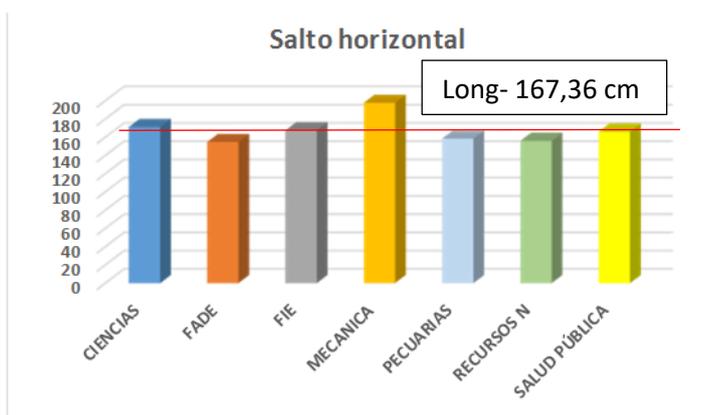
FACULTAD	Flexibilidad
CIENCIAS	6,08
FADE	4,87
FIE	5,47
MECANICA	6,3
PECUARIAS	5,53
RECURSOS NATURALES	5,79
SALUD PÚBLICA	7,11



- Respecto a la condición física de salto horizontal, se logró una media de 167,36 cm, por lo que 4 facultades: FADE (154,77 cm), Pecuarias (158,45 cm), Recursos Naturales (155,96 cm) y Salud Pública (166,01 cm), quedaron por debajo de la media. Se destaca la Facultad de Mecánica, al lograr sus estudiantes una longitud de salto de 197,64 cm, o sea 30,28 cm por encima de la media.

**Figura No 7- Valoración de la Condición Física: Salto horizontal, por Facultades.**

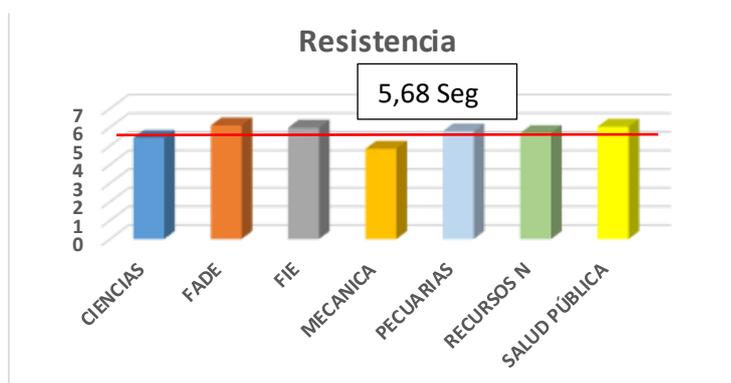
FACULTAD	Salto horizontal
CIENCIAS	171,12
FADE	154,77
FIE	167,56
MECANICA	197,64
PECUARIAS	158,45
RECURSOS N	155,96
SALUD PÚBLICA	166,01



- Relacionado con la condición física de resistencia a 1000 m, se obtuvo una media de 5 min 68 seg, de ello resulta que 4 facultades: FADE (6 min 09 seg), FIE (5 min 97 seg), Pecuarías (5 min 77 seg) y Salud Pública (6 min 2 seg), lograron tiempos por encima de la media. Es de destacar la Facultad de Mecánica, cuyos estudiantes lograron recorrer la distancia en 4 min 84 seg, lo que representa 0,84 seg por debajo de la media.

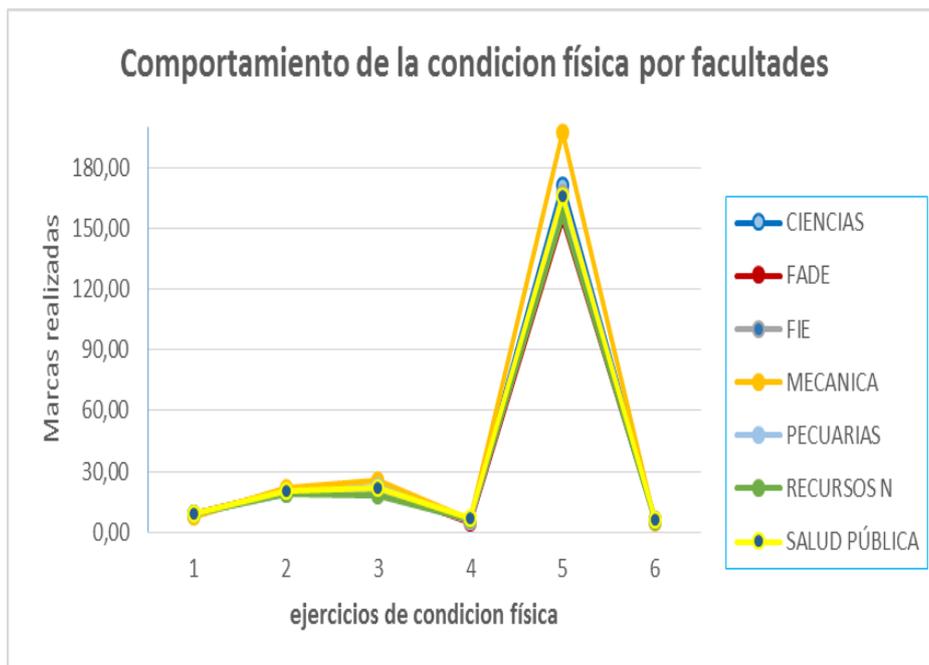
**Figura No 8- Valoración de la Condición Física: Resistencia, por Facultades.**

FACULTAD	Resistencia
CIENCIAS	5,42
FADE	6,09
FIE	5,97
MECANICA	4,84
PECUARIAS	5,77
RECURSOS N	5,68
SALUD PÚBLICA	6,02



El análisis realizado dio como resultado que, entre las 7 facultades, los estudiantes de la Facultad de Mecánica, son los que presentan una mejor condición física, lo cual se expone en el siguiente gráfico:

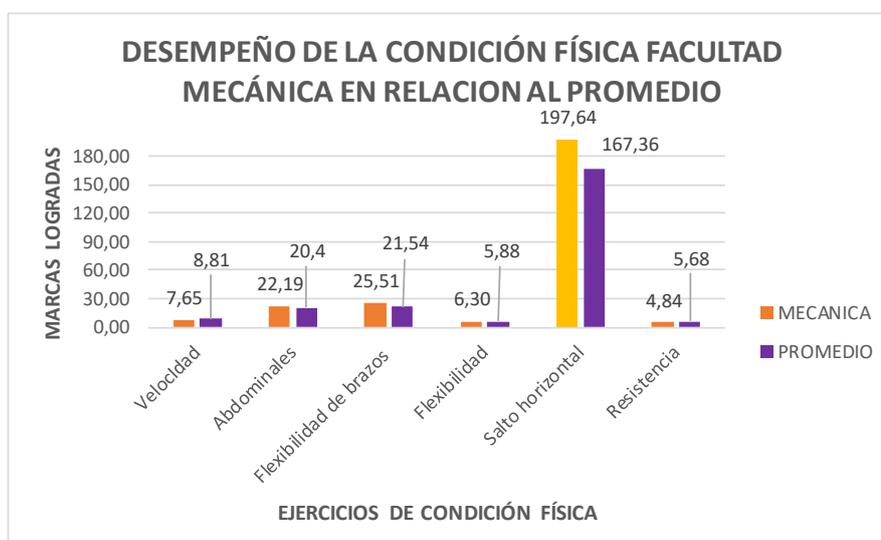
Figura No 9- Comportamiento de la Condición Física por Facultades



Los estudiantes de la Facultad de Mecánica, fueron superiores en las diferentes pruebas realizadas, logrando marcas por encima del promedio entre todas las facultades.

Figura No 10- Desempeño de la Condición Física de la Facultad de Mecánica

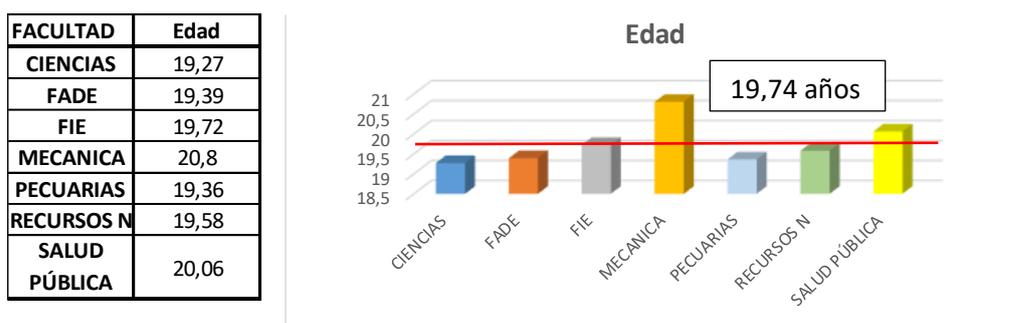
	Velocidad	Abdominales	Flexibilidad de brazos	Flexibilidad	Salto horizontal	Resistencia
MECANICA	7,65	22,19	25,51	6,30	197,64	4,84
PROMEDIO	8,81	20,4	21,54	5,88	167,36	5,68



De igual manera se evaluaron también los indicadores de talla y peso en relación a la edad de los estudiantes de las diferentes facultades, con el objetivo de medir el Índice de Masa Corporal (IMC) de los mismos.

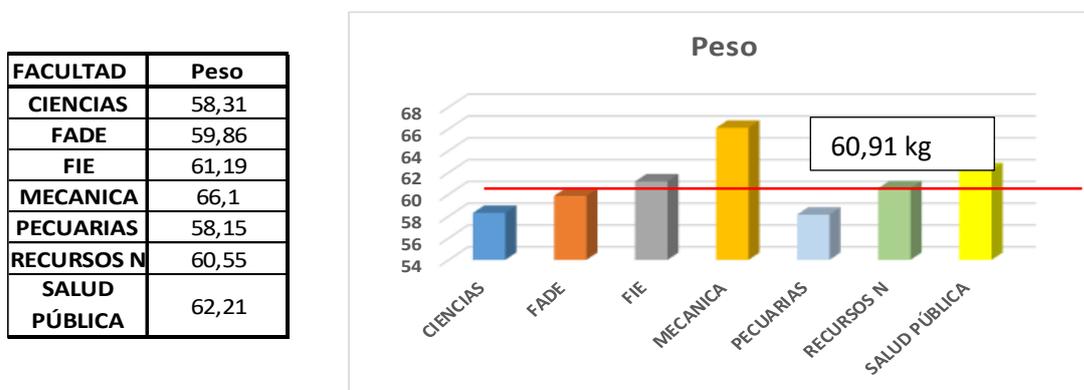
- En relación a la edad de los estudiantes de las diferentes facultades, la media fue de 19,74 años. En 5 de las distintas facultades: Ciencias (19,27 años), FADE (19,39 años), FIE (19,72 años), Pecuarias (19,36 años) y Recursos Naturales (19,58 años), los estudiantes presentan un promedio de edad inferior a la media. Se remarca la Facultad de Mecánica, en la que los estudiantes promedian una edad de 20,80 años, o sea 1 mes y 6 días superior a la media.

**Figura No 11- Valoración de la Edad de los estudiantes, por Facultades.**



- En relación al peso de los estudiantes de las diferentes facultades, la media fue de 60,91 kg, por lo que 4 facultades: Ciencias (58,31 Kg), FADE (59,86 Kg), Pecuarias (58,15 kg) y Recursos Naturales (60,55 kg) presentan un peso menor a la media. Se destaca la Facultad de Mecánica, donde el promedio de peso de los estudiantes es de 66,10 kg, o sea 5,19 kg superior a la media

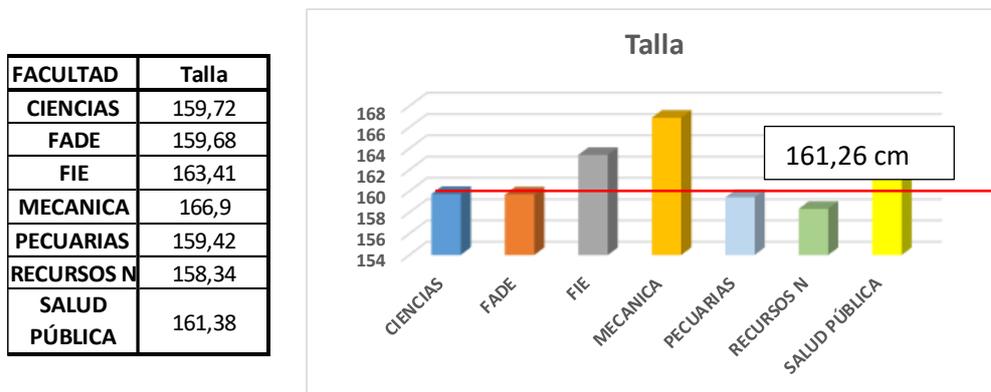
**Figura No 12- Valoración del Peso de los estudiantes, por Facultades.**



- Respecto a la Talla de los estudiantes de las facultades, la media fue de 161,26 cm, encontrándose 4 facultades: Ciencias (159,72 cm), FADE (159,68 cm), Pecuarias (159,42 cm) y Recursos Naturales (158,34 cm). Se destaca la Facultad

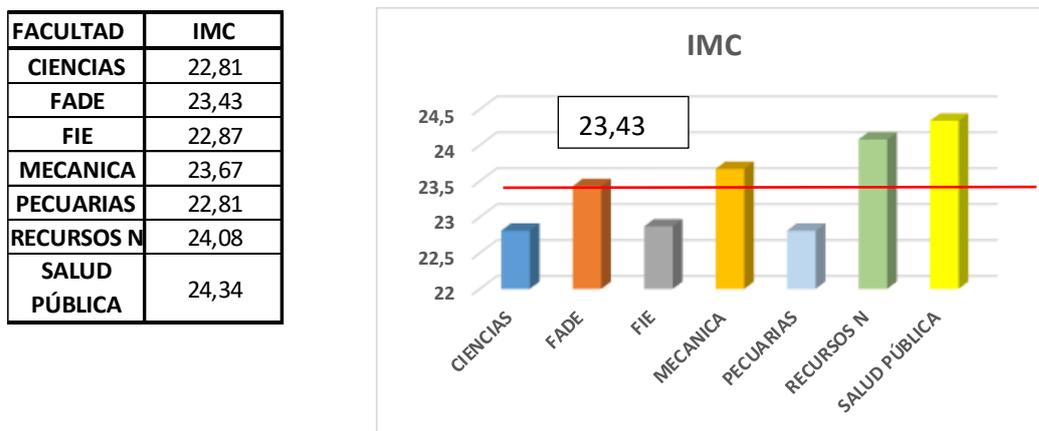
de Mecánica, cuyos estudiantes presentan un promedio de 166,90 cm, superior en 5,64 cm.

**Figura No 13- Valoración de la Talla de los estudiantes, por Facultades.**



- En relación con el Índice de Masa Corporal (IMC) de los estudiantes de las facultades, la media fue de 23,43, considerándose como Normal. Se constató que resultaron 3 facultades: Ciencias (22,81), Fie (22,87) y Pecuarias (22,81), que presentaron un IMC inferior a la media. De igual manera la Facultad de Salud Pública, presentó un IMC= 24,34, cifra que se encuentra muy cerca del límite de sobrepeso (25,0).

**Figura No 14- Valoración de IMC de los estudiantes, por Facultades.**



Cuando analizamos el resultado del estado de la condición física, pudimos constatar la relación existente entre los indicadores de edad-peso-talla- IMC, de los estudiantes y el desempeño de la condición física, al constatarse que los estudiantes de la Facultad de Mecánica, presentaron una edad, talla y peso superior al resto de los estudiantes del resto de las facultades.

No obstante, también hay que tener en cuenta el indicador sexo, dado que, en el caso de la Facultad de Mecánica, la proporción del sexo femenino respecto al sexo masculino es de 9,50 %, o sea prevalece el sexo masculino en los estudiantes de esta facultad. En el resto de las facultades la proporción es mayor al 29,0 %.

Como puede apreciarse el estudio de la condición física en los estudiantes objeto de estudio, permite integrar dos aspectos esenciales dentro de los resultados encontrados:

1. Se aporta un sistema de indicadores adaptados a las características y condiciones de los participantes, el cual contribuyó a realizar la valoración integral del estado de la condición física de los estudiantes participantes.
2. Se reafirma la importancia y utilidad del diagnóstico oportuno sobre la condición física en los estudiantes evaluados como aspecto esencial para su desarrollo integral.

Por otra parte, se coincide en que resulta extremadamente importante estudiar la condición física desde la base del diagnóstico oportuno, estableciendo indicadores que permitan caracterizar y dar seguimiento a los resultados individuales, de modo tal que se pueda contribuir a mejorar la calidad de vida de la población estudiantil universitaria.

### **Conclusiones.**

A modo de conclusión se considera que:

- El estudio de la condición física, realizado de manera oportuna en la población estudiantil universitaria, resulta de mucha utilidad. El mismo propicia, mediante el reconocimiento de los indicadores de evaluación, establecer estrategias de intervención encaminadas a mejorar la calidad de vida de la población estudiantil universitaria y aportar soluciones viables para la prevención de posibles enfermedades y la optimización del desempeño individual de cada estudiante.

### **Referencias Bibliográficas**

- Arbós, MT (2017) Actividad Física y Salud en Estudiantes Universitarios desde una perspectiva Salutogénica Berenguer. Tesis Doctoral Universitat de les Illes Balears.
- Gálvez A, Rodríguez P, Guillamón A, García-Cantó E, Pérez J, Loreto M y Tárraga P, (2015)- Nivel de condición física y su relación con el estatus de peso corporal en escolares. Revista Nutrición Hospitalaria. Nutr Hosp. 2015;31(1):393-400 ISSN 0212-1611 • CODEN NUH0EQ S.V.R. 318. DOI:10.3305/nh.2015.31.1.8074.
- González Sandoval CE, Díaz Burke Y, Mendizabal-Ruiz AP, Medina Díaz E, Morales JA. (2017). Prevalencia de obesidad y perfil lipídico alterado en jóvenes universitarios. Nutr Hosp. 2017;29(2):315-21. DOI:10.3305/nh.2014.29.2.7054.
- Guillamón, R. (2018). Análisis de la relación entre salud, ejercicio físico y condición física en escolares y adolescentes. Revista Ciencias de la Actividad Física UCM, N° 20(1) enero-junio, 1-15. DOI: <http://doi.org/10.29035/rcaf.20.1.1>

- Laguado J, Gómez, MP., (2014). Estilos de vida saludable en estudiantes de enfermería en la Universidad Cooperativa de Colombia. Revista Hacia la Promoción de la Salud, Vol. 19, Núm. 1, pp. 68-83 Universidad de Caldas.
- Martínez, L., (2008). Teoría y Praxis Investigativa, Volumen 3 - No. 1. Centro de Investigación y Desarrollo • CID / Fundación Universitaria del Área Andina.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2019). Plan de Acción Mundial sobre Actividad Física 2018-2030. Mas personas activas para un mundo sano ISBN: 978-92-75-32060-0; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo>.
- Ruiz JR, Castro-Pinero J, Artero EG, Ortega FB, Sjostrom M, Suni J, Castillo MJ. Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. Br J Sports Med 2009; 43(12): 909-923.
- Rush E, McLennan S, Obolonkin V, Vandal, AC, Hamlin M, Simmons D, Graham D. (2014). Project Energize: whole-region primary school nutrition and physical activity programme; evaluation of body size and fitness 5 years after the randomised controlled trial. Br J Nutr 2014; 111 (2): 363-371.
- Valdés, P., Godoy, A., Herrera, T., -4 y Duran, S., (2015) Revista Nutrición Hospitalaria. 32(2):829-836 CODEN NUHOEQ S.V.R. 318. DOI:10.3305/nh.2015.32.2.9194
- Vásquez-Gómez, Jaime A; Castillo-Retamal, Marcelo E; Souza de Carvalho, Ricardo; Faundez-Casanova, Cesar P; Torrealba-Campos, Angélica P, (2018)- Antropometría, nivel de actividad física y condición física en estudiantes de educación física tras cuatro años en la universidad, Revista nutrición clínica y Dietética Hospitalaria. Nutr. clín. diet. hosp. 2018; 38(1):160-164 DOI: 10.12873/381.
- Zenić N, Foretić N, Blazević M. Nonlinear relationships between anthropometric and physical fitness variables in untrained pubescent boys. Coll Antropol 2013; 37 (2): 153-9.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Díaz, L. G., Lomas Badillo, P. L., Tocto Lobato, J. G., & Sánchez Espinoza, O. F. (2021). Valoración integral de la condición física en estudiantes de la ESPOCH: Un diagnóstico oportuno. *ConcienciaDigital*, 4(1.2), 390-404.  
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1605>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



# Integrando electricidad, ondas y calor en la enseñanza de la física antes y durante el confinamiento por COVID-19



*Integrating electricity, waves, and heat in physics teaching before and during confinement by COVID-19*

Roberto Bernardo Usca Veloz.<sup>1</sup>, Juan Carlos Muyulema Allaica.<sup>2</sup>, & Grace Alexandra Velasteguí Bósquez.<sup>3</sup>

Recibido: 28-01-2021 / Revisado: 02-02-2021 / Aceptado: 28-02-2021 / Publicado: 05-03-2021

## Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1607>

**Introduction.** Education during the COVID-19 health contingency has had to migrate to the online environment. This change has impacted not only educational institutions and their staff, but also families. **Objective.** This article aims to compare the academic performance of university students, integrating the subject of electricity, waves and heat, for the teaching of physics, before and during the confinement by COVID-19. **Methodology.** To achieve the objective, a study was developed based on the positivist paradigm, which has the particularity of observing, measuring, describing, using the hypothetical-deductive method, in a non-experimental descriptive type of work, based on precise data derived from academic results. For this purpose, the case of the subject of electricity, waves and heat was analyzed within the career of Pedagogy of Mathematics and Physics of the State University of Bolivar (UEB). The universe was made up of all 4th semester students taking the subject. The target research population consisted of 19 +

<sup>1</sup> Universidad Estatal de Bolívar (UEB), Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas. Guaranda, Ecuador. email: rusca@ueb.edu.ec ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6600-052X>

<sup>2</sup> Universidad Internacional SEK (UISEK), Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Posgrado. Quito, Ecuador. email: juan.muyulema@uisek.edu.ec ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9663-8935>

<sup>3</sup> Unidad Educativa Galo Plaza Lasso, Responsable de la asignatura de matemáticas. Echeandía, Ecuador. email: gracealexandavelastegui@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6391-9733>

15 = 34 students, whose academic results were available for the academic periods September 2019 - February 2020 and June - September 2020, before and during the COVID-19 confinement, respectively. **Results.** The analyzed results show analogies in academic performance, thus sustaining that there are other factors affecting students, which show that the pandemic situation highlighted the socio-educational inequality, since education has remained dependent on virtuality, where technological resources and internet access are indispensable. **Conclusions.** Virtual education processes must be generated incorporating modern teaching-learning dynamics, in addition to compressing the digital divide and socio-educational inequality.

**Keywords:** teaching, physics, academic performance, pandemic, sustainability.

### Resumen.

**Introducción.** La educación durante la contingencia sanitaria por COVID-19 ha tenido que migrar al entorno en línea. Este cambio ha impactado no sólo a las instituciones educativas y su personal, sino también a las familias. **Objetivo.** A través del presente artículo se pretende comparar el rendimiento académico en estudiantes universitarios, integrando la asignatura de electricidad, ondas y calor, para la enseñanza de la física, antes y durante el confinamiento por COVID-19. **Metodología.** Para lograr el objetivo, se desarrolló un estudio basado en el paradigma positivista, el cual tiene por particularidad observar, medir, describir, empleándose el método hipotético – deductivo, en un trabajo de tipo descriptivo no experimental, a partir de unos datos precisos derivados de los resultados académicos. Para ello se analizó el caso de la asignatura de electricidad, ondas y calor dentro de la carrera de Pedagogía de las Matemáticas y la Física de la Universidad Estatal de Bolívar (UEB). El universo lo conformaron todos los estudiantes de 4º semestre que tomaron la asignatura. La población objetivo de investigación estuvo compuesta por  $19 + 15 = 34$  estudiantes, de los que se ha tenido acceso a sus resultados académicos, en los períodos académicos Septiembre 2019 – Febrero 2020 y Junio – Septiembre 2020, antes y durante el confinamiento por COVID-19 respectivamente. **Resultados.** Los resultados analizados demuestran analogías en el rendimiento académico, sosteniendo de esta forma que existen otros factores de afectación en los estudiantes, que dan cuenta de que la situación de pandemia puso en evidencia la desigualdad socioeducativa, ya que la educación ha subsistido dependiente a la virtualidad, donde los recursos tecnológicos y el acceso a internet son indispensables. **Conclusión.** Se deben generar procesos de educación virtual incorporando modernas dinámicas de enseñanza aprendizaje, a más de comprimir la brecha digital y desigualdad socioeducativa.

**Palabras claves:** enseñanza, física, rendimiento académico, pandemia, sostenibilidad.

### Introducción.

La sociedad del tercer milenio (1 de enero de 2001 al 31 de diciembre del año 3000) presenta exigencias y posibilidades diversas, se caracteriza por permutaciones precipitadas en el campo de la Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA)

(Lamarre & Hernández, 2020). En la actualidad se han desarrollado numerosos trabajos investigativos, como lo hacen Camacho, Valenzuela, & Caldera (2017); Olvera, et al., (2018); Niño & Fernández (2019); Gil (2019); Sánchez, Herrera, & Rodríguez (2020); Abeleira & Vázquez (2021), acentuando resultados sobre la forma de enseñar y aprender ciencias y en especial de la Física Básica en la Universidad, y este a su vez contrasta con las demandas de la sociedad actual, las cuales apuntan a la necesidad que el área de ciencias pueda proporcionar el desarrollo de competencias y habilidades cognitivas en los estudiantes. Sumado a esto, la implementación de estrategias pedagógicas y didácticas basadas en la incorporación de nuevas tecnologías. De esta forma, el papel del docente universitario coexistirá como mediador del conocimiento, no el centro del proceso educativo y así permitir al alumno desarrollar habilidades conceptuales e incrementar su motivación por la investigación y el desarrollo de un pensamiento racional para progresar en el conocimiento de la realidad objetiva.

Estos nuevos formatos demandan enérgicamente de docentes formados y empoderados para que alcancen a tomar decisiones pedagógicas en el aula, sobre la base de los lineamientos curriculares determinados y las circunstancias y situaciones de sus estudiantes (Lamarre & Hernández, 2020). Si bien durante la contingencia sanitaria por Coronavirus (COVID-19), un sinnúmero actores educativos (docentes, estudiantes) se han visto incitados a colocar a disposición materiales y recursos educativos en disímiles plataformas, el cuerpo docente precisa tiempo y orientación para conocerlos, explorarlos y contar con criterios elementales para la toma de decisiones en relación a su uso (Urzúa, Rodríguez, Martínez, & Eustaquio, 2020). Estimaciones han alertado que la pandemia ha inducido la mayor paralización de la historia en los regímenes educativos, que ha afectado aproximadamente a 1.600 millones de alumnos, situados en cerca de 190 países en todos los continentes. Los cierres de escuelas y otros centros educativos de todos los niveles del sistema han afectado significativamente al 94% de los alumnos y alumnas de todo el mundo, una cifra que remonta al 99% en países de ingreso bajo y mediano bajo (UNESCO, 2020).

Desde el punto de vista pedagógico, educación en la virtualidad conjetura el riesgo de detrimento del vínculo presencial y puede sin lugar a duda generar tensiones por la sobreexposición de los docentes y estudiantes (Sánchez, Herrera, & Rodríguez, 2020), o por los conflictos para conservar la relación y la mediación pedagógica en el proceso de enseñanza (Vélez-Loor, Vallejo-Valdivieso, & Moya-Martínez, 2020).

Desde el punto de vista social, el acrecentamiento del desempleo formal y la pobreza, sumado a mayores horizontes de violencia doméstica y de dificultades de salud física y mental, conduce a que todo el personal educativo se vea enfrentado a los conflictos y tensiones que experimentan las familias, sin contar, en numerosos casos, con los recursos materiales o profesionales ineludibles para abordarlas (Urzúa, Rodríguez, Martínez, & Eustaquio, 2020). Este escenario forja un desgaste emocional, agobio y estrés entre los actores educativos (Urzúa, Rodríguez, Martínez, & Eustaquio, 2020).

La educación para todos y todas es un derecho humano universal, que debe ser asegurado en todo momento y lugar, independiente del contexto y situaciones, incluyendo los

escenarios de emergencias (Pérez-López, Vázquez, & Cambero, 2021). Los escenarios de emergencias son entendidos como desastres que destruyen, por un período de tiempo, las condiciones usuales de la vida, por lo tanto, trastornan, obstaculizan o retardan la realización del derecho a la educación (Serrano-Castro, et al., 2019).

No obstante, asegurar la continuidad educativa no es simple y está colmado de circunspectos desafíos (Jiménez & Ruiz, 2021). Pese a que existen recomendaciones en investigaciones recientes, el tema se registra como “abierto” y remotamente carece de evidencia concluyente que consiga orientar todas las acciones (Montenegro, 2020). Un sin número de países afectados del mundo y en especial en la región latinoamericana están exponiendo e implementando respuestas, pero el panorama de las políticas públicas se describe como emergente y inteligible, la evidencia científica y documentación es por sí decirlo “gris” y, a menudo, escasea de referencias, lo que hace dificultoso establecer lo que funciona y lo que no funciona en esta etapa aguda de emergencia sanitaria (Expósito & Marsollier, 2020; Jiménez & Ruiz, 2021).

La continuidad educativa en Ecuador establece un fenómeno emergente, mientras que se modula como una extensión clave del derecho humano universal a la educación en situación de emergencia (Peñaherrera-Acurio, Peñaherrera-Acurio, & Espinoza-Beltrán, 2021). Lo presentado parece indicar que es una temática tan relevante que es imposible de omitir, pero la evidencia es tan limitada que es difícil de asumir.

Por lo cual hoy en día cobra relevancia indagar y conocer la mirada de los estudiantes universitarios de ciencias respecto a su percepción del proceso de aprendizaje antes y durante la contingencia sanitaria por COVID-19, particularmente en asignaturas de carácter práctico, cuyo lugar natural de trabajo es el laboratorio. A razón de esto, el objetivo de esta investigación es comparar el rendimiento académico en estudiantes universitarios, integrando la asignatura de electricidad, ondas y calor, para la enseñanza de la física, antes y durante el confinamiento por COVID-19.

Así, la investigación se desarrolló en función del paradigma positivista, el cual tiene por particularidad observar, medir, describir, empleándose el método hipotético – deductivo, desde el punto de vista metodológico se apoyó en un trabajo de tipo descriptivo no experimental. Para ello se analiza el caso de la asignatura de electricidad, ondas y calor dentro de la carrera de Pedagogía de las Matemáticas y la Física de la Universidad Estatal de Bolívar (UEB) en los niveles de enseñanza superior (4° semestre), en el período académico Septiembre 2019 – Febrero 2020 (Ex-ante COVID-19) y, por otro lado, en el período académico Junio – Septiembre 2020 (Durante COVID-19).

### **Metodología.**

Este trabajo investigativo se realizó dentro de una amplia actividad investigadora de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosofía y Humanísticas de la UEB donde se abordan la influencia y claves del sistema educativo en la sociedad contemporánea, concretamente en Ecuador, eje clave en las actuales políticas educativas, por supuesto, pedagógicas en el país. La tarea se centró en compilar datos rigurosos sobre

datos precisos derivados de los resultados académicos, resultantes de la enseñanza de la asignatura electricidad, ondas y calor dentro de la carrera de Pedagogía de las Matemáticas y la Física - UEB, temas que habitualmente son objeto de polémica dado al fracaso del aprendizaje, relacionado enérgicamente con factores externos de la propia enseñanza, como son: la falta de capacidad intelectual del estudiantado, su falta de interés, trabajo deficiente, bajo nivel de preparación anterior, entre otros.

El proceso investigativo se desarrolló en función del paradigma positivista, el cual asume por particularidad observar, medir, y describir, se requirió la aplicación de un método hipotético – deductivo, metodológicamente se apoyó en un trabajo de tipo descriptivo no experimental, puesto que se pretende investigar las implicaciones del hecho diferencial antes y durante el confinamiento por COVID-19, a partir de datos precisos procedentes de los resultados académicos. Para ello se analiza el caso de la asignatura de electricidad, ondas y calor dentro de la carrera de Pedagogía de las Matemáticas y la Física - UEB en los niveles de enseñanza superior (4° semestre). El universo de estudio lo conformaron todos los estudiantes de 4° semestre que tomaron la materia. La población objetivo de investigación se centró en el análisis de  $19 + 15 = 34$  estudiantes, de los que se tuvo acceso a los documentos que contienen sus resultados académicos, en el período académico Septiembre 2019 – Febrero 2020 (Ex-ante COVID-19) y, por otro lado, en el período académico Junio – Septiembre 2020 (Durante COVID-19). Se trata de dos grupos de alumnos, que atendiendo al período se distribuyen como se expone en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Distribución de la muestra

<b>Estrato</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Grupo A (Ex-ante COVID-19)	Hombres	13	38%
	Mujeres	6	18%
<i>Subtotal A</i>		<i>19</i>	<i>56%</i>
Grupo B (Durante COVID-19)	Hombres	8	24%
	Mujeres	7	21%
<i>Subtotal B</i>		<i>15</i>	<i>44%</i>
<b>Total</b>		<b>34</b>	<b>100%</b>
Estudiantes absentistas	Hombres	1	
	Mujeres	2	

**Fuente:** Los autores basados en la nómina de estudiantes en el período académico Septiembre 2019 – Febrero 2020 (Ex-ante COVID-19) y Junio – Septiembre 2020 (Durante COVID-19).

En la Tabla 1, se observa que el número total de estudiantes a ser examinados ascendió a 34, 13 mujeres y 21 hombres, lo que proporciona muestras estadísticamente equivalentes, aunque reducidas. Del mismo modo, se ha considerado el problema existente del absentismo y abandono de los estudios universitarios que podría condicionar de alguna manera las estadísticas de los resultados obtenidos, 1 alumna y 2 alumnos dentro de esta categoría. Por lo tanto, en las comparativas estadísticas realizadas no se han analizado los casos de estudiantes que habitualmente, y por causas ajenas a la coyuntura académica, no participaron con normalidad en las actividades académicas planificadas, excluyéndolos en el tratamiento de datos. Por otro lado, obsérvese que la escala de evaluación cuantitativa grado y posgrado en la UEB, esta oscila entre 0 puntos como resultado mínimo, y un máximo de 10 puntos, siendo habitual el mínimo suficiente de 6.49 puntos

para el progreso y promoción entre nivel y semestre. Con relación a las particularidades sobre fiabilidad y validez del estudio, se debe exteriorizar que los datos han sido extraídos de los expedientes personales y que estos documentos reflejan unos resultados derivados de procedimientos rigurosos de cuantificación de rendimiento académico. Por otro lado, toda esta información fue tratada con elevados niveles de seguridad, precisión y confidencialidad.

## **Resultados.**

### ***Aprendizaje de la Física Básica en Universitarios***

La enseñanza de las ciencias experimentales ha ido ligada a una transmisión de los conocimientos teóricos por parte del docente a sus alumnos y con escasa participación práctica (Esteves, Chenet, Pibaque, & Chávez, 2020). Esta metodología tradicional, que potencia lo memorístico por encima de otras competencias, si no es acompañada con otros métodos, resulta poco eficiente en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Romero, Stoessel, & Rocha, 2020). Se considera que para un mayor rendimiento del aprendizaje se debe aplicar una metodología que debe asemejarse al método científico, que se basa en la investigación (Prieto, 2020).

El trabajo experimental en Física, asignatura de la formación básica en carreras de grado con especialidad en Matemáticas y Física, debería aportar al desarrollo de los aprendizajes vinculados con el aprendizaje de las ciencias básicas, así como tecnologías básicas y aplicadas (este aspecto abarca por un lado, la inclusión de las actividades experimentales en el plan de estudios, considerando la carga horaria mínima; y por el otro, la disponibilidad de infraestructura y equipamiento) (Vivanco, 2020). Así, la Carrera de Pedagogía de las Matemáticas y la Física de la UEB, en su malla curricular se oferta la asignatura de Electricidad, Ondas y Calor, y dentro de sus contenidos se abordan temas concernientes a Oscilaciones y Ondas. Normalmente las prácticas de laboratorio se realizan de manera presencial en el laboratorio de Física de la Carrera, pero por la emergencia sanitaria provocada por COVID-19 que vive el país se tuvo que cambiar de metodología de enseñanza a la educación virtual.

Ante el contexto de emergencia sanitaria por COVID-19, algunos autores mencionan que la educación virtual abre brechas hacia la desigualdad social ya que no está al alcance para todos los estudiantes debido a motivos económicos, sociales, culturales, entre otros, sin embargo, en este contexto actual de pandemia se hace necesario el tratar de garantizar el proceso educativo en al menos una cierta parte de la población, como refiere Esteves, et al., (2020); González-Zamar, Abad-Segura, & Bernal-Bravo (2021) se debe pensar en estrategias de enseñanza-aprendizaje pero ahora en forma virtual, con el fin de atenuar estas desigualdades y reducir el impacto que está teniendo la educación en todo el mundo. Es así que los educadores tienen la posibilidad de utilizar la analítica del aprendizaje como una importante herramienta de conocimiento, puesto que esta estrategia debería ser propicia para comprender el progreso de los estudiantes, reconocer conceptos problemáticos e identificar a los estudiantes con dificultades.

Por lo cual hoy en día cobra relevancia indagar y conocer la mirada de los estudiantes universitarios de ciencias respecto a su percepción del proceso de aprendizaje durante la contingencia sanitaria por COVID-19, particularmente en asignaturas de carácter práctico, cuyo lugar natural de trabajo es el laboratorio. Así, nos planteamos como hipótesis de investigación: *Los resultados de rendimiento académico en estudiantes universitarios, integrando la asignatura de electricidad, ondas y calor, para la enseñanza de la física, son diferentes antes y durante el confinamiento por COVID-19.*

### **Comparación de los resultados de rendimiento académico**

En tabla 2 aparecen reflejados los resultados académicos obtenidos, en el período académico Septiembre 2019 – Febrero 2020 (Ex-ante COVID-19) y, por otro lado, en el período académico Junio – Septiembre 2020 (Durante COVID-19).

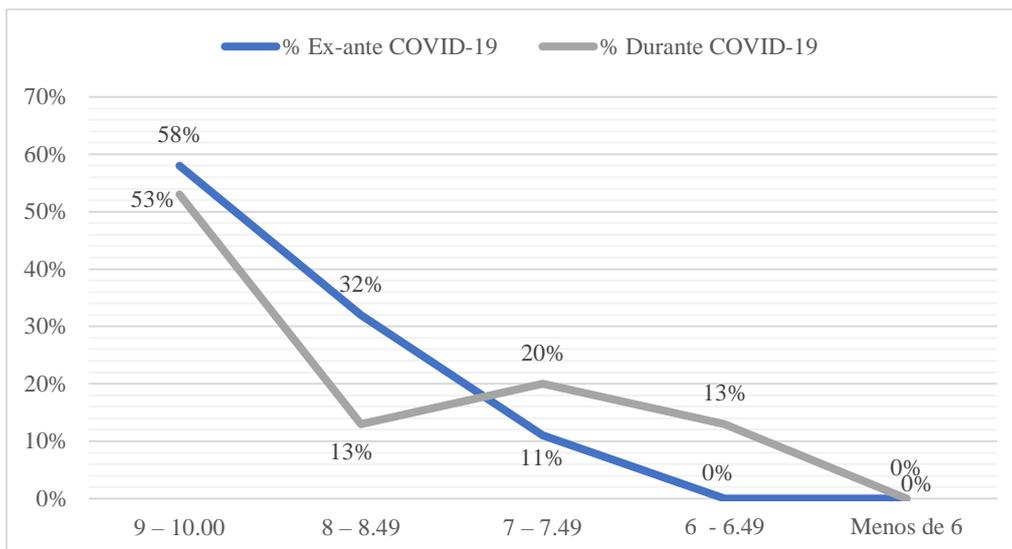
**Tabla 2.** Resultados del rendimiento académico Ex-ante y durante la COVID-19

Escala cualitativa	Escala cuantitativa grado y posgrado	Equivalencias	Valoración de asignatura, curso, módulo o su equivalente	Ex-ante COVID-19		Durante COVID-19	
					%		%
<b>A</b>	9 – 10.00	Excelente	Aprueba	11	58%	8	53%
<b>B</b>	8 – 8.49	Muy bueno	Aprueba	6	32%	2	13%
<b>C</b>	7 – 7.49	Bueno	Aprueba	2	11%	3	20%
<b>D</b>	6 - 6.49	Regular	Recuperación	0	0%	2	13%
<b>E</b>	Menos de 6	Deficiente	No aprueba	0	0%	0	0%
<b>Total</b>				<b>19</b>	<b>100%</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Los autores basados en los resultados académicos obtenidos, en el período académico Septiembre 2019 – Febrero 2020 (Ex-ante COVID-19) y Junio – Septiembre 2020 (Durante COVID-19).

Los resultados de rendimiento académico (Informe parcial de aprendizaje) conformadas por una muestra de 19 estudiantes en el grupo de control (Ex-ante COVID-19) y 15 experimental (Durante COVID-19), perteneciente al cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Matemáticas y la Física de la Universidad Estatal de Bolívar, revelaron para el grupo de control que 11 estudiantes (58%) alcanzan los aprendizajes con un valoración de “Excelente”, es decir se ubican en la escala cuantitativa de 9,00 a 10.00, mientras tanto 6 estudiantes (32%) alcanzan a la equivalencia de “Muy bueno” en tal razón se ubican en la escala cuantitativa de 8,00 a 8,49, en tanto 2 estudiantes (11%) se hallan en la equivalencia de “Bueno” y se encuentran dentro de la escala cuantitativa de 7 a 7.49, no se registran datos correspondientes para las equivalencias de “Regular” y “Malo”. Por otro lado para el caso del grupo experimental, 8 estudiantes (53%) alcanzan los aprendizajes con un valoración de “Excelente”, situándose en la escala cuantitativa de 9,00 a 10.00, en tanto 3 estudiantes (20%) se hallan en la equivalencia de “Bueno” y se encuentran dentro de la escala cuantitativa de 7 a 7.49, seguidamente 2 estudiantes (13%) alcanzan a la equivalencia de “Muy bueno” en tal razón se ubican en la escala cuantitativa de 8,00 a 8,49, en similar porcentaje 2 estudiantes (13%) se hallan en la equivalencia de “Regular” y se encuentran dentro de la escala cuantitativa de 6 a 6.49, no se registran

datos correspondientes para la equivalencia “Deficiente”, tal como se exterioriza en la Figura 1.



**Figura 1.** Resultados de rendimiento académico Ex-ante y durante la COVID-19

**Fuente:** Tabla 2: Resultados del rendimiento académico Ex-ante y durante la COVID-19

### *Examinación de las diferencias de los resultados de rendimiento académico*

La t-Student, primeramente, se diseñó para explorar las diferencias entre dos muestras independientes y pequeñas ( $N < 30$ ) que tengan distribución normal y homogeneidad en sus varianzas. Sánchez (2015), hace constancia en la normalidad de las dos muestras como perentorio en el desarrollo de la prueba.

La metodología de la t-Student, sigue los siguientes pasos:

1. Ensayar que cada una de las muestras posee una distribución normal;
2. Conseguir para cada una de las muestras:
  - a) el tamaño necesario de las muestras a explorar ( $n_1$  y  $n_2$ ),
  - b) sus concernientes medias ( $m_1$  y  $m_2$ ),
  - c) sus varianzas dadas ( $v_1$  y  $v_2$ );
3. Probar la homogeneidad de varianza (homocedasticidad);
4. En el caso de que exista homogeneidad en esas varianzas:
  - a) instaurar la diferencia entre las medias:  $m_1 - m_2$ ,
  - b) calcular la varianza común de las dos muestras estudiadas.

$$vc = \frac{((n_1 - 1)v_1 + (n_2 - 1)v_2)}{(n_1 + n_2 - 2)}$$

Es decir, la varianza común (vc) es equivalente a un promedio de las varianzas de las dos muestras estudiadas en el cual los pesos para ese promedio son similares al tamaño, menos uno ( $n - 1$ ) en cada una de las muestras,

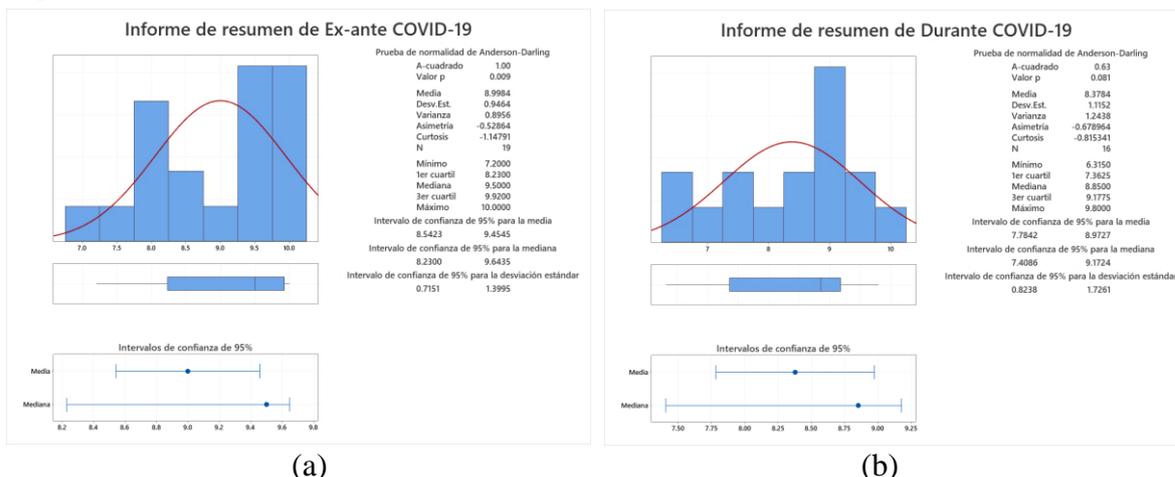
- c) con el dato de la varianza común de las dos muestras estudiadas, se calcula el error estándar de la diferencia de las medias ESM.

$$ESM = \sqrt{(vc) \frac{n_1 + n_2}{(n_1)(n_2)}}$$

- Posteriormente, la t-Student es igual al cociente de la diferencia de medias entre el ESM calculado anteriormente.
- Finalmente, en concordancia con nuestra hipótesis nula y alterna se procede a demostrar que existe diferencia entre las medias de las muestras estudiadas, se coteja con una tabla de t-Student con grado de libertad igual a  $n_1 + n_2 - 2$  y se deduce el valor de  $p$ .

**Paso 1:** prueba de normalidad de cada una de las muestras.

En el grafico 2 se observa los resultados obtenidos de la prueba estadística de Anderson-Darling, mediante el software Minitab 19. El valor  $p \leq \alpha = 0.05$ , indica un riesgo de 5%, por lo tanto, se puede concluir que para el caso Ex-ante COVID-19 ( $p = 0.009$ ) sus datos no siguen una distribución normal, y para el caso Durante COVID-19 ( $p = 0.08$ ) se logra concluir que los datos alcanzan una distribución normal, tal como se exterioriza en la Figura 2.



**Figura 2.** Prueba de normalidad de las muestras Ex-ante y durante la COVID-19

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos del rendimiento académico Ex-ante y durante la COVID-19

**Paso 2:** prueba t-test aun estando consciente que una de las muestras (Ex-ante COVID-19) no posee normalidad.

**Paso 3:** prueba para la homogeneidad de varianzas; se logra considerar que son homogéneas, puesto que la  $p = 0.620$ .

**Paso 4:** Para este apartado, seguimos tres caminos, que son:

- establecimiento de la diferencia de medias = 0.028

(ii) cálculo  $vc$  a las muestras.

$$vc = \frac{((n_1 - 1)v_1 + (n_2 - 1)v_2)}{(n_1 + n_2 - 2)}$$

$$vc = \frac{(18 \times 0.8956) + (14 \times 1.2438)}{19 + 15 - 2}$$

$$vc = \frac{15.0408 + 17.4132}{32}$$

$$vc = 1.014$$

(iii) cálculo de error estándar de las diferencias de las medias

$$ESM = \sqrt{(vc) \frac{n_1 + n_2}{(n_1)(n_2)}}$$

$$ESM = \sqrt{(1.014) \frac{34}{285}}$$

$$ESM = \sqrt{0.121}$$

$$ESM = 0.347$$

**Paso 5:** el valor de la t-test será:

$$t = \frac{\text{Diferencia de las medias}}{ESM}$$

$$t = \frac{8.998 - 8.378}{0.347}$$

$$t = 1.786$$

**Paso 6:** hipótesis:

**Ho:** Los resultados de rendimiento académico en estudiantes universitarios, integrando la asignatura de electricidad, ondas y calor, para la enseñanza de la física, son iguales antes y durante el confinamiento por COVID-19.

**H1:** Los resultados de rendimiento académico en estudiantes universitarios, integrando la asignatura de electricidad, ondas y calor, para la enseñanza de la física, son diferentes antes y durante el confinamiento por COVID-19.

Los grados de libertad (GL), para cotejar con la tabla de t-Student son  $19 + 15 - 2 = 32$ , consultando el valor de  $p$  es 0.090.

Por lo tanto, el valor  $p > 0,05$ , no podemos concluir que existe una diferencia significativa. En tanto, no existe diferencia entre los resultados de rendimiento académico en estudiantes universitarios, integrando la asignatura de electricidad, ondas y calor, para la enseñanza de la física, antes y durante el confinamiento por COVID-19.

## Discusión

La enseñanza de las ciencias básicas, específicamente, las asignaturas que relacionan a la Física, debe generarse en ambientes con interconectividad de plataformas que contribuyan de forma significativa al fomento de un aprendizaje integrador y dinámico, promoviendo sistemáticamente la vinculación de lo teórico con la cotidianidad que envuelve al estudiante, de esa forma, el saber se establece como un eje esencial para una adecuada formación de una persona reflexiva de corte competitivo (Olvera, Pérez, Méndez, & Ramírez, 2018). Sin embargo, enseñar bajo esta modalidad en lo referente a asignaturas de ciencias básicas, es un reto, puesto que en estos escenarios se experimenta un proceso que genera incertidumbre, pero además un aprendizaje que establecerá nuevos procesos pedagógicos a seguir para lograr un mejor rendimiento académico (Esteves, Chenet, Pibaque, & Chávez, 2020). Bajo este contexto se puede evidenciar desde la práctica docente universitaria, que el mayor de los retos es lograr en los estudiantes una motivación genuina, para ello se les debe brindar experiencias de aprendizaje que contengan estrategias y metodologías de enseñanza con la ayuda de las TIC, en sintonía con esto, la enseñanza de la Física, con referencia con el laboratorio de Física se le puede llevar a cabo con la ayuda de simuladores, videos, entre otros.

Reconociendo eficazmente la importancia que las herramientas tecnológicas asumen para dar respuesta a las dificultades que enfrenta el ser humano y para el adelanto y la mejora de la sociedad, este trabajo investigativo se planteó con el objetivo principal de comparar el rendimiento académico en estudiantes universitarios, integrando la asignatura de electricidad, ondas y calor, para la enseñanza de la física, antes y durante el confinamiento por COVID-19. A la vista de los descubrimientos detectados por el estudio, el proceso de adaptación a la virtualidad no se está originando en las mejores condiciones, al menos en lo que respecta al alumnado universitario. De acuerdo con este argumento, y basado en la experiencia docente se puede decir que, si bien el claustro de profesores está haciendo uso de una modalidad de enseñanza síncrona, se transita sobre unas nuevas necesidades, afectadas indudablemente por una sobrecarga de trabajo y la falta de una adecuada planificación y gestión, estas nuevas realidades están dificultando en gran medida su proceso de aprendizaje. Adicionalmente, a lo dicho Montenegro (2020) expone el impacto que están encontrando los estudiantes para comunicarse con sus compañeros, lo intentan disminuir con las aplicaciones con las que están familiarizados, como WhatsApp. Sin embargo, tomado en cuenta los resultados de la investigación y conjeturando sus problemas aun no podemos concluir que existe una diferencia significativa entre los resultados de rendimiento académico en estudiantes universitarios, integrando la asignatura de electricidad, ondas y calor, para la enseñanza de la física, antes y durante el confinamiento por COVID-19.

En lo que respecta al uso programas de videoconferencia como Zoom, Google Meet, Jitsi y Teams, no parecen venir a dar respuesta a las necesidades de un sinnúmero actores educativos (docentes, estudiantes), no obstante se lo considera como un recurso útil y valioso para el aprendizaje virtual sincrónico (Roig-Vila, Urrea-Solano, & Merma-Molina, 2021), su manejo les genera innegables dificultades, sobre todo como resultado

de la falta de conocimientos, problemas de conexión y la remisión entre la imagen y el sonido (Expósito & Marsollier, 2020); restricciones que igualmente han sido puestas de manifiesto con el uso de distintas aplicaciones con similares tipologías (Rocha, 2020). En definitiva, la educación bajo el escenario de confinamiento se ha valido de entornos virtuales sincrónicos y asincrónicos de aprendizaje. Este entorno ha venido a ahondar la desigualdad socioeducativa y la brecha digital, puesto que la educación ha quedado dependiente a la virtualidad, en donde los recursos tecnológicos y el acceso a Internet son indispensables. A ello se suma la educación de posgrados y el ámbito de la instrucción no formal.

Por otra parte, el prepararse, a corto, mediano y largo plazo, para comprimir la brecha digital pone en partida sinergias virtuosas de inclusión social y cultural para los estudiantes universitarios, generando oportunidades para enfrentar futuras crisis (González-Zamar, Abad-Segura, & Bernal-Bravo, 2021). Más allá de las habilidades y acciones educativas agrupadas al aprendizaje, es muy distinguido formar para el autocuidado y el desarrollo efectivo de destrezas para la gestión de riesgos para la educación virtual, así como informar a los estudiantes sobre los tipos de protección como usuarios habituales de Internet, especialmente tomando en cuenta las actuales situaciones de incremento del tiempo de conexión (Usca-Veloz, et al., 2019; Esteves, et al., 2020; Jiménez & Ruiz, 2021). No obstante, se debe considerar que, no todos los actores educativos están preparados bajo la misma condición en correspondencia con los conocimientos, competencias, actitudes, aptitudes y aprendizajes concretos requeridos para desarrollar y poner en práctica estrategias de autocuidado ante los nuevos escenarios pedagógicos que les permitan aprovechar las oportunidades que ofrece Internet y reducir los riesgos o a su vez saber enfrentarlos.

Finalmente, la acción pedagógica y las nuevas demandas se ponen de cara con el personal docente con una falta de conocimientos tecnológicos, problemas de conexión y una disponibilidad de recursos que tienden a ser innegablemente insuficientes para los retos que supone adecuar la oferta educativa y los formatos pedagógicos a estudiantes en entornos menos favorecidos. De la experiencia docente universitaria, se puede argumentar que, ya antes de la pandemia el personal docente de la región contaba con escasas oportunidades de formación continua para la introducción o para el trabajo con alumnado en escenarios menos favorecidos y de mayor diversidad. Conjuntamente, las nuevas circunstancias han solicitado que el profesorado manipule plataformas y metodologías virtuales con las que no precisamente se encontraba acostumbrado. Sin embargo, la necesidad de ajuste a las condiciones actuales de educación y de formación sincrónica o asincrónica se ha traducido, igualmente, en un compendio de responsabilidades y exigencias que aumentan persuasivamente el tiempo de trabajo que las y los docentes demandan para preparar recursos y materiales para las clases, asegurar conexiones conformes y hacer seguimiento al estudiantado en formatos diversos.

## Conclusiones

- En el marco de la suspensión de las actividades académicas presenciales, la necesidad de conservar la continuidad de los aprendizajes ha impuesto serios desafíos que los países de la región y en especial el Ecuador han abordado por medio de diferentes opciones y soluciones en relación con los calendarios académicos y las formas de ejecución del currículo, por medios no presenciales. Para realizar los ajustes se requiere tomar en cuenta las particularidades de los currículos nacionales, los recursos disponibles, la capacidad para generar procesos de educación virtual sincrónica o asincrónica, a más de comprimir la brecha digital y desigualdad socioeducativa del país.
- En lo que corresponde a los resultados de rendimiento académico (Informe parcial de aprendizaje) conformadas por una muestra de 19 estudiantes en el grupo de control (Ex-ante COVID-19) y 15 experimental (Durante COVID-19), perteneciente al cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Matemáticas y la Física de la Universidad Estatal de Bolívar UEB, revelaron que particularmente, en asignaturas de carácter práctico como la materia de electricidad, ondas y calor, cuyo lugar natural de trabajo es el laboratorio, no existe una diferencia significativa entre los resultados de rendimiento académico en estudiantes universitarios, antes y durante el confinamiento por COVID-19. Bajo estas derivaciones obtenidas se confirman las primeras aproximaciones del estudio, sosteniendo que existen otros factores que pueden afectar al buen desempeño de los estudiantes universitarios, que dan cuenta de que el escenario de pandemia puso en evidencia la desigualdad socioeducativa y la brecha digital entre instituciones por un lado las públicas y por el otro las privadas, superponiéndose quienes tuvieron mejor acceso a los recursos tecnológicos y a Internet, puesto que la educación ha quedado dependiente a la virtualidad, en donde los recursos tecnológicos y el acceso a Internet son indispensables.

## Referencias bibliográficas.

- Abeleira, O. J., & Vázquez, V. N. (2021). Examineof real physical systems with the aid of video analysis favorsexperimental research performance. *RITI Journal*, 9(18), 1-13. doi:<https://doi.org/10.36825/RITI.09.18.001>
- Camacho, R. A., Valenzuela, G. V., & Caldera, F. M. (2017). Modelización de una actividad de la física para mejorar la enseñanza del concepto de función. *IE Revista de investigación educativa de la REDIECH*, 8(15), 57-67.
- Esteves, F. Z., Chenet, Z. M., Pibaque, P. M., & Chávez, R. M. (2020). Estilos de aprendizaje para la superdotación en el talento humano de estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales*, XXVI(2), 225-235.

- Expósito, C. D., & Marsollier, R. G. (2020). Virtualidad y educación en tiempos de COVID-19. Un estudio empírico en Argentina. *Educación y Humanismo*, 22(39), 1-22. doi:<https://doi.org/10.17081/eduhum.22.39.4214>
- Gil, V. V. (2019). Objetos virtuales de aprendizaje en la enseñanza de la física: un caso de aplicación. *Revista Internacional de Aprendizaje en Ciencia, Matemáticas y Tecnología*, 5(1), 9-17. doi:<https://doi.org/10.37467/gka-revedumat.v5.1856>
- González-Zamar, M. D., Abad-Segura, E., & Bernal-Bravo, C. (2021). COVID-19 and creative university learning spaces. Research trends. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 15(1), 82-100. doi:<https://doi.org/10.46661/ijeri.5126>
- Jiménez, G. Y., & Ruiz, G. M. (2021). Reflexiones sobre los desafíos que enfrenta la educación superior en tiempos de COVID-19. *Economía y Desarrollo*, 165(Supl.1), e3.
- Lamarre, V., & Hernández, S. A. (2020). Cultivando física y matemática: ciencias exactas y naturales aplicadas al desarrollo de una huerta agroecológica y comunitaria. *Revista de Enseñanza de la Física*, 32(2), 69-77.
- Montenegro, D. D. (2020). Comunicación grupal en Whatsapp para el aprendizaje colaborativo en la coyuntura COVID-19. *Hamut'ay*, 7(2), 34-45. doi:<http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v7i2.2131>
- Niño, V. J., & Fernández, M. F. (2019). Una mirada a la enseñanza de conceptos científicos y tecnológicos a través del material didáctico utilizado. *Espacios*, 40(15), e4.
- Olvera, A. M., Pérez, T. L., Méndez, S. A., & Ramírez, D. M. (2018). Interacción entre físicos y profesoras de preescolar para desarrollar estándares de ciencia. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(17), 741-768. doi:<https://doi.org/10.23913/ride.v9i17.404>
- Peñaherrera-Acurio, W. P., Peñaherrera-Acurio, S. J., & Espinoza-Beltrán, P. S. (2021). Covid- 19: La transformación de la educación en el Ecuador mediante la inclusión de herramientas tecnológicas en las clases virtuales. *Dominio de las Ciencias*, 7(1), 837-848.
- Pérez-López, E., Vázquez, A. A., & Cambero, R. (2021). Educación a distancia en tiempos de COVID-19: Análisis desde la perspectiva de los estudiantes universitarios. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 331-350. doi:<http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.27855>
- Prieto, A. J. (2020). Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios. *Revista Interuniversitaria*, 32(1), 73-99. doi:<http://dx.doi.org/10.14201/teri.20625>

- Rocha, E. J. (2020). Active methodologies, the key to changing schools and their application intimes ofpandemic. *INNOVA Research Journal*, 5(3.2), 33-46. doi:<https://doi.org/10.33890/innova.v5.n3.2.2020.1514>
- Roig-Vila, R., Urrea-Solano, M., & Merma-Molina, G. (2021). La comunicación en el aula universitaria en el contexto del COVID-19 a partir de la videoconferencia con Google Meet. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 197-220. doi:<http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.27519>
- Romero, R. E., Stoessel, A. F., & Rocha, A. (2020). Un estudio de diseño sobre la implementación de laboratorios remotos en la enseñanza de la física universitaria: la observación del trabajo de los estudiantes. *Revista de enseñanza de la física*, 32(1), 75-91.
- Sánchez, I. R., Herrera, E. D., & Rodríguez, C. E. (2020). Eficacia de resolución colaborativa de problemas en el desarrollo de habilidades cognitivo lingüísticas y en el rendimiento académico en física. *Formación universitaria*, 13(6), 191-204. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000600191>
- Sánchez, T. R. (2015). t-Student. Usos y abusos. *Revista mexicana de cardiología*, 26(1), 59 - 61.
- Serrano-Castro, A. K., Muyulema-Allaica, J. C., Usca-Veloz, R. B., & González-Rivera, M. M. (2019). Aplicación de la metodología STAR para el análisis del riesgo sísmico de la provincia Bolívar – Ecuador. *Ciencia Digital*, 3(4), 227-249. doi:<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i4.968>
- UNESCO. (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. Santiago: CEPAL, OREALC/UNESCO. Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf)
- Urzúa, M. D., Rodríguez, D. P., Martínez, V. M., & Eustaquio, R. R. (2020). Aprender ciencias experimentales mediante TIC en tiempos de covid-19: percepción del estudiantado. *Praxis & Saber*, 11(27), e11447. doi:<https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n27.2020.11447>
- Usca-Veloz, R. B., Muyulema-Allaica, J. C., Espinosa-Ruiz, C. G., Sánchez-Macías, R. A., Velasteguí-Bósquez, G. A., & Caspi-Pilamunga, W. M. (2019). La interconexión digital de objetos habituales con internet y sus aplicaciones para la empresa y la Industria 4.0: Review. *Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica – RIIT*. 7(41), 1-19.
- Vélez-Loor, M. D., Vallejo-Valdivieso, P. A., & Moya-Martínez, M. E. (2020). Recursos didácticos virtuales en proyectos de ciencias naturales en período de confinamiento por COVID-19. *Epísteme Koinonía*, 3(5), e183. doi:<https://doi.org/10.35381/e.k.v3i5.760>

Vivanco, A. A. (2020). Teleducación en tiempos de COVID: brechas de desigualdad. *CienciAmérica*, 9(2), 1-10. doi:<http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i2.307>



**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Usca Veloz, R. B., Muyulema Allaica, J. C., & Velasteguí Bósquez, G. A. (2021). Integrando electricidad, ondas y calor en la enseñanza de la física antes y durante el confinamiento por COVID-19 . ConcienciaDigital, 4(1.2), 405-421. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1607>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



# Incidencia de la actividad minera en el desarrollo social de la parroquia Chumblín del cantón San Fernando



*Incidence of the mining activity on the social development in "Chumblín, San Fernando"*

Leticia Chuñir Panjón.<sup>1</sup>, Daniele Covri Rivera.<sup>2</sup> & Yonimiler Castillo Ortega.<sup>3</sup>

Recibido: 29-01-2021 / Revisado: 03-02-2021 / Aceptado: 28-02-2021/ Publicado: 05-03-2021

## Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1608>

**Introduction:** Mining is not a new activity, since pre-Hispanic times there is evidence of artisanal mining where the importance of conserving the environment was not considered, as time goes by, this has improved until reaching large-scale mining processes where, for the extraction of the mineral, very demanding parameters that guarantee the good living of human beings have to be met; that is, sustainable and sustainable mining has to be practiced. Nowadays, mining activity is a relevant aspect within the country, since it is considered as emblematic and strategic within the economy and development not only locally but also at a national level. **Objective:** This research will determine how the Loma Larga mining project affects the social development of the Chumblín parish. This research will determine how the Loma Larga mining project affects the social development of the Chumblín parish. **Methodology and Results:** The research is based fundamentally on a documentary analysis; in the first instance of the Loma Larga mining project under the concession of INV Minerales; then a study is made of the main indicators of the Chumblín parish, population, education level, aging index, youth, dependency, NBI, PET, PEA, PEI, economic activity, and access to basic services that allow us to establish a current diagnosis of the study area to continue with an investigation of the social and

<sup>1</sup> Universidad Católica de Cuenca, Posgrado, Maestría en Desarrollo Local Mención en Ordenamiento Territorial, Cuenca-Azuay, lchunirp@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6640-1913>

<sup>2</sup> Universidad Católica de Cuenca, Maestría en Desarrollo Local Mención en Ordenamiento Territorial, Cuenca-Azuay, daniele.covri@ucacue.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-2495-0399>

<sup>3</sup> Universidad Católica de Cuenca, Maestría en Desarrollo Local Mención en Ordenamiento Territorial, Cuenca-Azuay, ycastilloo@ucacue.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-7710-5199>

environmental variables, employment, education, infrastructure, soils, among others; this will allow us to determine effects and interactions that could be generated within the locality; it culminates by posing a theoretical model itself that will serve to carry out the evaluation of possible impacts that could occur in certain variables and based on this model an action plan can be established to mitigate or correct the effects. Conclusions: The Chumblín parish, being an area of a direct influence of the Loma Larga Mining Project, has benefited from projects focused on different axes and family incidence, this through agreements signed annually with the local government, however, it is considered compatible with the good living that is the base paradigm of the development model of the country and that implies obtaining the resources that satisfy the needs of its inhabitants without compromising the natural resources.

**Keywords:** Incidence, mining, social development, Loma Larga mining project, impact.

### Resumen.

Introducción: La minería no es una actividad nueva, pues desde épocas prehispánicas se tiene indicios de una minería artesanal en donde no se consideraba la importancia de conservar el medio ambiente, conforme pasa el tiempo, esta ha mejorado hasta llegar a procesos de minería a gran escala en donde, para la extracción del mineral se tiene que cumplir parámetros muy exigentes que garanticen el buen vivir de los seres humanos; es decir, se tiene que practicar una minería sustentable y sostenible. Hoy en día la actividad minera es un aspecto relevante dentro del país, puesto que se lo considera como emblemático y estratégico dentro de economía y desarrollo no solo local sino también a nivel nacional. Objetivo: La presente investigación determinará cómo el Proyecto minero Loma Larga incide en el desarrollo social de la parroquia Chumblín. La presente investigación determinará cómo el Proyecto minero Loma Larga incide en el desarrollo social de la parroquia Chumblín. Metodología y Resultados: La investigación se basa fundamentalmente en un análisis documental; en primera instancia del Proyecto minero Loma Larga bajo la concesión de la empresa INV Minerale; luego se hace un estudio de los principales indicadores la parroquia Chumblín, población, nivel de instrucción, índice de envejecimiento, juventud, dependencia, NBI, PET, PEA, PEI, actividad económica, y acceso a servicios básicos mismos que permiten establecer un diagnostico actual del área de estudio para continuar con una investigación de las variables sociales y ambientales, empleo, educación, infraestructura, suelos, entre otras; esto nos permitirá determinar efectos e interacciones que pudieren generarse dentro de la localidad; se culmina planteando un modelo teórico mismo que servirá para realizar la evaluación de posibles impactos que pudieran presentarse en ciertas variables y en base a este modelo se podrá establecer un plan de acción para mitigar o corregir los efectos. Conclusiones: La parroquia Chumblín al ser área de influencia directa del Proyecto Minero Loma Larga ha sido beneficiado de proyectos enfocados en distintos ejes y de incidencia familiar, esto mediante convenios firmados anualmente con el gobierno local sin embargo, se considera compatibles con el buen vivir que es el paradigma base del modelo de desarrollo del país y que implica obtener los recursos que satisfagan las necesidades de sus habitantes sin comprometer los recursos naturales.

**Palabras claves:** Incidencia, minería, desarrollo social, Proyecto Loma Larga, impacto.

### **Introducción.**

En Ecuador, la actividad minera de carácter artesanal comienza desde épocas prehispánicas, hace más de 400 años, pero es en el Gobierno de Rafael Correa en el año 2010 cuando se impulsa con mayor intensidad como parte de un nuevo modelo basado en la explotación de recursos naturales no renovables específicamente petróleo y minerales metálicos. La extracción industrial a gran escala de minerales como el oro, cobre entre otros se fundamenta en suplir la explotación de petróleo en su papel de principal generador de recursos para el país. Esto ha conllevado a que se presenten algunos conflictos socio-ambientales basados en:

- Uso y explotación de la naturaleza;
- Necesidad del Estado de generar excedentes económicas para satisfacer la demanda de la población y,
- Atención de los derechos económicos, sociales y políticos de las comunidades locales involucradas en los proyectos mineros.

Según el Plan Nacional de Desarrollo Minero 2020-2030, el 1.6 % de aporte al Producto Interno Bruto del Ecuador corresponde al sector minero, porcentaje que se encuentra por debajo del nivel de varios países de la región, sin embargo la balanza comercial del sector minero, en el periodo 2010 - 2019, muestra un superavit. Los principales destinos de exportación del sector minero fueron Emiratos Árabes Unidos, India, Estados Unidos de América, Turquía y Suiza.

Con la presente investigación, se dispondrá un instrumento de análisis en donde se mostrará de manera clara y concisa a la sociedad las principales variables de los posibles impactos tanto positivos como negativos que genera la presencia del Proyecto Minero Loma Larga para lo cual se analizarán diferentes variables que involucran el desarrollo de este proyecto.

Al final, se presenta un modelo teórico de evaluación de impactos, el cual tiene el objetivo describir y explicar las fases de la evaluación de una forma clara. En la actualidad el proyecto Loma Larga se encuentra en la fase de exploración avanzada y comenzará su producción a partir del año 2022, razón por la que es imposible realizar una evaluación global de impactos dentro del presente estudio.

Loma Larga es un proyecto minero ubicado en la provincia del Azuay, a 30 km al suroeste de la ciudad de Cuenca, al sur del Ecuador en la Cordillera Occidental de los Andes. Posee el título de tres concesiones mineras denominada Cerro Casco, Río Falso y Cristal en un área de 8.000 hectáreas aproximadamente.

<b>CONCESIÓN</b>	<b>AREA (ha)</b>
Cerro Casco	2552
Rio Falso	3168
Cristal	2240
<b>TOTAL</b>	<b>7960</b>

**Tabla 1.** Área concesionada por INV Minerales.

**Fuente:** NI 43-101 FEASIBILITY STUDY TECHNICAL REPORT.

Se puede acceder a través de 40 km de carretera pavimentada desde la ciudad de Cuenca hasta la parroquia San Gerardo y 18 km de camino empedrado. Loma Larga se encuentra ubicada a una altitud de 3.500 a 3.900 m sobre el nivel del mar.

La primera exploración sistemática conocida en el área de Loma Larga fue llevada a cabo por las Naciones Unidas a finales de los años setenta para definir las anomalías de los metales básicos. En 1991 fue adquirida por COGEMA (ahora AREVA) que completó una perforación de diez hoyos por un total de 1.869 m de perforación de diamante en vetas y objetivos diseminados. La mineralización de oro, plata y cobre fue interceptada y, en 1993, Newmont Mining y TVX Gold se convirtieron en socios de la joint venture de AREVA. Entre 1994 y 1996 se ejecutaron otros 7.581 m de perforación de diamante en 82 pozos poco profundos. En 1999 IAMGOLD Corporation (“IAMGOLD”) adquirió la propiedad de AREVA y es a partir del año 2003 que comenzó la exploración en las concesiones de Cerro Casco y Rio Falso. En el 2004 se descubre el yacimiento que comprendía una ley de 9,5 g/t, 46,7 g/t de plata y 0,40% de cobre contenidos en 101,4 m. Se perforó un total de 65.117 m entre 2003 y 2008, en este mismo año el Gobierno Central del Ecuador decretó una suspensión de toda actividad de exploración y de explotación, pero a partir del 12 de enero de 2009, el Gobierno del Ecuador aprueba una nueva ley minera con el objeto de impulsar esta actividad. En el año 2012 la empresa INV Metals era ya propietaria única del 100% de la propiedad Loma Larga. En el 2013 la Compañía concluyó su programa de exploración inicial. El programa comprendía 12 pozos de perforación de diamante por un total de 3.684,7 m, incluyendo pozos de pruebas de objetivos para ampliar el yacimiento, pozos más profundos para probar las lentes apiladas y pozos para obtener muestras para pruebas metalúrgicas. La Compañía también concluyó un programa de trabajo de pruebas metalúrgicas. Los resultados de los cuales comprenden un circuito de flotación de dos etapas; en julio de este mismo año, el gobierno ecuatoriano enmendó sus leyes mineras y creó una nueva categoría de minería de mediana escala. La información publicada hasta la fecha indica que la producción subterránea clasificada en esta categoría estaría limitada a 1.000 toneladas por día y estaría sujeta a impuestos sobre la renta para las sociedades, a un 4% de oro y derechos de subproducto, impuestos al valor agregado, 3% de participación de los empleados en las utilidades, 12 % de participación de los beneficios estatales en proyectos de desarrollo social, y un ajuste soberano. Como un proyecto de minería de mediana escala, el proyecto no estaría sujeto a los mismos requisitos que la categoría de minería a gran escala, que incluye la negociación de un acuerdo de explotación, un mínimo de 5-8% de oro y derechos de subproductos, regalías anticipadas e impuestos especiales.

Según el portal institucional en el 2018 la Compañía finalizó el estudio de prefactibilidad en Loma Larga en donde uno de los resultados obtenidos es que se tendrá tasa de producción de aproximadamente 3.000 toneladas por día y de 206.000 onzas de oro anualmente. Este estudio de prefactibilidad estima además una tasa de interna de retorno TIR del 24.7% después de impuestos con una recuperación de 2.6 años, el estudio de factibilidad confirma entonces la viabilidad del proyecto y una sólida rentabilidad financiera del proyecto de oro-plata-cobre. Durante 12 años de vida útil proyectada, se prevé la extracción de 2.6 millones de onzas de oro equivalente, con un promedio de 227,000 onzas de oro equivalente extraídas por año y un promedio de 294,000 onzas de oro equivalente extraídas durante los primeros cuatro años completos (INV Metals, s.f.)

La zona en donde se realizará la explotación del mineral es un páramo de alta biodiversidad que alberga más de treinta lagunas en un sistema hídrico del que surgen los tres ríos principales de los cuatro que tiene Cuenca y sus once micro - cuencas. Para los indígenas Kañari, consideran este espacio como un lugar sagrado.

En el año 2012 la empresa canadiense IamGold vendió su proyecto Quimsacocha. La razón para la venta del proyecto se asume estuvieron relacionadas con el constante conflicto que tenían con los moradores de la zona afectada. La empresa no logró el consentimiento de los pueblos que se verían afectados por este proyecto ante la posibilidad de contaminación de las fuentes de agua dulce, daño que se considera como irreversible. Debido a esto, en octubre de 2011 se realizó una consulta popular en las comunidades de Victoria del Portete y Tarqui y el 92% de población voto en contra de la Minería en Quimsacocha (Vega, 2018).

Uno de los objetivos estratégicos del Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero es el de:

*“desarrollar procesos de planificación especial en áreas de influencia de proyectos de trascendencia nacional y zonas económicas de desarrollo especial, con consulta previa, libre e informada, veeduría ciudadana y control social”,*

en la actualidad el Ecuador encuentra en la minería responsable una gran oportunidad para su crecimiento y desarrollo, sostenida en una actividad técnica y profesional señada a exigentes niveles de cuidado ambiental, beneficio social y seguridad por lo que el proyecto minero Loma Larga es considerado un referente dentro del sector Minero Industrial debido al avance tecnológico y científico que propone, impulsado por expertos ecuatorianos de amplia trayectoria, quienes desde hace 20 años trabajan bajo la premisa de evolucionar hacia un nuevo modelo de esta actividad productiva en el Ecuador. INV Metals como empresa operadora del Proyecto Loma Larga desde hace muchos años está a tono con los nuevos paradigmas ambientales. Por ello, ha logrado desarrollar modelos que permitirán optimizar el uso de los recursos en las siguientes etapas de la actividad minera (INV Metals, 2020).

Según información dotada por la empresa, el diseño de la mina del Proyecto Loma Larga es subterráneo, esto hace pensar que la superficie y condiciones del suelo no van a ser alterados de esta manera se evita daños al entorno de toda la zona, se aclara además que gracias a la investigación y las nuevas tecnologías se dispondrá de un modelo mejorado de la Planta de Concentrados, pues en el sitio no se refinará ningún tipo de material, asegurando que el recurso hídrico y mineral no tendrá contacto con elementos químicos. El recurso hídrico para las operaciones provendrá en mayor parte del agua lluvia, se establece además que, cumplida la vida útil de la mina subterránea, la planta de concentrados será rehabilitada.

La minería subterránea, a diferencia de la explotación a cielo abierto, requiere de mayor especialización, debido a la variedad de operaciones unitarias que son necesarias, como perforación, tronadura, ventilación, manejo de materiales, geomecánica, entre otros procedimientos. Existen, además, varias técnicas para explotar un yacimiento de manera subterránea que dependerá del tipo de material o rocas que se encuentre formadas en el yacimiento, por lo que es necesario una planificación con mayor tecnicidad. Las condiciones de trabajo dependerán tanto del mineral que se encuentre, como de la profundidad y uso de maquinaria (Reforma Minera, 2009).

Pese a la existencia de estas técnicas de extracción, la población muestra preocupación sobre la contaminación y destrucción ambiental que ocasionaría en la geografía de la zona pese a disponer de diversos estudios de impacto ambiental exigidos por los entes gubernamentales como el Ministerio del Ambiente, Ministerio de Minas, SENAGUA, Municipios, Juntas Parroquiales y ETAPA.

La minería causa un gran impacto por ser un eje central de desarrollo y sustento de las comunidades y familias donde este está implementado. Así tiene aspectos positivos como: desarrollo de la comunidad; fomenta la unión, es una fuente externa de economía, y en sentido opuesto: no cumple con las leyes que la rigen, se dan fatales accidentes por mínima seguridad, se constituye como un eje de problemas económicos y sociales. Además, la minería, por ser una fuente de desarrollo, también es una fuente de ingresos y egresos, ya que con el dinero que se obtenga de los minerales, se tendrá que cubrir una serie de gastos como: remuneraciones directas, energía, contratistas y consultores, servicios generales y de mantenimiento, combustibles y lubricantes, insumos de planta, las maquinarias que ayudan a realizar dicho trabajo (Gudynas ,2009).

La ley de minería del Ecuador del año 2011, obliga a los concesionarios mineros a realizar estudios de impacto ambiental y planes de manejo, señalan el contenido de los planes de manejo, exige medidas de tratamiento de aguas, de reforestación, conservación de flora y fauna, protección de los ecosistemas, obliga a tener un buen manejo en cuanto a los desechos y acumulación de los residuos provenientes de las actividades mineras. (Ley de Minería, 2011).

Algunas malas practicas en las actividades mineras han producido impactos ambientales,

al microclima, modificación de la geografía de la zona, erosión, alteración de ecosistemas, impactos socioeconómicos, entre otros. Por ello, que la minería presenta daños que han sido evidentes, y por esta razón existen los levantamientos de grupos de población que viven en zonas de influencia directa de los proyectos mineros, y que han sido los primeros actores en rechazar la actividad minera en zonas cercanas a ellos generando muchas tensiones (Chapa & López 2016).

El Ingeniero Geólogo (Edgar Pillajo, 2011) menciona que: “al no tomar medidas preventivas, la actividad minera puede afectar al ambiente físico en los componentes agua, suelo, aire, clima”. Si no se considera evaluaciones de impacto ambiental y planes de manejo ambiental, si no existieran nuevos métodos tecnológicos para disminuir impactos ambientales, si no existen garantías de fiel cumplimiento de las empresas mineras mediante de un fidecomiso, si las comunidades cercanas al proyecto no se organizan para conformar las veedurías ciudadanas, los impactos ambientales serán mayores (Pillajo, 2011:194). Ante esto, se da la necesidad de realizar acuerdos entre Estado, comunidades y empresas privadas para un óptimo desarrollo local y minero. Según, (Pillajo, 2011:316). Una minería que se desarrolle en base a lo que dicta la Constitución y las Leyes ecuatorianas actuales, en donde hasta la naturaleza es sujeta de derechos mineros, sin duda alguna aportará al Buen Vivir no solo de los ecuatorianos que viven en la localidad sino de todos a nivel nacional. Gustavo Morejón especialista en temas ambientales, ex subsecretario regional de Medio Ambiente en el Azuay, mencionó a la prensa: “casi todo lo que gira a nuestro alrededor y de lo cual nos servimos a diario, como la luz eléctrica o las vías, está vinculado al quehacer minero, oponerse ciegamente significaría tener que aislarse en una caverna y retroceder en la historia; hay que hacer responsablemente las cosas”. (Diario El Mercurio, 09/22/2011)

En la localidad Chumblín se encuentra hoy en día involucrada directamente con el tema, gracias a la presencia del proyecto minero Loma Larga; Chumblín está ubicada dentro del área de influencia directa del Proyecto Loma Larga dentro del cantón San Fernando, de la Provincia del Azuay, en la Región Interandina de la República del Ecuador.

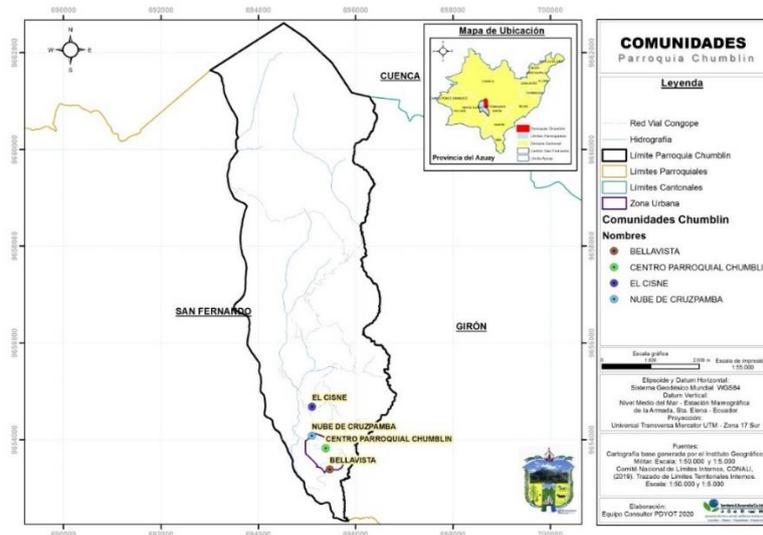


Figura 1. Ubicación general de la parroquia Chumblín  
Fuente: PDOT Chumblín 2020.

<b>Población</b>	749 habitantes
<b>Superficie</b>	Chumblín se localiza al suroeste de la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay, cuenta con una superficie de 23 kilómetros cuadrados.
<b>Altitud</b>	2500 a 4000 msnm
<b>Clima</b>	Frío
<b>Temperatura</b>	3°C a 16°C
<b>Topografía</b>	La topografía es moderada irregular (quebrada), la mayor parte de los terrenos se caracterizan por ser pedregosos, con pendientes de hasta el 20%, dificultando en gran parte las actividades agrícolas; sin embargo, son terrenos fértiles y aptos para el cultivo de maíz, papas, frejol, habas y pastos
<b>Vialidad</b>	La vía de acceso desde Cuenca es totalmente asfaltada, la distancia desde esta urbe a la cabecera parroquial es de 75 kilómetros y el periodo de desplazamiento en vehículo es de 1 hora 30 minutos.
<b>Comunidades</b>	Centro Parroquial, Recinto Bellavista, Recinto la Nube de Cruzpamba y Recinto el Cisne.

**Tabla 2.** Datos generales de la parroquia Chumblín  
**Fuente:** PDOT Chumblín 2020.

### Principales Indicadores

La pirámide poblacional de un sector muestra la estructura y composición de la población según grupos de edad y sexo. En el caso de la parroquia Chumblín, la población guarda una estructura de pirámide poblacional particular, observándose un comportamiento particular en tanto que existe una leve disminución en la tasa de natalidad de la población, factor que puede ser motivado por un cambio cultural hacia una tendencia a la disminución del número de hijos por familia, así como al retraso en la edad para concebir. Se observa también que existe una disminución de la población a partir de las edades de 14 años; con una tendencia más pronunciada en la población masculina, tendencia evidente hasta los 40 años; factor que puede explicarse por la salida de la población por razones de estudio y/o trabajo hacia la ciudad por las mayores oportunidades laborales y educativas. Esto es mayor en hombres que en mujeres. La población adulta mayor pierde representatividad a partir de los 80 años.



**Figura 2.** Pirámide poblacional Chumblín  
**Fuente:** PDOT 2020.

En la parroquia Chumblín el 72% de la población solo ha alcanzado un nivel de educación primaria o básica, solo el 5,54% alcanza la educación media y apenas un 4,52% ha tenido acceso a la educación superior.

La tasa de analfabetismo en la parroquia Chumblín es del 7.5 % porcentaje que indica que 7 de cada 100 personas mayores de 15 años no saben leer y escribir.

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	CHUMBLÍN
Ninguno	4,81%
Centro de Alfabetización/(EBA)	0,73%
Pre escolar	0,00%
Primario	<b>58,60%</b>
Secundario	11,22%
Educación Básica	<b>13,99%</b>
Educación Media	5,54%
Ciclo Post bachillerato	0,58%
Superior	4,52%
Postgrado	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>

**Tabla 3.** Nivel de Instrucción

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2010.

El índice de envejecimiento mide la proporción de la población adulta mayor con respecto a la población menor de 15 años. Este indicador muestra que por cada 100 niños y adolescentes menores de 15 años existen 12 adultos mayores, situación que se corresponde con la disminución de los niveles de natalidad de la población. Por su parte el índice de juventud es del 30 %, que implica que, de cada 100 habitantes, 30 son jóvenes entre 15 y 29 años. La parroquia Chumblín tiene una tasa de dependencia de 66.08%; considerándose como dependiente la población adulta mayor y la menor de 15 años. La tasa de dependencia de 66% indica que por cada 100 personas en edad productiva existen 66 que dependen de estas, es decir, la población que necesita de la fuerza generadora de recursos está cercana a una relación de uno a uno. Esto implica que existe una fuerte carga para la población no dependiente, que sumado a los niveles de juventud bajos y al índice de envejecimiento, necesita atención este indicador. La población que se encuentra en edad productiva al tener un número mayor de dependientes limitaría su capacidad de ahorro e inversión de la población.

Población de 65 años y más	83	Población de 15 a 29 años	228	Población dependiente	298
Población menor de 15 años	666	Población total	749	Población no dependiente	451
<b>Índice de envejecimiento</b>	<b>12.46 %</b>	<b>Índice de juventud</b>	<b>30.44%</b>	<b>Índice de dependencia</b>	<b>66.08 %</b>

**Tabla 4.** Índice de envejecimiento, juventud y dependencia

**Fuente:** Censo de población y vivienda 2010.

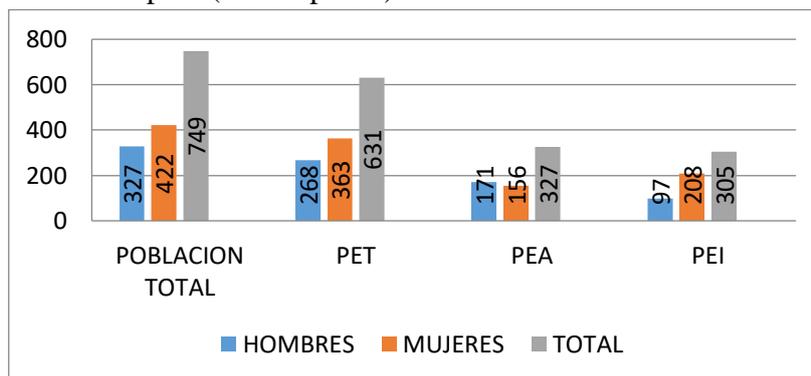
La pobreza por necesidades básicas insatisfechas es un indicador directo de medición de la pobreza; es decir, considera las carencias que tiene la población, más allá de su nivel de ingresos. Para la medición de la pobreza por necesidades básicas insatisfechas, se considera 5 dimensiones, las mismas que son: hacinamiento, acceso a vivienda, acceso a

educación, acceso a Servicios Básicos y, Capacidad Económica. Se considera que la falta de una de estas dimensiones se asume al hogar como pobre. En la parroquia Chumblín la tasa de pobreza por necesidades básicas insatisfechas es del 52,74% esto implica que más de la mitad de la población vive en hogares que no cumplen con las 5 dimensiones de las necesidades básicas. En lo que se refiere a las comunidades Nube de Cruzpamba y Bellavista, los niveles de pobreza son similares, sin embargo, en la comunidad El Cisne, la tasa de pobreza es superior en casi un 30% a las demás comunidades, con la particularidad de que se encuentra en el área más dispersa.

	Tasa de pobreza
<b>PARROQUIA CHUMBLÍN</b>	<b>52,74%</b>
Nube de Cruzpamba	36,52%
Bellavista	38,78%
El Cisne	67,15%

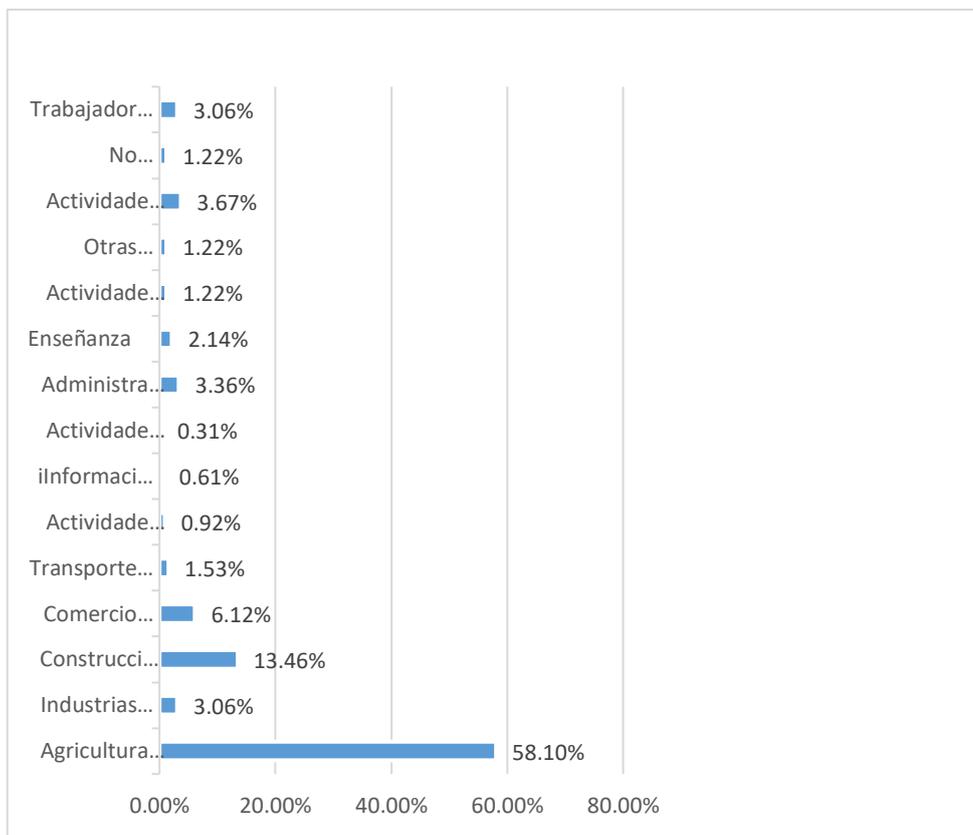
**Tabla 5.** Necesidades Básicas Insatisfechas Chumblín  
**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2010.

De la población total de la parroquia 631 personas (84% del total de la población) están en edad de trabajar (PET) de los cuales 268 son hombres y 363 mujeres representando el 36% y 48% respectivamente del total de la población, se determina además que hay una apreciativa oferta laboral de mujeres dentro de la parroquia, el PET es un indicador demográfico que refleja la oferta de trabajo, incluye a las personas de 10 años y más, tanto a las activas cuanto a las inactivas (estudiantes, jubilados y pensionistas, quienes se dedican sólo a quehaceres domésticos). En tanto la Población Económicamente Activa representa el 43.66% de la población total de los cuales 171 son hombre y 156 son mujeres. La PEA está conformada por las personas de 10 años y más que trabajaron al menos 1 hora, y aquellas personas que no tenían empleo, pero estaban disponibles para trabajar y buscaban empleo (desocupados).



**Figura 3.** Indicadores PET, PEA y PEI.  
**Fuente:** Censo de población y vivienda 2010.

La actividad económica, nos permite clasificar al establecimiento donde trabaja o trabajó la persona dentro de un sector de la economía, según la clase de bienes o servicios que produce la PEA de la parroquia Chumblín, el 58.10% se dedica a actividades del sector primario esto es actividades de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca de lo cual 86 son casos de hombre y 104 son mujeres determinándose una vez más de forma apreciativa que existe más oferta laboral de mujeres dentro de la parroquia.



**Figura 4.** PEA según grupo de actividad  
**Fuente:** Censo de Población y vivienda 2010.

El 92 % de las viviendas de la parroquia Chumblín, tienen acceso a agua potable que proviene de red pública, situación beneficiosa para la población, sin embargo, aún existe en menor porcentaje las familias que se abastecen de pozo y de canal acequia: 2% y 6% respectivamente.

La mayoría de las viviendas presentan como forma de evacuación de excretas el alcantarillado con un 63% del total de viviendas, es decir más de la mitad de las viviendas ocupadas con personas presentes disponen de alcantarillado, aspecto positivo desde el punto de vista social y medio ambiental.

En la parroquia Chumblín la predominancia en la eliminación y disponibilidad del servicio de desechos sólidos corresponde a por medio de carro recolector, con un 80%, de las viviendas, seguido de 7,5% de viviendas que la queman, 7% la arrojan a quebradas o ríos, un 5% la entierran.

En la parroquia Chumblín, el 98,5 % de las viviendas tienen acceso al servicio de energía eléctrica procedente de red pública, cubriendo casi en su totalidad a las 210 viviendas ocupadas y, apenas el 1,5 % de la población no dispone de este servicio.

El análisis de las dimensiones sociodemográficas y sanitarias permite disponer de una visión importante sobre la estructura poblacional. Se evidencia una población con tendencia al envejecimiento por la disminución de natalidad generando a su vez mayores niveles de dependencia. Dentro de las dimensiones sanitarias se evidencia que las

dimensiones incidentes para la tasa de pobreza por NBI están vinculadas con el agua para consumo humano.

### **Metodología.**

El presente trabajo de investigación es de tipo cualitativo, pues pretende analizar algunas variables en donde se intuye posible incidencia como efecto del desarrollo de la actividad minera dentro de la parroquia; un estudio descriptivo pues se hace una descripción de la minería en la parroquia Chumblín; un estudio transversal observacional, pues la recolección de datos se la realiza en un solo momento, a través del análisis de la información disponible sobre el Proyecto Loma Larga.

En base al tipo de investigación planteada, se cree conveniente utilizar el método Inductivo–Deductivo, este método permite estudiar la problemática planteada desde las partes hacia un todo, con el análisis se conocerá los elementos y características del proceso económico social cuyos impactos se pretende conocer para lograr, a través de la síntesis conclusiones y resultados generales de la investigación.

El método inductivo intenta ordenar la observación tratando de extraer conclusiones de carácter universal desde la acumulación de datos particulares.

La modalidad de la investigación es documental, es decir, está basada en la búsqueda bibliográfica y de documentos tanto de conceptos, criterios y teorías; así también, como de información estadística sobre el tema a tratar.

### **Resultados**

La actividad predominante de la zona de influencia directa del proyecto es la ganadería y la agricultura. La producción de leche es la que mayores réditos brinda a las familias. Años atrás el principal tipo de agricultura era de autoconsumo.

Hoy en día, la realidad social ha cambiado debido a variaciones en varios contextos sociales y económicas como resultado de la influencia de la actividad minera en las prácticas sociales y circunstanciales de Chumblín.

Al realizar el análisis de las variables sociales y ambientales, mismas que han sido agrupadas en tópicos como, por ejemplo: empleo, educación, infraestructura, hidrología, suelos, entre otras; esto nos permitirá determinar efectos e interacciones que pudieren generarse entre ellas.

**Empleo.** - El sector minero contribuye a la dinamización de la economía local ya que la generación de plazas de trabajo tanto de forma directa como indirecta, mismo que implica el ámbito productivo y comercial de la parroquia.

Según las expectativas el Proyecto Loma Larga durante el período de construcción de la mina que durará de 18 a 24 meses, otorgará empleo directo estimado de 875 personas; cuando la mina esté en operación, un estimado de 450 empleos directos permanentes; además la creación de puestos de trabajo indirectos con iniciativas de contratación local

y oportunidades de capacitación; los salarios, la seguridad social y los beneficios de pensiones se estiman en \$15 millones anuales, para un total de \$186 millones a lo largo de la vida útil de la mina; el monto de la participación de los trabajadores en las utilidades (3%) se estima en \$34 millones.<sup>4</sup>

El empleo indirecto generado por la actividad minera se lo conoce como “efectos multiplicadores”. El efecto multiplicador varía según la cantidad y tipo de contratos con proveedores de bienes y servicios. Por lo general en el sector minero la cantidad de empleo indirecto es mayor al empleo directo (Zeballos y Garry 2010).

La minería es la “madre de las industrias” se vincula con el importante efecto multiplicador que genera encadenamientos productivos, empleo, flujo de ingresos a partir de las inversiones y compra de insumos nacionales, generación de divisas, innovación técnica y tecnológica, desarrollo de infraestructura, recursos para inversión en salud, educación, desarrollo local, capacitación y entrenamiento para gestión del talento humano para una minería bien hecha (Ministerio de Recursos Naturales no Renovables 2015, 8) La contratación externa de bienes y servicios estimula el emprendimiento y el desarrollo de nuevos negocios en las comunidades circundantes, además porque existe una mayor inyección monetaria en la localidad por parte de los empleados y contratistas debido a que sus sueldos son mayores que el nivel general promedio de los salarios locales, los mismos que gastan en la economía local, en consecuencia con el transcurso del tiempo el número de empleos indirectos y los “efectos multiplicadores” tiende a aumentar.

En el Ecuador la generación de empleos en el sector minero proviene de la extracción de oro o de materiales de construcción, es así que en año 2010, de los 6.888 empleos creados, 4.724 corresponden a minas de oro y 1.574 a yacimientos de materiales de construcción (Ordeñana y Dominguez 2015).

Según el Plan Nacional de Desarrollo para el 2021 se espera que la minería aporte el 4% al PIB; además establece un fuerte fortalecimiento de las economías, creación de empresas y encadenamientos productivos destinados a satisfacer las necesidades de la industria minera. Estudios internacionales estiman que por cada empleo directo en minería se generan de 3 a 5 trabajos indirectos.

**Educación.** – Se establece que la construcción de una mina del Proyecto Minero son las que generan más empleo; sin embargo, esta fase de construcción suele ser muy corta aproximadamente entre 18 a 24 meses a comparación de la fase de operación que tiene un periodo de duración entre 120 a 240 meses, en esta etapa se requiere mano de obra calificada, con niveles de instrucción y escolaridad que la mayoría de las personas de las comunidades no poseen.

En referencia a las plazas que ofrecen los proveedores de la industria minera también requieren técnicos especialistas, quienes deben cumplir con regulaciones, certificaciones

---

<sup>4</sup> Según reporta la página web INV Metals:  
[https://sp.invmetals.com/wpcontent/uploads/2020/04/PR\\_March31\\_2020\\_FS\\_RESULTS\\_FINAL\\_ES-MSAM2.pdf](https://sp.invmetals.com/wpcontent/uploads/2020/04/PR_March31_2020_FS_RESULTS_FINAL_ES-MSAM2.pdf)

y normas de operación productiva, excluyendo de esta forma de cierta manera a la mano de obra local.

Por otro lado, como lo establecen Bustamante y Lara, “la actividad minera se caracteriza por requerir altos montos de inversión, sin embargo, el pago de la mano de obra representa una fracción pequeña del valor agregado de la producción, por lo tanto, el impacto directo en el empleo es más reducido que lo que se podría suponer” (Bustamante y Lara 2010, 41).

Por ende, si bien el proyecto minero Loma Larga genera empleo para los habitantes de la zona, también es cierto que será por un periodo corto, ya que la mano de obra que requiere el proyecto deberá ser más calificada y contar con niveles de escolaridad y preparación técnica avanzada, requisito que no lo pueden cumplir los pobladores, cabe señalar que representantes del proyecto minero aseguran dotar de capacitaciones a las personas que fueren contratadas.

**Infraestructura.** - La industria minera requiere de cierta infraestructura para su desenvolvimiento, de ahí, que las empresas que trabajan dentro de esta actividad impulsen la construcción de carreteras y servicios de comunicación, beneficiando el desarrollo de otras actividades económicas. En la parroquia Chumblín pese que aún el proyecto no se encuentra en el proceso de producción la empresa mediante firma de convenios de cooperación con el gobierno local se ha invertido en infraestructura a través de mejoramiento de vías, tecnificación de riego, mejoramiento del Complejo Deportivo, Cementerio Parroquial, Mercado Parroquial, Parque Central, Casas Comunes de los recintos; la anteriormente Empresa denominada Ecuador Estratégico misma que se dedicaba a ejecutar proyectos estratégicos donde está emplazado un proyecto minero es así que por el año 2014 se emprende la construcción de la planta de tratamiento de agua potable y alcantarillado de la parroquia Chumblín mismo que cubre con la dotación al 90 % de la población de agua potable, sin embargo hasta la actualidad pese a que la obra está concluida esta no es utilizada por cuestiones legales que cumplir.

**Migración y revalorización de la tierra.**- Una de las consecuencias del establecimiento de las operaciones mineras en una población, son los flujos migratorios, muchas personas se trasladan a las localidades donde se encuentran las minas para trabajar en las diferentes actividades artesanales, agrícolas, comerciales o mineras; los flujos demográficos implican usualmente una revalorización de la tierra, es decir, las propiedades aumentan de precio considerablemente, lo cual beneficia a sus dueños, siempre y cuando hayan asegurado legalmente los títulos de propiedad.

A nivel mundial se aprecia que la minería crea enormes problemas sociales y ambientales, además de desplazar a comunidades enteras generando conflictos violentos en comunidades que se oponen a las minas. Esto no se aprecia en la parroquia Chumblín por un lado porque el proyecto aún no se encuentra en la fase de producción y por otro lado al estar la mina a una considerable distancia de los principales centros poblados se prevé que no haya un despojamiento de población.

### **Conflictos socio-ambientales**

Las características de la industria minera, su diversidad en cuanto al tamaño de la inversión y de la infraestructura, el tipo de tecnologías y procesos que utiliza; y su relación con la sociedad y el medio ambiente han producido impactos específicos que enfrentan a los actores involucrados en la lucha por remediar problemas como la contaminación de los ecosistemas y los enfrentamientos y tensiones entre las comunidades locales y las empresas.

El desarrollo de la minería en el Ecuador responde a la búsqueda de nuevos ingresos que ayuden a compensar el desgaste de los ingresos petroleros con los provenientes de otra actividad extractivista de la misma naturaleza; así, al igual que la explotación petrolera, la minería extrae recursos no renovables, provocando impactos socioambientales de gran extensión espacial y temporal que reconfiguran y transforman los ecosistemas y las relaciones territoriales.

Eduardo Gudynas, pone de relevancia la existencia de dos tipos de extractivismo: un extractivismo clásico o convencional, en el que el proceso está a cargo de las empresas transnacionales y los Estados se limitan a un papel regulatorio destinado a proteger los derechos de los ecosistemas, de las poblaciones humanas y los intereses económicos nacionales; y, un extractivismo progresista o neo extractivismo que está caracterizado por una mayor presencia del Estado y niveles de tributación mayores, esta forma de extractivismo promete a los habitantes mejores condiciones de vida pero, al tener su origen en las relaciones económicas externas del país, afecta de manera drástica las relaciones socioeconómicas locales (Gudynas 2011, 75).

Según Rosie Kuhn, el mayor riesgo ambiental de la mina en Kimsacocha es el drenaje ácido de Minas (DAM) pues al minar en un yacimiento de mineral de sulfuros y se expone al oxígeno, el agua y las bacterias forman ácidos. Este ácido genera otros metales, entre ellos cobre, plomo, zinc, entre otros que podrían ocasionar efectos adversos perjudiciales para el medio ambiente e incluso puede llegar a afectar a la salud humana (Kuhn, 2011). Pese a que la empresa minera con su alto rango de tecnología avanzada y de punta garantiza la explotación en el lugar, se toma en cuenta que ninguna de estas prácticas puede prevenir este tipo de secuelas y peor aún eliminar los efectos que a la larga repercuten en gran medida a la población y a su vegetación. Por ende, se asume lo que menciona Alberto Acosta y William Sacher (Sacher y Acosta 2012, 79) quienes plantean que los posibles impactos más importantes en el ámbito social son:

- El desplazamiento de las poblaciones.
- La pérdida de los derechos colectivos, territoriales y ambientales.
- La transformación de la relación del ser humano con la naturaleza.
- La destrucción de las bases materiales de los pueblos indígenas.
- La implantación de nuevos imaginarios de consumo y modos de vida.

- La concentración de los poderes, esto redefine la estructura social tanto de las comunidades en donde se desarrolla la actividad minera como de sus alrededores.
- La generación de conflictos al interior de las comunidades.
- Marginación socioeconómica de sectores que no están preparados o capacitados para el trabajo minero y actividades económicas conexas que éste genera, en especial de mujeres y campesinos.

Por lo tanto, los impactos de cualquier tipo de minería -pequeña o a gran escala- se perciben en las cercanías de las minas, así como también a cientos de kilómetros de distancia. Las minas en las montañas depositan su contaminación en los ríos aledaños, y envenenan a los organismos acuáticos en el recorrido de los ríos hasta llegar al mar. Si las aguas tóxicas son utilizadas para el riego, las plantas captan elementos tóxicos como el arsénico y plomo y los transfiere a las frutas y verduras; en el mar, los metales pesados y otras sustancias tóxicas son asimilados por mariscos y peces, esto repercute directamente en la economía de pescadores, recolectores de conchas e incluso las camaronerías e intoxican a los consumidores.

Dentro de la parroquia Chumblín, lugar de análisis de acuerdo al diario digital Primicias se establece que:

- El Proyecto Loma Larga presenta un diseño de mina subterránea. Por lo que se establece que la geografía de la superficie en donde está emplazada la mina no será alterada y de esta manera se evitan afectaciones al entorno.
- Realizar minería subterránea permite el manejo de la geografía ambiental de zona ya que en base al desarrollo de la investigación y la disposición de tecnologías avanzadas se construirá un modelo perfeccionado y optimizado de una planta de concentrados de menor tamaño. El Proyecto Minero Loma Larga no refinará ningún tipo de material en la zona. De esta forma se garantiza que el recurso hídrico y mineral no sea contaminado con sustancias químicas utilizadas.
- Para las operaciones dentro de la mina el recurso hídrico se obtendrá en mayor parte, del agua lluvia y el consumo será según las normas y permisos vigentes por los entes pertinentes con un moderno sistema de recirculación y reciclaje.
- Al término de la vida útil de la mina subterránea del Proyecto Loma Larga, la planta de concentrados será rehabilitada cumpliendo cada uno de los estándares más exigentes de este tipo de industria.
- La inversión total del proyecto minero supera los 500 millones esto conlleva a que gran parte de las familias de los lugares de incidencia directa y sus alrededores sean beneficiadas con empleo y también como proveedores de bienes y servicios requeridos.
- Dentro del país, el proyecto minero Loma Larga es el más investigado en el componente ambiental es así que tiene establecido 18 puntos de monitoreo, cuyo objeto es medir las condiciones del agua lluvia y de esta manera determinar comportamiento hidrológico de la zona. Con esta información se aplican modelos

que para conservar las características del recurso hídrico en todas las fases de la actividad minera, desarrolladas sin afectación ambiental. Instituciones como ETAPA, IDRICA, PROMAS, Universidad del Azuay y la Universidad Politécnica Salesiana, también realizan estudios de investigación científica del clima, suelo, agua y vegetación del área concesionada. En la actualidad tareas de rehabilitación en algunos espacios intervenidos se han recuperado el 98% de sus características naturales, conforme establecen monitoreos técnicos.

- Los programas y proyectos de INV Metals están articulados directamente a los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial locales. Disponer de este documento de planificación hace que la participación del Estado y de la Empresa Privada INV Metals fortalezcan los proyectos de la parroquia, recintos y mas actores sociales. Desde el año 2009 aproximadamente se ha construido una relación armónica con toda la parroquia, se ha logrado la firma de convenios interinstitucionales para la ejecución de proyectos de capacitación, salud, recuperación de tradiciones, fomento de talento humano local, producción e impulso a emprendimientos innovadores, etc. Fortaleciendo la estructura y desarrollo de mas de 30 organizaciones locales.

AÑO	MONTO INVERSIÓN
2009-2010	82300
2011-2012	90000
2012-2013	90000
2016	20000
2017-2018	55000
2018-2019	60000
2020-2021	60000
<b>TOTAL</b>	<b>457300</b>

**Tabla 6.** Datos generales de la parroquia Chumblín

**Fuente:** Convenios de Cooperación Económica firmados con el GAD Parroquial.

Los ejes de inversión como ya se mencionó anteriormente están basados en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de lo cual se desprende los siguientes porcentajes de inversión:

- 35 % Gestión y servicios comunitarios (infraestructura y logística)
- 30 % Producción
- 15 % Educación y Cultura
- 10 % Fomento del talento (capacitaciones)
- 10 % Salud, seguridad y ambiente

Mediante la dotación de capacitaciones, dotación de insumos e implementos, abonos, semillas, equipo tecnológico, medicina, equipos médicos, contratación de equipo caminero, contratación de docentes se ha beneficiados a más de 15 grupos organizados dentro de la parroquia, entre ellos están:

- Aso. 8 de Septiembre
- Aso. De Ganaderos
- Aso. 4 de Diciembre
- Aso. Vida y Naturaleza

- Aso. La Natividad
- Aso. De Adultos Mayores
- Más de 10 canales de riego
- U.E.B Víctor Álvarez Torres
- Centro de Salud
- Fortalecimiento de habilidades y saberes de los habitantes a través de las Escuelas de Fútbol, de música y danza
- Vialidad e Infraestructura
- Dominio de las TICS /Infocentro Chumblín
- Templo parroquial

Mediante la firma de convenios de cooperación anuales con el Gobierno Local de la Parroquia se ha logrado no solo mejorar las condiciones de vida de los beneficiarios, sino que también el de las familias, hoy en día existen grupos de mujeres cabezas de hogar que se dedican a realizar artesanías, tejidos y también aprovechando las plantas medicinales crean productos, jarabes y entre otros como medicina tradicional.

### **Modelo teórico para evaluación de impactos**

El modelo que se plantea para la evaluación de impactos, procura solo ser una guía general teórica y didáctica, para una aplicación al momento de realizar la evaluación de un impacto posible.

Evaluar un impacto significa medir los cambios generados en las variables por una intervención en diferentes ámbitos, estos pueden ser social, económico, ambiental, etc.

Para realizar la evaluación de impacto considerar lo siguiente<sup>5</sup>:

**La relación de causalidad:** Conocer los cambios que se producen tras un programa o política específica -a nivel social, de la empresa o en los participantes de las mismas e identificar en qué medida estos cambios (efecto) son atribuibles al programa (causa).

**La variedad de impactos que puede tener una intervención:** -económicos, técnicos, socio-culturales, ambientales- pueden ser previstos (definidos en los objetivos de la actuación a evaluar) o no previstos.

**Los distintos impactos:** en las personas, las empresas y en la sociedad.

### **Etapas de evaluación de impacto**

Se establece 4 etapas de estándares abiertos que permiten orientar la evaluación de impactos, estas son:

**Etapas 1. Conceptualización:** Consiste en la identificación de actores, determinando el o los escenarios de referencia, con el fin de poder definir los elementos orientadores de la evaluación. En esta etapa se deberá precisar:

---

<sup>5</sup> Guía para la evaluación de impactos: <http://guia.oitcinterfor.org/conceptualizacion/que-seentiende-evaluacion-impacto>

- El alcance: Es el área del proyecto de influencia.
- La visión: Unifica las aspiraciones de los actores del proyecto
- Los objetos focales: Asuntos sobre los cuales se deberán construir estrategias, son el foco de atención del proyecto.
- El diagrama de problemas: El contexto que afecta los asuntos focales, son las relaciones causales entre diversos factores directos e indirectos.

**Etapa 2. Planificación de acciones y monitoreo:** En esta etapa se deberá desarrollar los objetivos, estrategias, supuestos, metas, revisión de cadenas de resultados y su refinamiento.

Con este modelo conceptual construido será más fácil determinar las variables que pueden verse afectadas por algún posible impacto. A continuación, se ha elaborado una tabla de identificación de variables:

IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES			
MEDIO	TIPO	ESPECIFICIDAD	
Medio terrestre	Aire	Calidad del aire Ruidos	
	Agua	Agua superficial Agua subterránea	
	Tierra	Geología	Edafología
		Erosión	Procesos estabilidad
Medio perceptual	Vegetación	Vegetación	
	Flora y Fauna	Flora y Fauna terrestre	
	Paisaje	Calidad paisajística	
	Economía	Empleo Actividad económica	
Medio socio-económico	Infraestructura	Comunicaciones Planeamiento urbanístico	
	Usos del territorio	Ganadería	Agricultura
		Patrimonio arqueológico	Uso recreativo y turístico
	Población	Afección al patrimonio Calidad de vida	

**Tabla 7.** Identificación de variables según medio, tipo y especificidad

**Fuente:** Universidad Andina Simón Bolívar

Las variables que pueden ser afectadas por algún tipo de impacto se plantea analizar el medio, tipo y especificidad, a la hora de realizar una evaluación el evaluador podrá escoger o aumentar cualquier variable que se considere necesaria.

**Etapa 3. Implementar acciones y monitoreo:** En esta etapa se elaborará el plan de monitoreo en donde debe estar identificado los indicadores de monitoreo una estructura básica de evaluación esto permitirá definir el presupuesto necesario y controlar el avance de la ejecución de la evaluación.

El plan de monitoreo propuesto deberá clarificar los supuestos de cómo una estrategia va a alcanzar los resultados esperados, y de esta manera contribuir a medir los impactos generados.

Mínimamente un plan de monitoreo constará de lo siguiente:

<b>Objetivos</b>	Se describirá el propósito a alcanzar con la aplicación de la evaluación
<b>Estrategias</b>	Definir las acciones que van a ejecutarse para cumplir con los objetivos.
<b>Indicadores</b>	Definir los indicadores suficientes para realizar la evaluación de impactos.
<b>Descripción del Indicador</b>	Se detallará minuciosamente el indicador con el fin de eliminar subjetividades.
<b>Unidad de medida</b>	Se establecerá la unidad de medida del indicador
<b>Patrón</b>	Se define el comportamiento del indicador. Seleccionar el método de estimación que más se adapte a la evaluación.
<b>Fórmula</b>	<b>Porcentajes:</b> Razón entre dos variables con una misma unidad de medida <b>Tasa de variación:</b> Razón entre una misma variable, pero en periodos diferentes <b>Promedio:</b> Relación entre dos variables con distinta unidad de medida
<b>Frecuencia</b>	Mensual, anual, semestral, trimestral, bimensual.
<b>Línea base</b>	Sirve para conocer el valor de los indicadores al inicio de las acciones planificadas
<b>Fuente de información</b>	Determinar el origen de los datos
<b>Metas</b>	Se deberá establecer el resultado deseado
<b>Supuestos</b>	Datos a ser asumidos como ciertos
<b>Costos</b>	Se establecerá el valor monetario de las acciones a realizarse
<b>Cronograma de ejecución</b>	Se construirá un cronograma en detalle que permita la optimización del tiempo
<b>Responsable</b>	Se recomienda nombrar una persona responsable del manejo de la información
<b>Observaciones</b>	Aquí se podrá detallar cualquier novedad de la ejecución del plan.

**Tabla 8.** Plan de monitoreo

**Fuente:** Universidad Andina Simón Bolívar

**Etapa 4. Analizar los resultados:** Etapa en donde se deberá preparar los datos para el análisis de los resultados obtenidos, mismos que deben quedar documentados para que sirva de base para una próxima evaluación de impacto.

En base a la matriz de la etapa 3 se deberá procesar y analizar los resultados, con el fin de determinar el tipo de impacto o variación existente en las variables definidas para el estudio.

Los resultados que arrojen el análisis deberán ser entregados a los interesados y responsables, quienes se encargarán de divulgar y preparar las acciones de remediación de los impactos negativos determinados.

Los productos que genera una evaluación son un informe de la evaluación de impacto y una serie de notas de política económica que resumen los resultados fundamentales.

Se plantea la siguiente estructura para la presentación de la estructura del informe del plan de evaluación de impacto:

---

**Estructura de un informe final de evaluación de impacto**

---

1. Introducción
  2. Descripción de la intervención
  3. Objetivos de la evaluación
    - 3.1 Principales indicadores de resultado
  4. Diseño de la evaluación
  5. Muestreo y datos
    - 5.1 Estrategia de muestreo
  6. Plan de recolección de datos
    - 6.1 Encuesta de línea base
    - 6.2 Encuesta de seguimiento
  7. Productos a generar
    - 7.1 Informe de línea base
    - 7.2 Informe de la evaluación de impacto
    - 7.3 Base de datos documentadas
  8. Plan de divulgación
  9. Cuestiones éticas
  10. Cronograma
  11. Presupuesto y financiamiento
  12. Composición del equipo de evaluación.
- 

**Tabla 9.** Estructura de un informe final de evaluación de impacto**Fuente:** Universidad Simón Bolívar**Conclusiones.**

- En el Ecuador se tiene vestigios de que la minería se originó desde las primeras culturas en diferentes zonas geográficas del país, al inicio de manera artesanal, para luego transformándose en una minería pequeña, mediana y hoy en día a gran escala. Hasta el año 2008, la minería no tenía mayor importancia, es a partir del mandato elaborado por la Asamblea Constituyente que se le dio un orden a esta actividad, señalando procedimientos para su operación y obtención de concesiones, lo que ha permitido tener un mejor control de la minería en el país.
- Por la escasez próxima de los yacimientos petroleros y la abrupta caída del precio del petróleo, el sector minero ha sido visto como la nueva opción para el desarrollo del país; sin embargo, aún son considerados como no compatibles con el buen vivir que es el paradigma base del modelo de desarrollo del país y que implica obtener los recursos que satisfagan las necesidades de sus habitantes sin comprometer los recursos naturales.
- El desarrollo de las políticas generó diferentes perspectivas sobre el uso y control de los recursos naturales: el agua y el suelo. Desde lo oficial y hegemónico se justifica su manejo a nombre del desarrollo y así lo refleja los diferentes indicadores macros de la realidad nacional. Frente a las perspectivas y realidades de los pueblos, en donde se asientan los proyectos estratégicos, son invisibilidades y subordinadas sus ontologías y epistemologías, de entendimiento de su realidad. Está claro que esta otra parte no se ha desarrollado desde la investigación oficial, ya que no se le considera como actor social sino como objeto a ser moldeable a los intereses y necesidades del desarrollo nacional.

- La actividad minera ha incidido en el desarrollo comunitario de la parroquia Chumblín, pues mediante la firma de convenios de cooperación económica anuales con el Gobierno local se han desarrollado proyectos a favor de los diferentes grupos etareos de la parroquia, la inversión ejecutada ha servido para el beneficio económico y social de la gente. Se puede también manifestar que dentro de la organización parroquial se ha dado lugar a dos frentes opuestos.
- Pese a que los convenios de cooperación económica entre la Empresa INV Minerales y el Gobierno Local son ejecutados cubriendo necesidades de los tres Recintos existentes dentro de la parroquia, canales de riego, grupos organizados, asociaciones y más grupos existentes hay dos sectores opuestos basado principalmente en la ideología de los habitantes y que de una u otra manera generan un colapso interno y de cierta manera no se permite que haya un desarrollo local considerando que desarrollo implica mejorar las condiciones de vida del ser humano. Un gran número de habitantes de la población chumblinense no acepta la ejecución del proyecto minero Loma Larga, sin embargo, es aceptada al ser beneficiados dentro de diferentes proyectos ejecutados por el GAD Parroquial bajo convenio firmado entre las partes.
- Los principios de responsabilidad social de la empresa hacia la parroquia Chumblín han sido manejados bajo convenios de cooperación firmado con el GAD Parroquial, en los últimos años el eje en donde existe una mayor inversión ha sido en la producción y fomento del talento humano. Así mismo, el compromiso de la empresa minera en lo que se refiere a la responsabilidad del manejo ambiental y técnica, hoy en día, se mantiene bajo los parámetros legales y ambientales exigidos por el Ministerio del Ambiente. Por lo tanto, se puede considerar que, si los trabajos de la empresa minera se mantienen con transparencia y responsabilidad moral hacia la población de la parroquia Chumblín tanto en sus actuales y futuros proyectos, esta influencia es positiva. No obstante, es necesario trabajar arduamente tanto por parte del Gobierno Local y de INV Metals en fomentar la organización parroquial y desde allí en conjunto podrán resolver este problema teniendo en cuenta el desarrollo de toda la parroquia en todo ámbito.

### Referencias bibliográficas.

- Bustamante, Teodoro y Rommel Lara (compiladores), 2010, El Dorado o la caja de Pandora: matices para pensar la minería en Ecuador, Quito, Flacso.
- Chapa, Priscila & Lopez, Lucia, 2016, Influencia del Proyecto Minero Loma Larga - Anterior Quimsacocha- en el Buen Vivir de la Parroquia Rural de San Gerardo (1998 - 2015), Universidad de Cuenca.
- Diario El Mercurio. Quimsacocha, un tesori en medio del debate. 2011. Disponible en: [http://www.elmercurio.com.ec/299216-quimsacocha-un-tesoro-en-medio-del-debate-2/#.Vh6NFCtRL\\_o](http://www.elmercurio.com.ec/299216-quimsacocha-un-tesoro-en-medio-del-debate-2/#.Vh6NFCtRL_o) Publicado: 22/09/2011.

- Gudynas, Eduardo, 2009, El mandato ecológico. Derechos de la Naturaleza y políticas ambientales en la nueva Constitución Abya-Yala, Quito.
- Inv Metals. (s.f.). Desarrollo y Exploración en Ecuador. <https://sp.invmetals.com/loma-larga-location-and-history/>
- Inv Metals Inc. 2019. Ni 43-101 Feasibility Study Technical Report. [https://sp.invmetals.com/wpcontent/uploads/2019/01/TR\\_LomaLarga\\_Jan14\\_2019.pdf](https://sp.invmetals.com/wpcontent/uploads/2019/01/TR_LomaLarga_Jan14_2019.pdf)
- Kuhn, Rosie, 2015, No Todo Lo Que Brilla Es Oro conflictos socio ambientales alrededor de dos proyectos de minería a gran escala en el Ecuador, Universidad Andina Simón Bolívar, Quito.
- Ley de Minería, 2009, Registro Oficial Suplemento 517, Quito.
- Ley de Minería, 2011, Registro Oficial Suplemento 583, Quito.
- Mora, Gabriela, 2015, Análisis de la Inversión Directa proveniente de Canadá y su incidencia en la Economía Ecuatoriana en el Sector de la Minería durante el Período 2008 - 2012, Universidad de Cuenca.
- Ordeñana Rodriguez, X., & Dominguez, J. M. (s.f.). Beneficios y amenazas de la minería a Gran Escala en Ecuador. Obtenido de Energía y Minas: <http://www.espae.espol.edu.ec/images/FTP/beneficiosyamenazasdelamineria.pdf>
- Pillajo, Edgar. 2011. La minería al servicio de los ecuatorianos. Fungeomine, Universidad Central del Ecuador, Quito
- Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero 2020-2030. Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, Viceministerio de Minas.
- Redacción Comercial. Proyecto minero Loma Larga: compatible con el medio ambiente. <https://www.primicias.ec/noticias/patrocinado/proyecto-minero-loma-larga-compatible-con-el-ambiente/Primicias>.
- Sacher, William y Alberto Acosta, 2012, La Minería en Gran Escala en Ecuador. Quito, Abya Yala.
- Vega, Gabriela, 2018. Análisis de la Inversión Extranjera Directa en Ecuador y su Incidencia en la Extracción Minera Metálica en el Periodo 2007-2014. Universidad Católica del Ecuador.
- Zeballos, E.J. and S. Garry, 2010, "An Overview of Employment Trends and Working Conditions by Economic Activity in Jobs Recovery" (Washington, Sectorial Activities Department, International Labour Organization (ILO), 42- 50

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Chuñir Panjón, L., Covri Rivera, D., & Castillo Ortega, Y. (2021). Incidencia de la actividad minera en el desarrollo social de la parroquia Chumblín del cantón San Fernando. *ConcienciaDigital*, 4(1.2), 422-445.  
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1608>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



# Evaluación del efecto del cortisol provocado por hipoxia sobre algunos parámetros inmunológicos de tilapias de comercialización de la ciudad de Sucúa – Ecuador



*Evaluation of the effect of cortisol caused by hypoxia on some immunological parameters of tilapia commercialization from the city of Sucua – Ecuador*

Javier Ignacio Briones García.<sup>1</sup>

Recibido: 30-01-2021 / Revisado: 04-02-2021 / Aceptado: 28-02-2021 / Publicado: 05-03-2021

## Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1611>

**Introduction.** The fish organism responds to any effect of stress by activating corticosteroid hormones, an increase in cortisol in the fish organism destabilizes the state of cellular and humoral immunity factors, depletion of the immune system, continuous stress in fish It can have serious and harmful consequences on your health, they are generally related to the environmental conditions that exist in the environment, in tilapia commercial aquariums it is observed that the most common is hypoxia. **Objective.** To evaluate the effect of hypoxic stress on some immunological parameters of tilapia. **Methodology.** The evaluation of the changes in some parameters of the immune system in tilapia under the influence of endogenous cortisol was carried out due to the effects of hypoxia, experimenting with 10 fish, control (5) and experimental (5) group taking blood samples for 3 days, the evaluation of the state of cellular immunity was determined by the phagocytic activity of blood cells (erythrocytes, leukocytes and thrombocytes). **Results.** When analyzing the changes in the phagocytic activity of the blood cells of the tilapia, a growth of the phagocytic activity is observed in all the blood cells in the fish of

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Maestría en Ingeniería Química Aplicada, Riobamba, javier.briones @esPOCH.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-2675-3495>

the control group; in the fish of the experimental group, the phagocytic activity of the erythrocytes only increased, while the thrombocytes and leukocytes decreased. Cortisol levels in the blood increased while oxygen levels were reduced in the aquarium, in the experimental group. **Conclusions.** It was found that, with an increase in the level of cortisol, the activity of cellular immunity in fish increases, created by leukocytes, likewise it was determined that some indicators of the immune status decrease with an increase in this hormone.

**Keywords:** Effect, Cortisol, Tilapia, Phagocytic Activity

### Resumen.

**Introducción.** El organismo de los peces responde a cualquier efecto del estrés activando las hormonas corticosteroides, un aumento del cortisol en el organismo de los peces desestabiliza el estado de los factores de inmunidad celular y humoral, el agotamiento del sistema inmunológico, el estrés continuo en los peces puede acarrear consecuencias graves y perjudiciales en su salud, generalmente están relacionadas a las condiciones ambientales que existen en el entorno, en acuarios de comercialización de tilapias se observa que el más común es la hipoxia. **Objetivo.** Evaluar el efecto del estrés por hipoxia sobre algunos parámetros inmunológicos de tilapias. **Metodología.** La evaluación de los cambios en algunos parámetros del sistema inmunológico en la tilapia bajo la influencia del cortisol endógeno se realizó por efectos de hipoxia, experimentando con 10 peces, grupo control (5) y experimental (5) tomando muestras de sangre durante 3 días, la evaluación del estado de la inmunidad celular, se determinó mediante la actividad fagocítica de las células sanguíneas (eritrocitos, leucocitos y trombocitos). **Resultados.** Al analizar los cambios en la actividad fagocítica de las células sanguíneas de la tilapia, se observa un crecimiento de la actividad fagocítica en todas las células sanguíneas en los peces del grupo de control; en los peces del grupo experimental, la actividad fagocítica de los eritrocitos solo aumentó, mientras que los trombocitos y los leucocitos disminuyeron. Los niveles de cortisol en sangre aumentaban mientras se reducía los niveles de oxígeno en el acuario, en el grupo experimental. **Conclusiones.** Se encontró que, con un aumento en el nivel de cortisol, aumenta la actividad de la inmunidad celular en los peces, creada por los leucocitos, así mismo se determinó que algunos indicadores del estado inmunológico disminuyen con un aumento de esta hormona.

**Palabras claves:** Efecto, Cortisol, Tilapia, Actividad Fagocítica

### Introducción.

Es importante conocer la condición del sistema inmunológico de los peces durante la evaluación de su estado inmunológico, determinar el potencial del organismo de los peces para resistir los efectos de factores ambientales agresivos y establecer la naturaleza del efecto de los agentes inmunomoduladores. Según (Perestoronina, 2018), esto se logra

mediante un análisis de los factores de inmunidad celular y humoral. El factor congénito inespecífico de defensa inmune más antiguo filogenéticamente es la fagocitosis, por lo que (Passantino . et al., 2002) recomienda su estudio para evaluar el estado inmunológico de los peces, ya que sus células sanguíneas (eritrocitos, leucocitos y trombocitos) tienen la capacidad de fagocitosis.

El organismo de los peces responde a cualquier efecto del estrés activando las hormonas corticosteroides y las catecolaminas (Barcellos y Nicolaiewsky, 1999), un aumento en el contenido de cortisol en el organismo de los peces desestabiliza el estado de los factores de inmunidad celular y humoral, el agotamiento del sistema inmunológico (Magnadóttir, 2006), siendo uno de estos factores de estrés la hipoxia.

En estudios realizados por (Mikryakov, 2002) se observa el efecto del transporte en la reducción de la resistencia inmunitaria en los peces estableciendo que la regulación del número de leucocitos se lleva a cabo mediante hormonas, principalmente corticosteroides, por lo que podría ser un motivo para creer que el cortisol puede desempeñar un papel importante en la supresión de la actividad fagocítica, (Tort, 2011) sostiene que, si bien el estrés crónico es en última instancia puede considerarse inmunosupresor, el estrés agudo o trauma pueden ayudar a mejorar los componentes celulares y humorales de las defensas innatas del cuerpo en momentos de necesidad. (Ortuño y Esteban, 2001) observaron la depresión de la actividad fagocítica y del complemento bajo la influencia del estrés, que se recuperó a los 3 días.

Los datos disponibles muestran que, independientemente de los parámetros inmunitarios que se evalúen, los estresores ambientales tanto naturales como artificiales suprimen las funciones inmunitarias. Muchas cuestiones de las reacciones del organismo de los peces a los cambios externos aún no han sido suficientemente estudiadas, por lo que es necesario estudiar la dinámica de los parámetros sanguíneos teniendo en cuenta los principales factores de su entorno. Es importante conocer la condición del sistema inmunológico de los peces durante la evaluación de su estado inmunológico, determinar el potencial del organismo de los peces para resistir los efectos de factores ambientales agresivos y establecer la naturaleza del efecto de los agentes inmunomoduladores. Según (Perestoronina, 2018), esto se logra mediante un análisis de los factores de inmunidad celular y humoral. El factor congénito inespecífico de defensa inmune más antiguo filogenéticamente es la fagocitosis, por lo que (Passantino . et al., 2002) recomienda su estudio para evaluar el estado inmunológico de los peces, ya que sus células sanguíneas (eritrocitos, leucocitos y trombocitos) tienen la capacidad de fagocitosis.

El organismo de los peces responde a cualquier efecto del estrés activando las hormonas corticosteroides y las catecolaminas (Barcellos y Nicolaiewsky, 1999), un aumento en el contenido de cortisol en el organismo de los peces desestabiliza el estado de los factores de inmunidad celular y humoral, el agotamiento del sistema inmunológico (Magnadóttir, 2006), siendo uno de estos factores de estrés la hipoxia.

En estudios realizados por (Mikryakov, 2002) se observa el efecto del transporte en la reducción de la resistencia inmunitaria en los peces estableciendo que la regulación del número de leucocitos se lleva a cabo mediante hormonas, principalmente corticosteroides, por lo que podría ser un motivo para creer que el cortisol puede desempeñar un papel importante en la supresión de la actividad fagocítica, (Tort, 2011) sostiene que, si bien el estrés crónico es en última instancia puede considerarse inmunosupresor, el estrés agudo o trauma pueden ayudar a mejorar los componentes celulares y humorales de las defensas innatas del cuerpo en momentos de necesidad. (Ortuño y Esteban, 2001) observaron la depresión de la actividad fagocítica y del complemento bajo la influencia del estrés, que se recuperó a los 3 días.

Los datos disponibles muestran que, independientemente de los parámetros inmunitarios que se evalúen, los estresores ambientales tanto naturales como artificiales suprimen las funciones inmunitarias. Muchas cuestiones de las reacciones del organismo de los peces a los cambios externos aún no han sido suficientemente estudiadas, por lo que es necesario estudiar la dinámica de los parámetros sanguíneos teniendo en cuenta los principales factores de su entorno.

### **Metodología.**

El trabajo se realizó en el mercado “Primero de Mayo, de la ciudad de Sucúa, se experimentó con 10 tilapias (*Oreochromis mossambicus*), que previamente se dividieron en grupos de control y experimental.

Los peces tanto del grupo de control y experimental se mantuvieron en acuarios aireados con un nivel de oxígeno de 5mg/L, un PH de 7,8 y con una temperatura de 25 grados centígrados. Después de un período de adaptación, los peces del grupo experimental (5) se estresaron (los niveles de oxígeno se redujeron gradualmente). Se obtuvo sangre de la vena de la cola. El muestreo de sangre de los animales que participaron en el experimento se realizó inmediatamente después de la aclimatación, y luego 24 y 48 horas después de la influencia del factor de estrés (hipoxia) (Perestronina, 2018) y se enviaron al laboratorio clínico “Astudillo” de la ciudad de Sucua.

Para evaluar el estado de la inmunidad celular, se determinó la actividad fagocítica de las células sanguíneas (eritrocitos, leucocitos y trombocitos) (Girón-Pérez y Zaitseva, 2004). La concentración de cortisol en el plasma sanguíneo se determinó mediante el Método de Elisa en fase sólida y para la obtención de proteínas (albumina y globulina) se utilizó el Método Colorimétrico con Reactivo Spinreact.

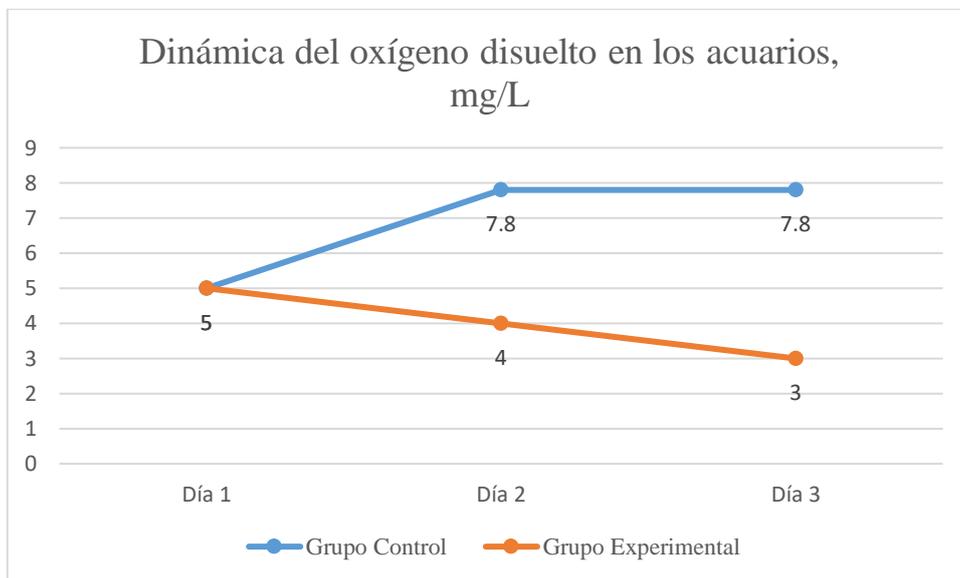
La capacidad fagocítica de las células se expresó mediante los siguientes indicadores: FA - actividad fagocítica; FI - índice fagocítico; FN: número fagocítico

Los resultados obtenidos durante el estudio se procesaron con el software Microsoft Excel y se presentan como media y error estandar. Para evaluar las diferencias en muestras

dependientes (grupo de control y grupo experimental) con una distribución normal, se utilizó la prueba t de Student para muestras dependientes, con una distribución anormal, se utilizó la prueba de Wilcoxon.

**Resultados.**

Uno de los factores de estrés es la hipoxia. La dinámica de la concentración de oxígeno en los acuarios de control y experimentales se presenta en el grafico 1.



**Grafico 1.** Dinámica de la concentración de oxígeno en los acuarios de la investigación.

**Fuente:** Elaboración propia.

Como resultado del experimento, se observó que el nivel de cortisol en el suero sanguíneo de las tilapias cambia significativamente según los grupos evaluados como se observa en la tabla 1.

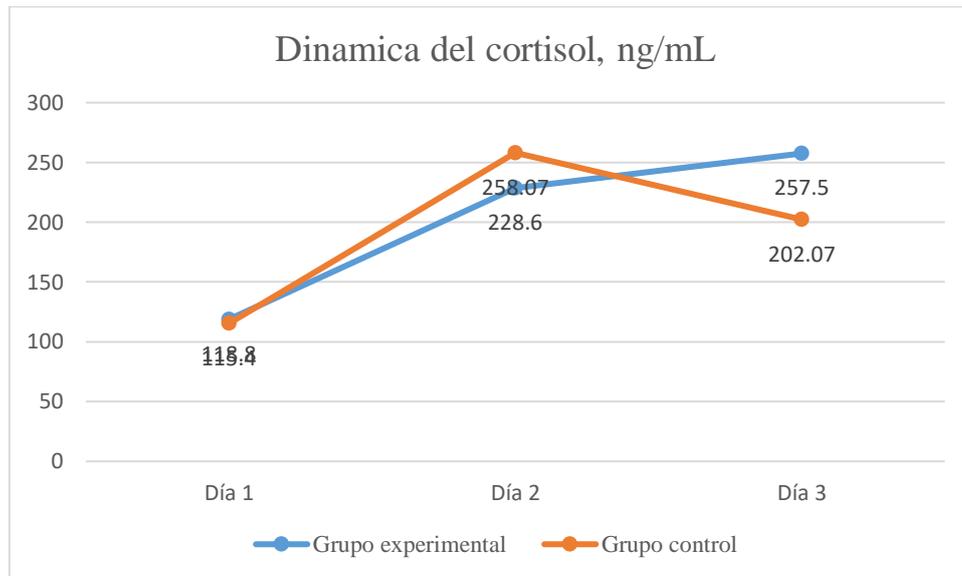
	GRUPO EXPERIMENTAL, n=5			GRUPO CONTROL, n=5		
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 1	Día 2	Día 3
<b>Cortisol, ng/ml</b>	118.8 ± 20.4	228.6 ± 50.2	257.5 ± 35.4	115.4 ± 14.6	258.07 ± 23.6	202.07 ± 17.32

**Tabla 1:** Dinámica de los marcadores de estrés durante el experimento.

**Fuente:** Elaboración propia.

Al analizar los datos de la tabla, se puede observar un aumento en el nivel de cortisol en la sangre de los peces de los grupos de control y experimentales en el segundo día del

experimento, que puede deberse a la reacción de los peces a las manipulaciones de muestras de sangre, pero en el tercer día este indicador continúa aumentando en los peces del grupo experimental y disminuye en los peces de control (grafico 2).



**Grafico 2:** Dinámica del cortisol en el plasma sanguíneo de los peces.  
**Fuente:** Elaboración propia.

La tarea principal en la evaluación del estado inmunitario son los inmunodiagnósticos de los trastornos del sistema inmunitario que predicen la gravedad del proceso patológico (Girón-Pérez, et. Al, 2006). Una disminución en el nivel de oxígeno es un factor de estrés, si el sistema inmunológico no funciona correctamente, puede provocar la muerte de los peces según (Perestronina, 2018). Al estudiar los factores celulares de la inmunidad inespecífica de las tilapias, se estableció que no solo los leucocitos, sino también los eritrocitos con los trombocitos poseen actividad fagocítica en los peces.

Al evaluar la actividad fagocítica de los leucocitos, eritrocitos y trombocitos antes y después de apagar el compresor de oxígeno, se obtuvo los resultados presentados en la tabla 2.

	Leucocitos			Eritrocitos			Trombocitos		
	FA	FI	FN	FA	FI	FN	FA	FI	FN
<b>Día 1</b>									
<b>Grupo control</b>	0.67 ± 0.31	0.65 ± 0.28	0.01 ± 0.02	80.24 ± 1.23	8.0 ± 0.62	6.47 ± 0.5	7.80 ± 0.6	2.38 ± 0.3	0.15 ± 0.3
<b>Grupo exper.</b>	1.08 ± 0.61	1.25 ± 0.50	0.038 ± 0.01	86.50 ± 1.48	8.52 ± 0.15	7.40 ± 0.3	10.34 ± 0.9	2.05 ± 0.29	0.21 ± 0.60

**Día 2**

<b>Grupo control</b>	2.24 ± 0.64	1.87 ± 0.45	0.07 ± 0.02	89.45 ± 1.4	5.2 ± 0.14	4.70 ± 0.30	10.89 ± 0.89	2.80 ± 0.25	0.34 ± 0.04
<b>Grupo exper.</b>	0.68 ± 0.38	0.75 ± 0.45	0.02 ± 0.01	6.34 ± 0.3	6.40 ± 0.5	5.39 ± 0.45	10.6 ± 1.54	3.06 ± 0.3	0.34 ± 0.04

**Día 3**

<b>Grupo control</b>	0.17 ± 0.1	0.4 ± 0.34	0.00	85.98 ± 1.35	6.98 ± 0.34	6.08 ± 0.38	9.35 ± 0.78	1.90 ± 0.16	0.19 ± 0.02
<b>Grupo exper.</b>	0.87 ± 0.46	0.98 ± 0.46	0.02 ± 0.001	88.67 ± 1.45	7.08 ± 0.46	6.29 ± 0.46	10.68 ± 0.85	1.89 ± 0.17	0.22 ± 0.03

**Tabla 2:** Actividad fagocítica de las células sanguíneas de las tilapias en los grupos control y experimental.

**Fuente:** Elaboración propia.

Al analizar los cambios en la actividad fagocítica de las células sanguíneas de la tilapia según la tabla 2, se puede observar la misma dinámica de fagocitosis de todas las células sanguíneas en los peces del grupo de control: crecimiento de la actividad en el segundo día del estudio; en los peces del grupo experimental, en el segundo día, la actividad fagocítica de los eritrocitos solo aumentó, mientras que los trombocitos y los leucocitos disminuyeron notablemente. Al tercer día, los índices de fagocitosis volvieron a su valor original.

Para evaluar el estado de inmunidad humoral, se determinó la concentración de inmunoglobulinas en suero (Zhang, Wang, Liu, y Fu, 2019), siendo la base bioquímica de la inmunidad humoral específica, las cuales realizan la función de anticuerpos específicos contra antígenos específicos, son sintetizadas por las células plasmáticas (linfocitos B) y se secretan en la sangre o los fluidos tisulares (Olabuena, 2000). Su parte principal se refiere a la fracción de suero de sangre gamma-globulina.

En el estudio de la inmunidad humoral antes y después de apagar el compresor de oxígeno, obtuvimos los resultados presentados en la tabla 3.

Parámetros	Grupo experimental, n= 5		Grupo control, n=5	
	Día 1	Día 3	Día 1	Día 3
<b>Albumina,</b>	4.8 ± 1.1	2.7 ± 0.65	4.5 ± 1.5	2.3 ± 0.4
<b>Globulina α</b>	4.1 ± 0.5	1.8 ± 1.2	2.7 ± 0.5	1.4 ± 0.3
<b>Globulina β</b>	1.2 ± 0.2	0.65 ± 0.25	0.4 ± 0.1	0.5 ± 0.1

<b>Globulina <math>\gamma</math></b>	0.95 $\pm$ 0.25	0.4 $\pm$ 0.04	0.67 $\pm$ 0.2	0.32 $\pm$ 0.05
<b>Proteínas totales</b>	36.4 $\pm$ 3.5	24.5 $\pm$ 2.5	28.3 $\pm$ 2.4	22.3 $\pm$ 1.7

**Tabla 3:** Indicadores de inmunidad humoral durante el experimento.

**Fuente:** Elaboración propia.

Analizando los resultados, podemos notar diferencias significativas solo en el número de  $\beta$ -globulinas en el primer día del estudio, los indicadores restantes cambiaron unidireccionalmente, lo que puede estar asociado con el muestreo de sangre en peces. El análisis de correlación reveló una correlación moderada a cercana entre el nivel de cortisol y los parámetros inmunológicos de la sangre de los peces (tabla 4).

Parámetro	Trombocitos		Leucocitos		Eritrocitos		Inmunidad humoral			
	FA	FN	FA	FN	FA	FN	Album.	Glo. $\alpha$	Glo. $\beta$	Glo. $\gamma$
<b>Cortisol</b>	-0.3	-0.3	0.5	0.5	-0.74	-0.3	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4

**Tabla 4:** Coeficientes de correlación entre cortisol y parámetros inmunológicos de sangre de tilapias

**Fuente:** Elaboración propia.

En base a los resultados obtenidos, es posible observar la presencia de un coeficiente de correlación positivo para cortisol solo con actividad leucocitaria, los coeficientes restantes tienen valores negativos.

### Conclusiones.

- Al estudiar los efectos complejos de los factores de estrés, incluida la hipoxia aguda y la manipulación, se descubrió que los niveles de cortisol en la sangre de los peces de los grupos de control y experimentales aumentaron el segundo día del experimento, lo que puede estar asociado con la reacción de los peces a las manipulaciones de muestras de sangre, pero al tercer día, este indicador continúa aumentando en los peces del grupo experimental y disminuye en los peces del control.
- Al analizar los cambios en la actividad fagocítica de las células sanguíneas de la tilapia, se puede observar la misma dinámica de fagocitosis de todas las células sanguíneas en los peces del grupo de control: un aumento de la actividad en el segundo día del estudio y una fuerte disminución en el tercer día, que coincide con la dinámica del cortisol en ellos. En los peces del grupo experimental, la actividad fagocítica de los eritrocitos solo aumentó el segundo día, y las plaquetas

y los leucocitos disminuyeron significativamente. Al tercer día, los índices de fagocitosis volvieron a su valor original.

- En el estudio del vínculo de inmunidad humoral, solo se pueden observar diferencias significativas en el número de globulinas  $\beta$  el primer día del estudio, los indicadores restantes cambiaron unidireccionalmente, lo que puede estar asociado con el muestreo de sangre en peces.
- Con base en el análisis de correlación y regresión, encontramos la presencia de una correlación moderada a cercana entre el nivel de cortisol y los parámetros inmunológicos de la sangre de los peces. Además, cuanto mayor es el nivel de cortisol, mayor es la actividad de la inmunidad celular creada por los glóbulos blancos. Otros indicadores del estado inmunológico de los peces disminuyen con un aumento de esta hormona.

### Referencias bibliográficas.

Barcellos, L., & Nicolaiewsky, S. (1999). Plasma levels of cortisol in the response to acute stress in Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.), previously exposed to chronic stress. *Aquaculture Research*, 30, (6), 437-444.

Chen, W. H., Sun, L. T., Tsai, C. L., Song, Y. L., & Chang, C. F. (2002). Cold-stress induced the modulation of catecholamines, cortisol, immunoglobulin M, and leukocyte phagocytosis in tilapia. *General and comparative endocrinology*, 126(1), 90-100.

Girón-Pérez, M. I., & Zaitseva, G. P. (2004). La contaminación acuática y la inmunidad de los peces. *Luz María Villarreal de Puga*, 83.

Girón-Pérez, M. I., Barcellos-García, R., et al. (2006). Effect of chlorpyrifos on the hematology and phagocytic activity of Nile tilapia cells (*Oreochromis niloticus*). *Toxicology mechanisms and methods*, 16(9), 495-499.

Magnadóttir, B. (2006). Innate immunity of fish (overview). *Fish & shellfish immunology*, 20 (3), 2, 137-151.

Mikryakov, V. (2007). Effect of transportation on the composition of peripheral blood leukocytes of carp. *Voprosy rybolovstva*, 2(30), 209-214.

Passantino, L., Altamura, M. et al. (2002). Binding and engulfment of *Candida albicans* by erythrocytes of Rainbow trout (*Salmo gairdneri* Richardson) Immunopharmacology and immunotoxicology. *Fish immunology*, 24 (4), 665-678.

Perestoronina, E. (2018). The dependence of immunological parameters of fish on the oxygen content in water. *Vologda-Molochnoye*, 3(2), 148-152.

- Olabuenaga, S. E. (2000). Sistema inmune en peces. *Gayana (Concepción)*, 64(2), 205-215.
- Ortuño, J., & Esteban, M. (2001). Effects of short-term crowding stress on the gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) innate immune response. *Fish & shellfish immunology*, 11 (2), 187-197.
- Tort, L. (2011). Stress and immune modulation in fish. *Developmental & Comparative Immunology*, 35 (12), 1366-1375.
- Zhang, L., Wang, C., Liu, H., & Fu, P. (2019). The important role of phagocytosis and interleukins for nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) to defense infection of *Aeromonas hydrophila* based on transcriptome analysis. *Fish & shellfish immunology*, 92, 54-63.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Briones García, J. I. (2021). Evaluación del efecto del cortisol provocado por hipoxia sobre algunos parámetros inmunológicos de tilapias de comercialización de la ciudad de Sucúa – Ecuador. *ConcienciaDigital*, 4(1.2), 446-456.  
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1611>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



# Identificación de problemas de salud como efecto del sedentarismo: Un estudio con personas dedicadas a la docencia durante la pandemia covid19



*Identification of health problems as an effect of sedentary lifestyles: A study of teachers during the covid19 pandemic.*

Medina Paredes Segundo Víctor.<sup>1</sup>, Flores Robalino Rosita Gabriela.<sup>2</sup>, Villalba Garzón Gabriela Alexandra.<sup>3</sup> & Barrera Cueva Janeth del Carmen.<sup>4</sup>

Recibido: 31-01-2021 / Revisado: 05-02-2021 / Aceptado: 28-02-2021/ Publicado: 05-03-2021

## Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1612>

**Introduction.** Of the various professions, teaching is one of the most exciting, the fact of sharing experiences and knowledge, learning from others is part of the essence of the human being, making it a way of life requires vocation and full-time dedication, but there are certain health problems associated with sedentary lifestyles. **Objective.** The study was to identify the health problems as an effect of sedentary lifestyle in people dedicated to secondary teaching; however, due to the problem of the pandemic covid19 the teacher spends several hours a day in telework activities, an average of 8 to 12 hours, of which teachers are dedicated to fulfill their pedagogical work and, in almost all activities remain seated, physically inactive. **Methodology.** The study was developed through a

<sup>1</sup> Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte. Ambato, Ecuador, email sv.medina@uta.edu.ec

<sup>2</sup> Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte. Ambato, Ecuador, email rg.flores@uta.edu.ec ORCID. <https://orcid.org/0000-0002-4083-585>

<sup>3</sup> Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte. Ambato, Ecuador, email ga.villalba@uta.edu.ec ORCID. <https://orcid.org/0000-0001-5589-4927>

<sup>4</sup> Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte. Ambato, Ecuador, email jdc.barrera@uta.edu.ec ORCID. <https://orcid.org/0000-0002-1985-9478>

quantitative methodology with a descriptive approach; the research worked with 104 education professionals of the Atahualpa Educational Unit of the city of Ambato, two groups were established according to gender, 66 women and 38 men; the instrument for the collection of information was based on a structured questionnaire applied through technological tools. **Results.** The main results show that teachers present various health problems such as hypertension, diabetes, intestinal and gastric disorders, kidney problems, bone system and stress. **Conclusions.** The data obtained allow, as far as possible, the proposal of viable alternatives for the prevention of integral health and the practice of physical activity in teachers.

**Keywords:** health problems, sedentary lifestyle, teaching, prevention.

### Resumen.

**Introducción.** De las diversas profesiones, la docencia es una de las más apasionantes, el hecho de compartir experiencias y conocimientos, aprender de otros es parte de la esencia del ser humano, hacer de ello una forma de vida requiere de vocación y dedicación a tiempo completo, pero existe ciertos problemas de salud asociados al sedentarismo.

**Objetivo.** El estudio fue identificar los problemas de salud como efecto del sedentarismo en las personas dedicadas a la docencia secundaria; sin embargo, por el problema de la pandemia covid19 el docente pasa varias horas al día en actividades de teletrabajo, un promedio de 8 a 12 horas, de las cuales los docentes se dedican a cumplir con su labor pedagógica y, en casi todas las actividades permanecen sentados e inactivos físicamente.

**Metodología.** El estudio se desarrolló mediante una metodología cuantitativa con un enfoque descriptivo; en la investigación se trabajó con 104 profesionales de Educación de la Unidad Educativa Atahualpa de la ciudad de Ambato, se establecieron dos grupos, en función del género, 66 personas mujeres y 38 varones; el instrumento para la recolección de la información se basó en un cuestionario estructurado aplicado mediante herramientas tecnológicas. **Resultados.** Los principales resultados muestran que los docentes presentan diversos problemas de salud como la hipertensión, diabetes, afecciones intestinales, gástricos, problemas renales, sistema óseo y estrés. **Conclusiones.** Los datos obtenidos permiten en lo posible el planteamiento de alternativas viables para la prevención de la salud integral y práctica de actividad física en los docentes.

**Palabras claves:** problemas en la salud, sedentarismo, docencia, prevención.

### Introducción.

La labor docente estudia varios aspectos relevantes para identificar, evaluar y perfeccionar su desempeño, mediante programas de formación docente. A través de información bibliográfica concerniente a prácticas docentes, identificamos algunas recomendaciones para ser un buen profesor, realizamos indagaciones referentes al tema de estudio; salud preventiva y los desaciertos de la práctica docente en la salud. Sin

embargo, en un entorno de investigación, debe pasar de las prácticas prescritas a las prácticas reales. Construir las prácticas docentes como objetivos de aprendizaje significa comprender tanto las referencias conceptuales como las diversas formas de utilizarlas: los marcos metodológicos, enfoques, métodos, diseños e instrumentos utilizados, sin embargo, la práctica docente va repercutiendo en la salud, concordamos con (Guevara-Manrique, A. C., Sánchez-Lozano, C. M., & Parra, L. 2014) quienes mencionan que el estrés laboral es una enfermedad peligrosa que afecta a los docentes en su salud física y mental.

La docencia se define como un conjunto de guías basadas en una finalidad formativa específica y mediante la conexión subjetiva con los estudiantes, que constituye un conjunto de conductas que establecen el trabajo diario de un docente. Estas prácticas están influenciadas por el conocimiento, las ideas y las creencias de los profesores (Barrón, 2015) durante la labor docente; por otro lado, están los ámbitos de autoeficacia docente para optimizar la gestión en el aula con miras a implicar al estudiante en el proceso de aprendizaje (Rodríguez, 2009). La docencia es una actividad profesional muy necesaria para promover el progreso social, sin embargo, en esta práctica existen algunos factores que inciden en la salud, uno de ellos es un típico estilo de vida sedentario para las actividades docentes. La mayoría de las personas que se dedican a esta actividad necesitan pasar mucho tiempo (entre 6 y 8) sentadas todos los días, realizando actividades de investigación, planificación y evaluación (Cazau, 2011).

Desde la década de 1980, las investigaciones han demostrado que existe una conexión biológica entre la docencia y diversas enfermedades de la salud (cardiovascular, respiratoria, lumbalgia, dolor cervical, preeclampsia o úlcera gástrica, etc.), así como psicológica (ansiedad, depresión, insatisfacción laboral, disminución de la productividad, absentismo, emociones negativas fuera del trabajo).

En el campo de la enseñanza, hay mucha discusión sobre el estrés y los efectos del "agotamiento" (también llamado "síndrome burnout", "síndrome de estrés laboral de enfermería", "síndrome de agotamiento profesional"), aunque los términos están estrechamente relacionados su significado es diverso, no es lo mismo estar estresado que con agotamiento. El concepto de "agotamiento" fue propuesto por Freudenberger en 1974. Posteriormente, Maslach y Pines (1977) dieron a conocer ampliamente su terminología. Desde entonces, el término se ha utilizado para referirse al agotamiento laboral que sufre el personal de servicios (educación, salud, administración pública), etc.), debido a que las condiciones laborales tienen fuertes efectos sociales (Cazau, 2011). El estrés laboral debe ser estudiado desde la percepción y vivencias de la práctica docente, visto en su conjunto integrador y analizado desde 4 aspectos fundamentales: el estrés laboral, el docente, el estudiante y el ámbito institucional (Rodríguez Ramírez, 2017). Cuando una persona está sujeta a requisitos de comportamiento estrictos, tendrá un impacto en la salud. La respuesta de estímulo al estrés se produce de inmediato, una vez superada esta situación, el cuerpo se activará y reequilibrará, pero si se repite con demasiada frecuencia, el cuerpo se desgastará, el efecto burnout se produce cuando sobrepasan su capacidad de reacción de una forma adaptativa. Aparece con síntomas de

fatiga, cansancio y agotamiento mental, acompañados de una pérdida de energía severa, lo que lleva a una disminución en el número y calidad de las actuaciones positivas. En general, es una sensación asociada a la depresión, fracaso y actitudes negativas hacia el trabajo, la vida y las actividades sociales.

Los ejercicios físicos regulares para adaptarse a las capacidades y características personales de las personas tienen un efecto beneficioso sobre la salud orgánica y física Castro, (2014), además existe documentación científica que la actividad física reporta beneficios en la dimensión física y también contribuye a mejorar la dimensión psíquica y social en la salud de las personas (Cuadarado, 2017). La actividad física se define como cualquier movimiento físico producido por el músculo esquelético que requiere un gasto energético. Por tanto, la actividad física no debe confundirse con el deporte. Se trata de una variedad de actividades físicas planificadas, organizadas y repetitivas cuyos objetivos están relacionados con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la salud física. (Cáceres, 2014). La práctica física abarca el ejercicio, pero también otras actividades como movimiento corporal y se realizan como parte de los momentos de juego, del trabajo, de formas de transporte activas, de las tareas domésticas y de actividades recreativas; en la actividad laboral (docencia) también debe estar presente la actividad física. También debe tenerse en cuenta que los beneficios psicológicos del ejercicio físico están estrechamente relacionados con la capacidad de resistir el estrés de manera más eficaz y desarrollar hábitos de salud protectores. (Bonilla, 2013). Mejora la autoestima y el auto concepto, disminuye el riesgo de adquirir otros tipos de enfermedades y estrés, actuando como efectos antidepresivos y tranquilizantes, mejora en la coordinación y reflejos, previene el insomnio, regula los ciclos de sueño y produce mejores resultados en procesos de socialización. Por consiguiente, Sánchez-González, (2018) afirma que la realización de ejercicio físico ayuda a la prevención del deterioro cognitivo en las personas.

La actividad física dependerá de la etapa de la vida en la que está la persona: en sus inicios es el juego, en la juventud es el deporte y en la adultez se combinan estas experiencias en diferentes formas de expresión y desarrollo físico y mental. Los docentes son uno de los grupos más vulnerables que tienen mayor riesgo de padecer sedentarismo, por el tiempo que pasan sentados desarrollando las diferentes actividades, como son las académicas, comunitarias, administrativas, y hoy en día las clases en línea. Las diferentes posturas inadecuadas del sedentarismo, son las causantes de muchos problemas de salud especialmente de columna, además existen otros factores como la monotonía, la rutina, el manejo inadecuado del tiempo, el agotamiento pueden ayudar que empeore los cuadros de este tipo de molestias y termine afectando la salud de los docentes, las grandes cantidades de horas, esfuerzos físicos y psicológicos pueden aparecer desencadenando estrés laboral, que afecta notoriamente la calidad de vida y el bienestar personal (Montoya, 2017).

Las instituciones educativas deben jugar un papel activo y superior y así formar alianzas estratégicas para cambiar los comportamientos de sedentarismo en los docentes y el sector educativo; para ello se debe aplicar normativas o planes de hábitos de salud, uno de ellos

puede ser el ejercicio físico regular durante la jornada laboral, este tipo de actividad contribuirá a mejorar la salud y el trabajo de los docentes, especialmente en las relaciones socio educativas (Hidalgo, 2017). Teniendo esto en cuenta, es necesario determinar el tiempo que dedica el docente al ejercicio físico y se mantiene de pie, sentado, caminando o realizando trabajos pesados, con este diagnóstico en las instituciones se puede establecer un lugar de trabajo adaptado para poder tener intervalos de descanso durante la jornada laboral o mantener un programa de ejercicio físico específico en el lugar de trabajo para todos los docentes. Un estilo de vida sedentario se define como la no realización de ejercicio físico mínimo 30 minutos a la semana, pasar sentado o acostado el mayor tiempo posible, tener periodos de tiempo en los que se lleva a cabo actividades que consumen muy poca energía. Al definir este marcador de riesgo, es importante destacar que el sedentarismo es uno de los cuatro factores de mayor riesgo de muerte debido al comportamiento sedentario en las actividades laborales y domésticas (Mocha-Bonilla Julio, A., Alava, D. J. H., Muñoz, J. M. V., & Castro, N. J. V. 2018). En definitiva, un estilo de vida sedentario es un problema de salud pública que amerita ser estudiado en todos los ámbitos.

La actividad física para los adultos entre 18 y 64 años, presenta tres criterios para considerar a las personas activas, se debe realizar al menos 150 minutos de actividad física moderada por semana, o 75 minutos de actividad física vigorosa por semana, o puede ser una combinación de ejercicio de intensidad moderada y vigorosa que supere el consumo mínimo de energía (Barrera, R. 2017). La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la actividad física como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el debido consumo de energía. Todo ello incluye las actividades de la vida diaria, las actividades al jugar, trabajar, viajar y actividades recreativas. Ante esta realidad, el estudio tiene como objetivo identificar algunos de los problemas de salud provocados por el sedentarismo en un grupo de docentes que imparten clases virtuales durante la pandemia covid19.

### **Metodología.**

La metodología empleada fue de tipo cuantitativa debido a que describen las variables de estudio, por el uso de datos numéricos que permitieron complementar la investigación; se realizó un análisis descriptivo observacional porque presenta las características del personal docente en cuanto a la frecuencia de actividad física y los problemas de salud que presentan producto del sedentarismo; es observacional ya que no se necesita a futuro realizar un seguimiento continuo o algún tipo de control permanente.

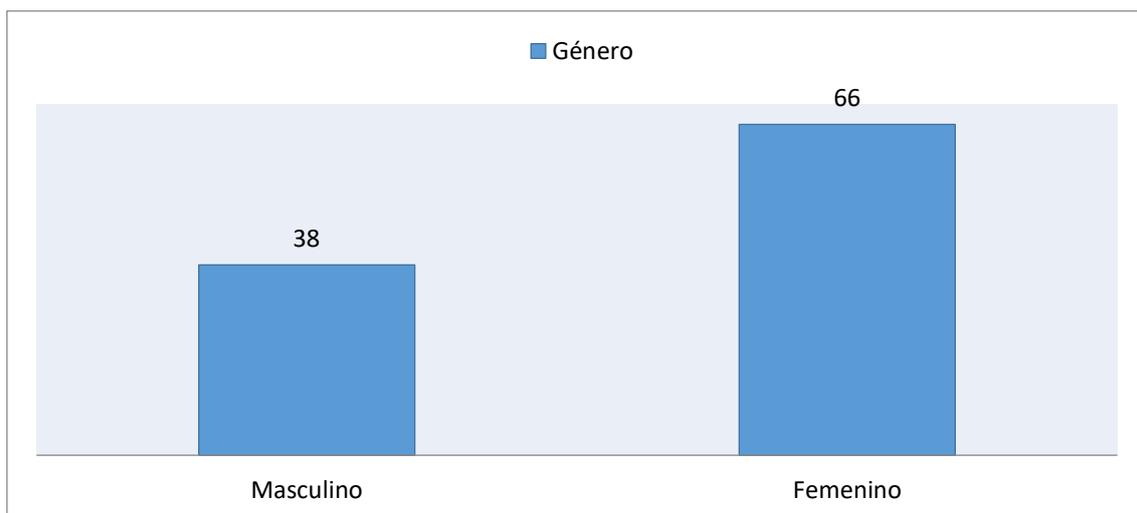
**Participantes.** El estudio se desarrolló con 104 docentes de la Unidad Educativa Atahualpa, los cuales están divididos en los diferentes niveles educativos, Educación Inicial, Educación General Básica y el Bachillerato. El personal docente se encuentra dividido en 38 hombres y 66 mujeres, es decir, se consideró a todo el personal docente de la institución; con ello se pudo obtener datos más confiables al investigar a toda la población docente. En primera instancia se analizó el tipo de actividades físicas que

realizan, si efectúan alguna actividad física o practican algún tipo de ejercicio, para luego conocer que problemas de salud enfrentan los docentes durante la pandemia, para finalizar determinando si los problemas de salud de los últimos seis meses son producto de un comportamiento sedentario.

**Instrumento.** Para cumplir los protocolos establecidos por los organismos pertinentes fue necesario recopilar la información mediante la creación de un formulario electrónico (google forms), el cual fue enviado vía WhatsApp a todo el personal docente de la institución, por medio del formulario se obtuvo los datos y se recabó la información correspondiente para mitigar los efectos del contagio por motivos de la pandemia sanitaria covid 19; para ello se estructuró un cuestionario compuesto por 8 preguntas estructuradas.

**Protocolo.** Dada la situación de emergencia sanitaria por la que atraviesa el mundo, se mantuvo contacto telefónico con la Autoridad Institucional, la cual fue el primer contacto para empezar el proceso de investigación, posteriormente se pudo enviar mediante correo electrónico el oficio solicitando autorización para recopilar la información al personal docente. Con la acertada respuesta se procedió a enviar el enlace del formulario al docente responsable de Tecnologías de la Comunicación e Información de la institución, siendo la persona encargada de distribuir el formulario a todo el personal docente, una vez enviado el formulario, las respuestas se fueron registrando para su posterior análisis e interpretación, el objetivo fue analizar la información obtenida de los docentes objeto de estudio para fortalecer la prevención de problemas de salud mediante la práctica de actividad física.

## Resultados.

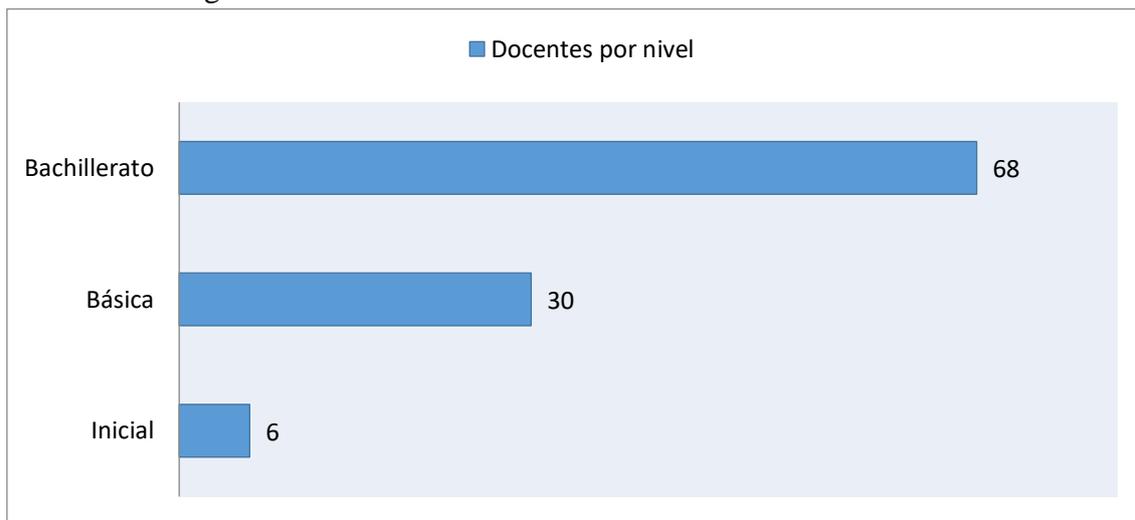


**Figura 1 Género en los Docentes**

**Fuente:** Elaborado por los investigadores

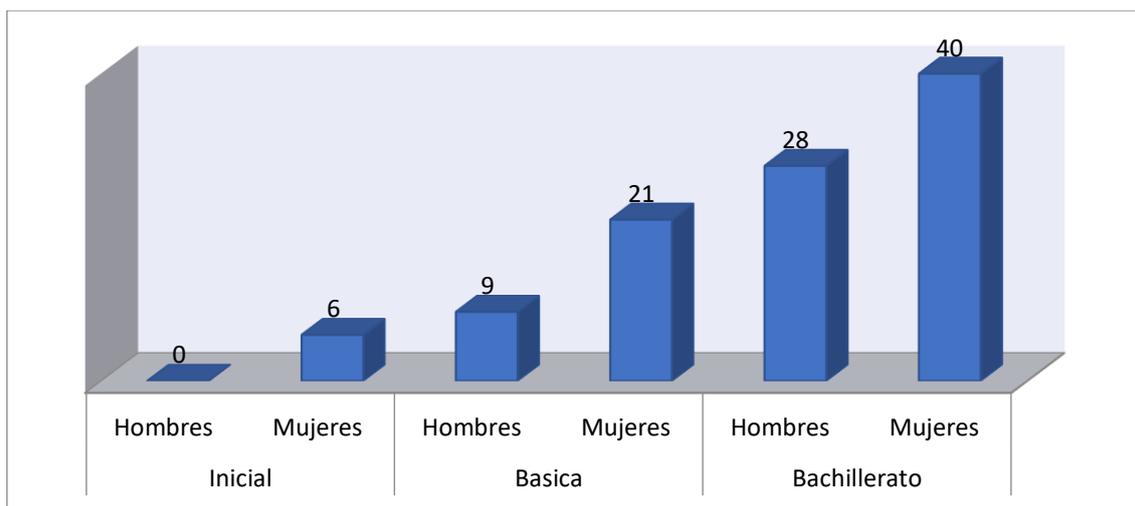
En la figura 1, se pueden observar que de los resultados obtenidos en el personal docente de la Unidad Educativa objeto de estudio, los datos presentados dan a conocer que existen

38 docentes de género masculino y 66 docentes mujeres; por lo tanto, existe mayor índice de docentes de género femenino dedicadas a la docencia.



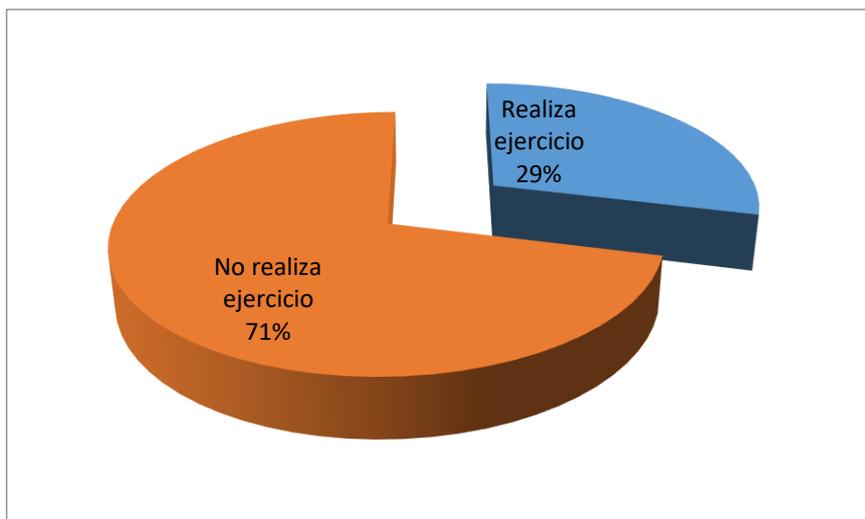
**Figura 2 Participación Docentes por Nivel**  
Fuente: Elaborado por los investigadores

En la figura 2 se puede apreciar que la oferta académica educativa de la institución está dividida en tres niveles Inicial, Básica y Bachillerato; observándose 6 docentes para el Nivel Inicial, 30 maestros para Educación Básica y 68 para el bachillerato. Con lo cual se aprecia que la mayor cantidad de docentes se encuentran laborando en el Bachillerato.



**Figura 3 Docentes por niveles**  
Fuente: Elaborado por los investigadores

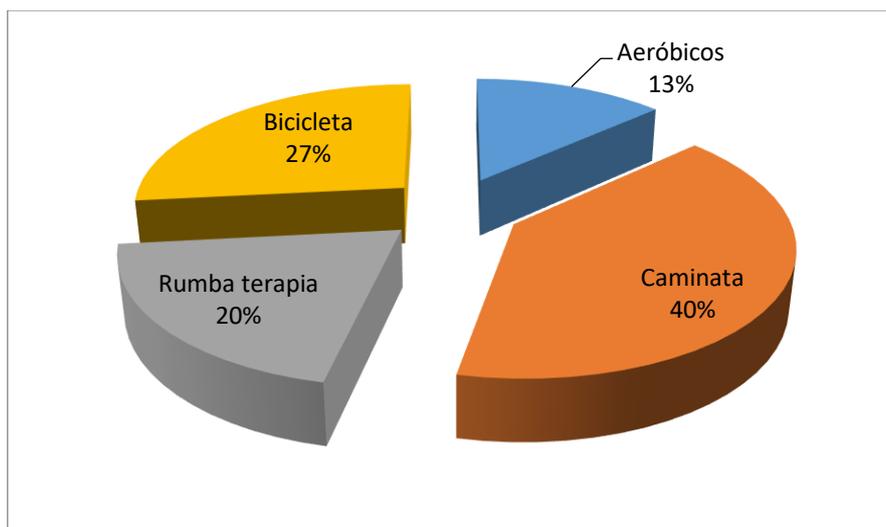
De acuerdo con la figura 3 se puede identificar a los docentes que realizan sus actividades de acuerdo al siguiente detalle: en Inicial existen 6 mujeres; en Educación Básica 9 hombres y 21 mujeres; en Bachillerato 28 varones y 40 mujeres.



**Figura 4 Realización de ejercicio en el personal docente**

Fuente: Elaborado por los investigadores

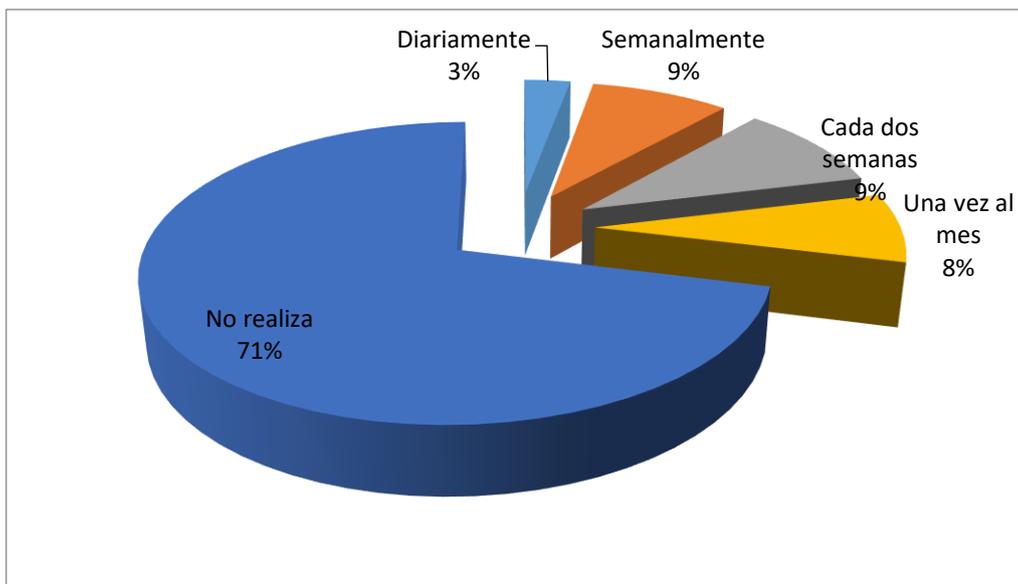
Los datos relacionados con la pregunta realizar algún tipo de ejercicio muestran que el 71% del personal docente no realiza ningún tipo de ejercicios ; mientras que el 29% restante si realiza actividad física en su tiempo libre los datos presentados en la figura 4 muestran claramente que la mayoría del personal docentes presenta un comportamiento sedentario ya que no realizan actividad física, con lo cual es necesario que se implemente durante la jornada laboral pausas activas para mantener un hábito de prevención y cuidado de la salud integral en los docentes.



**Figura 5 Tipo de ejercicio que realizan los docentes**

Fuente: Elaborado por los investigadores

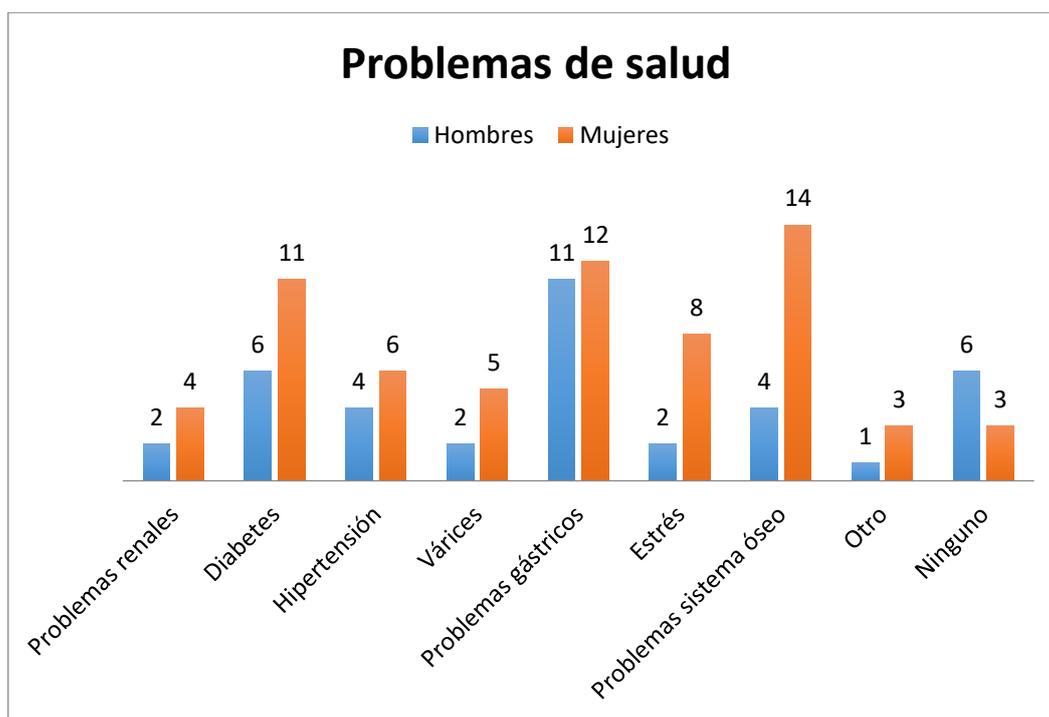
Del 29% de docentes encuestados, quienes contestaron que si realizan actividad física se puede desglosar que el 40% realizan caminatas moderadas, el 27% realiza actividades de ciclismo, el 20% se dedica a realizar rumba terapia y el finalmente el 13% realizan actividades físicas de tipo aeróbicas. Como se observa en la figura 5.



**Figura 6 Frecuencia en la realización de ejercicio**

Fuente: Elaborado por los investigadores

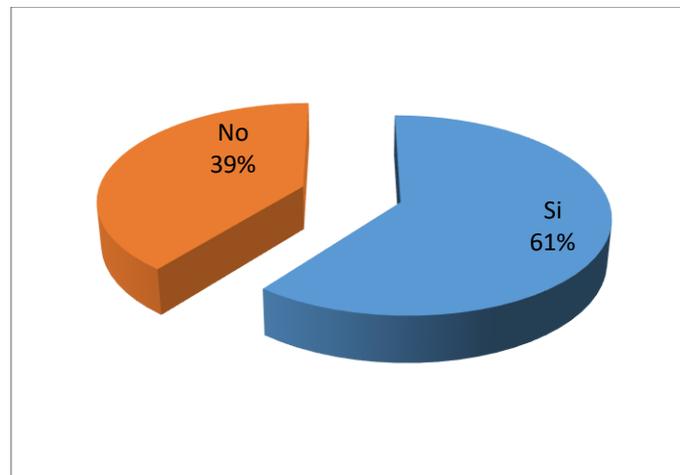
La figura 6 demuestra que del 29% de docentes encuestados el 9% realizan actividades físicas semanales, el otro 9% realizan cada dos semanas el 8% una vez a la semana y tan solo el 3% realizan actividad física diaria; mientras que el 71% de docentes de la institución no realizan actividad física, por consiguiente, el personal docente se encuentra dedicado a sus actividades académicas curriculares, dejando de lado un programa de ejercicios para mantener su calidad de vida.



**Figura 7 Problemas de salud presentes en el personal docente**

Fuente: Elaborado por los investigadores

La figura 7 demuestra en los docentes encuestados los problema de salud que están presentando: 18 docentes presentan problemas en su sistema óseo, 23 docentes presentan problemas gástricos, 17 docentes se encuentran con problemas de diabetes, 10 docentes presentan problemas de hipertensión 10 docentes presentan problemas de estrés, 7 docentes presentan problemas de venas varices, 6 docentes con problemas renales, 4 docentes con otras afecciones y tan solo 9 docentes no tienen ningún problema de salud.



**Figura 8** Estaría dispuesto/a a participar en algún programa de ejercicios para evitar el sedentarismo y mejorar su estado de salud.

**Fuente:** Elaborado por los investigadores

Finalmente, en la figura 8 se puede observar que solo el 61% de encuestados del personal docente están de acuerdo en participar de un programa de ejercicios para mejorar su estado de salud, mientras que el 39% mantienen una respuesta negativa, es decir, que no desean cambiar sus hábitos de vida sedentaria. Considerando que solo el 21% de los docentes se ejercitan de manera ocasional se debería fomentar una campaña para dejar de lado el estilo de vida sedentario e involucrar a todo el personal docente de la Institución a mejorar su salud.

### Conclusiones.

- En el Ecuador según el Ministerio de Salud (2012) las principales causas de muerte durante la década 2000 - 2010, han sido las enfermedades crónicas, que ocupan los primeros lugares de mortalidad, lo cual puede estar relacionado con sedentarismo y malos hábitos de nutrición. La encuesta ENSANUT-ECU 2011 – 2013 reporta que la prevalencia de actividad física global por sexo en adultos de 18 a < 60 años, es más frecuente en hombres (64.9%) que en mujeres (46.2%); y entre los determinantes de los problemas nutricionales en este grupo poblacional son dieta no saludable, estrés, alcohol, tabaco, drogas y sedentarismo. Por consiguiente, los dos informes ya mencionan al comportamiento sedentario como uno de los factores que afectan a la salud personal. De acuerdo con nuestros resultados la realidad analizada en el presente estudio (personal Docente de la

Unidad Educativa Atahualpa) presenta algunos problemas en su salud asociados al comportamiento sedentario.

- Los datos analizados en el estudio presentan un interés marcado por el comportamiento sedentario, el cual está repercutiendo la salud de los docentes, es así que se propone un plan de actividad física y pausas activas para mitigar los inconvenientes de salud, involucrar a todos quienes se dedican a la actividad docente.
- Para las actividades diarias, todas las personas deben considerar la importancia de mantener un estilo de vida activo; en ese sentido, se deben fomentar cuidados preventivos en el personal docente; empezar con un control médico de salud integral e ir planificando con un profesional el tipo de actividad física acorde a la edad. Finalmente, se encuentra que hay incidencia de problemas de salud, por tanto, existe la necesidad de considerar la actividad física como elemento que coadyuva al mejoramiento de las condiciones de salud de los Docentes de la Unidad Educativa Atahualpa.

### Referencias bibliográficas.

- Barrera, R. (2017). Cuestionario Internacional de actividad física (IPAQ). *Revista Enfermería del trabajo*, 7(2), 49-54.
- Barrón, C. (enero-abril, 2015). Concepciones epistemológicas y práctica docente. Una revisión. *Redu. Revista de Docencia Universitaria*, 13(1), 35-56. doi:<https://doi.org/10.4995/redu.2015.6436>
- Bonilla, E., & Rodríguez, P. (2013). Más allá del dilema de los métodos. Bogotá: Ediciones Uniandes. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/375854141/BONILLA-RODRIGUEZ-Mas-Alla-Del-Dilema-de-Los-Metodos-UPA>
- Cáceres, G. (2014). La importancia de publicar los resultados de Investigación. *Revista Facultad de Ingeniería*, 23(37), 7-8. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4139/413937008001>.
- Castro, E., & Olmos, J. (2014). Características de las interacciones con la sociedad de los investigadores de humanidades y ciencias sociales a partir de estudios empíricos. *Revista CTS*, 27(9), 113-141. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/924/92431880007.pdf>
- Cazau, P. (2011). Evolución de las relaciones entre la epistemología y la metodología de la investigación. *Paradigmas*. 3(1), 109-126. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3798214.pdf>
- Cuadarado, F. M. (2017). *Efectividad de un programa de ejercicio físico sobre la calidad de vida relacionada con la salud de cuidadoras familiares de pacientes dependientes. Intervención desde fisioterapia de atención primaria* (Doctoral dissertation, Universidad de Salamanca)

- Guevara-Manrique, A. C., Sánchez-Lozano, C. M., & Parra, L. (2014). Estrés laboral y salud mental en docentes de primaria y secundaria. *Revista colombiana de salud ocupacional*, 4(4), 30-32.
- Hidalgo Alava, D. J. (2017). *Las pausas activas en el desempeño laboral de los servidores administrativos de la Universidad Técnica de Ambato* (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Maestría en Cultura Física y Entrenamiento Deportivo).
- Mocha-Bonilla Julio, A., Alava, D. J. H., Muñoz, J. M. V., & Castro, N. J. V. (2018). OBESITY AND SEDENTARISM LEVELS ANALYSIS: A CASE STUDY UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATOINGAHURCO CAMPUS. *International Journal of Sciences and Research*, 74(5/1).
- Montoya Marin, B. D. (2017). El estrés laboral y su relación con la calidad de vida de los empleados no docentes del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, sede Poblado, ciudad de Medellín.
- OMS. Informe sobre la salud en el mundo 2014. Reducir los riesgos y promover una vida sana. Ginebra, 2014. Disponible en [http://www.who.int/whr/2002/en/whr02\\_es.pdf](http://www.who.int/whr/2002/en/whr02_es.pdf).
- Rodríguez, S., Núñez, J. C., Valle, A., Blas, R., & Rosario, P. (2009). Auto-eficacia docente, motivación del profesor y estrategias de enseñanza. *Escritos de Psicología (Internet)*, 3(1), 1-7.
- Rodríguez Ramírez, J. A., Guevara Araiza, A., & Viramontes Anaya, E. (2017). Síndrome de burnout en docentes. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 8(14), 45-67.
- Sánchez-González, J. L., Calvo-Arenillas, J. I., & Sánchez-Rodríguez, J. L. (2018). Efectos del ejercicio físico moderado sobre la cognición en adultos mayores de 60 años. *Revista de Neurología*, 66(7), 230-236.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Medina Paredes , S. V., Flores Robalino , R. G., Villalba Garzón , G. A., & Barrera Cueva, J. del C. (2021). Identificación de problemas de salud como efecto del sedentarismo: un estudio con personas dedicadas a la docencia durante la pandemia covid19. ConcienciaDigital, 4(1.2), 457-469.  
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1612>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



# Cambio climático y migración en los pueblos indígenas de la provincia de Chimborazo - Ecuador



## *Climate change and migration in the indigenous peoples of the province of Chimborazo - Ecuador*

Bolívar Urquizo Tenesaca. <sup>1</sup>

Recibido: 10-11-2020 / Revisado: 05-12-2020 / Aceptado: 28-12-2020/ Publicado: 05-03-2021

### **Abstract.**

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1623>

**Introduction.** Adaptation to climate change (CC) has become one of the transcendental objectives of the 2030 Agenda for Sustainable Development on a global scale. Thus, there is a need to identify gaps in the link between CC and migration in order to achieve greater stability between prevention, adaptation, mitigation, humanitarian response and development for CC victims. **Objective.** This article aims to establish a scenario on CC and migration in the indigenous peoples of the province of Chimborazo, Ecuador. **Methodology.** The study was based on a documentary review as a research method. Also, a large part of this report is a context of theoretical reflection, based on the convergence of academic and critical reading practices. **Results.** The results analyzed show that forced migration in the province of Chimborazo, Ecuador, is a consequence of environmental effects. The systemic link

---

<sup>1</sup> Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana, Consulado del Ecuador en Londres, Tercer Secretario/Viccónsul, Londres, Reino Unido. email: bolivarurquizo@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6320-5850>

between CC, disasters and forced migration is increasingly recognized as a strategy for survival, growth and adaptation of human beings. **Conclusion.** Understanding the role of the environment in the migratory processes of the indigenous peoples of the province of Chimborazo, Ecuador, requires the analysis of the conditions of vulnerability of the population to the effects of CC, as well as the examination of their coping strategies, and to advance in the enactment of public policies in an effective manner and without leaving anyone behind.

**Keywords:** Climate change, sustainable development, environment, migration, indigenous peoples.

### Resumen.

**Introducción.** La adaptación al cambio climático (CC) se ha convertido en uno de los trascendentales objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo sostenible a escala mundial. Surgiendo así la necesidad de identificar vacíos en el vínculo entre CC y migración para conseguir una mayor estabilidad entre prevención, adaptación, mitigación, respuesta humanitaria y desarrollo para las víctimas del CC. **Objetivo.** A través del presente artículo se pretende establecer un escenario sobre el CC y migración en los pueblos indígenas de la provincia de Chimborazo, Ecuador. **Metodología.** El estudio se basó en una revisión documentaria como método de investigación. También, una gran parte de este informe es de contexto de reflexión teórica, asentada en la convergencia de prácticas de lectura académica y crítica. **Resultados.** Los resultados analizados, expresan que la migración forzada en la provincia de Chimborazo, Ecuador, consigue ser una consecuencia de los efectos ambientales. El vínculo sistémico entre el CC, los desastres y la migración obligada cada vez asume un mayor nivel de reconocimiento, pues es una estrategia de supervivencia, crecimiento y adaptación del ser humano. **Conclusión.** La comprensión del rol del medio ambiente en los procesos migratorios de los pueblos indígenas de la provincia de Chimborazo, Ecuador, exige el análisis de las condiciones de vulnerabilidad de la población frente a los efectos del CC, así como el examen de sus estrategias de afrontamiento, y avanzar en la promulgación de políticas públicas de manera efectiva y sin dejar a nadie atrás.

**Palabras claves:** Cambio climático, desarrollo sostenible, medio ambiente, migración, pueblos indígenas.

### Introducción.

La problemática generada por el cambio climático (CC) es multidimensional, ya que afecta a la flora, a la fauna y notablemente a colectividades consideradas ancestrales (Hernández,

2021). Esta situación constituye un agravio ambiental, social y de acción colectiva (Sandoval-Díaz, et al., 2021). Por tanto, la lucha contra el fenómeno se ha inscrito poco a poco en la agenda global y esta, a su vez, ha tenido repercusiones en las políticas internas de varios Estados alrededor del mundo (Portador-García, 2020). Así, según Vázquez (2020) se ha puesto en marcha un proceso de gobernanza multilateral. Desde sus inicios, los debates en torno al CC se han focalizado en aspectos científicos o económicos; sin embargo, pese a los esfuerzos, la emergencia del CC como problema universal y el papel que juegan los bosques como estrategia de mitigación del CC coloca a los pueblos indígenas en un papel protagónico, en un mundo globalizado (Muyulema, 2018; Chowdhry & Ruiz, 2019; Michel, 2020).

Si bien la migración consigue considerarse como una estrategia sistémica de adaptación a la que se ven forzadas diversas personas por los efectos a largo plazo del CC, igualmente puede tornar a las mujeres y los hombres indígenas más marginados y vulnerables a la discriminación, la detrimento de identidad, la explotación y a otros riesgos económicos, sociales y ambientales en sus lugares de destino, frente a distintos grupos de la sociedad, incluidas las personas que sufren pobreza extrema (Cadilhac, Torres, Calles, Vanacker, & Calderón, 2017). La falta de reconocimiento de sus competencias laborales tradicionales, la formación académica deficiente y la apatía por sus culturas y medios de vida son algunos de los inconvenientes a que se afrontan para conseguir un trabajo decente cuando la población indígena se ha visto en la necesidad de migrar (Urquizo-Tenesaca & Muyulema-Allaica, 2019). Una investigación reciente de la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2018) evaluó el sometimiento del salario mínimo en diez economías de mercados emergentes y en desarrollo, observando que la mano de obra de las comunidades indígenas está crecidamente expuesta a mayores brechas de inobservancia que otros grupos de clase obrera, y emplaza a las mujeres indígenas en un contexto de desventaja agravada.

Un sinnúmero mujeres y hombres indígenas en Ecuador encuentran trabajo en la economía informal y participan en actividades como el trabajo estacional y ocasional en explotaciones agrícolas, plantaciones, obras de construcción en compañías informales, en la venta ambulante como principal actividad económica en el contexto de la informalidad o como trabajadores domésticos (Michel, 2020). Estos trabajos tienden a ser peligrosos o precarios y a menudo se caracterizan por la segregación laboral, salarios bajos, falta de afiliación al sistema de seguridad social, modalidades contractuales deficientes y exposición a altos niveles de riesgos para la seguridad y salud, así como por situaciones de trabajo forzoso u obligatorio (Abarca, et al., 2019; Toulkeridis, et al., 2020)

En aras de enfrentar esta problemática, el Estado ecuatoriano presentó en 2012 una iniciativa denominada Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) que es la consecuencia de un esfuerzo inmutable liderado y facilitado por el Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE), a quien se le delegó la función de liderar con éxito la gestión del CC a escala nacional, como Autoridad Ambiental Nacional (Cadilhac, et al., 2017). Esta propuesta pretendía gobernar y

dictar de manera sistemática y regularizada las diversas acciones y medidas que el Ecuador precisa impulsar para preparar a la Nación a afrontar los acontecimientos extremos climáticos de mayor frecuencia e intensidad; que tendrán sin duda afectaciones significativas en todos los sectores económicos del país (Muyulema, 2018). Pero sin duda, el CC es una complicación latente a nivel global, convirtiéndose en indudables desafíos ambientales y cambios significativos, muchos de ellos soportando una reacción irreversible, es así que los efectos concurrenciosos en Ecuador se evidencian en el conocimiento biofísico del territorio, como en el deshielo de los nevados andinos, en el incremento de la temperatura, inundaciones, sequías, acrecentamiento del nivel del mar, incidencias negativas de las actividades productivas y en la biodiversidad, entre otros.

Existe un debate de modo consistente a nivel científico y en los procesos de toma de decisiones hacia la delineación de políticas internacionales que generen compromiso en todos los países que han ratificado su acuerdo en el contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre CC. Este es el sitio de concertación en donde el Ecuador y otros países participan para precisar los pactos y normativas internacionales hacia reducir de forma integral las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que constituyen los principales orígenes de la problemática a escala mundial, y está a su vez afecta con mayor intensidad a los países en vías de desarrollo y en países en desarrollo (Sánchez-Macías, et al., 2020). Adicionalmente, la Convención orienta el accionar de los gobiernos en la ejecución de medidas de adaptación frente al aumento de la temperatura global del planeta (Vázquez, 2020). Según modelos de proyección, la temperatura en Ecuador podría aumentar en 2°C, con excepción de la región Amazónica e Insular, pues estas expondrían incrementos superiores (MAE, 2019). Los resultados de los últimos informes resaltan que de las fuentes de emisiones de GEI y particularmente CO<sub>2</sub> en el país son los siguientes: el sector energético con un 44,49%, continuo del uso de suelo cambio de uso de suelo y silvicultura (USCUSS) con el 30,02%, agricultura con el 18,03%. Mientras que los sectores de residuos y procesos industriales reconocen un 4,16% y un 3,30%, correspondientemente (MAE, 2016).

La provincia de Chimborazo se encuentra ubicada en el centro del Ecuador entre la cordillera oriental y occidental. Su ubicación permite la formación de 13 ecosistemas y de una diversidad de pisos climáticos que permiten el desarrollo de actividades productivas asentadas principalmente en el valle central de la provincia (Pucha-Medina, et al., 2019). Esta diversidad climática, permite el cultivo de productos de zonas frías y de zonas tropicales (Peralta, Mejía, & Gavidia, 2020). No obstante, los cambios que se dan en las zonas rurales, son profundos, y están sujetos a los efectos combinados de globalización y localización (Muyulema-Allaica, et al., 2019). Es así que gran parte del crecimiento urbano es exógeno puesto que se debe a los numerosos flujos de migración categórica del campo a la ciudad, generando procesos de inestabilidad, sobre todo en el ámbito laboral, una de las causas es la migración (interna e internacional) (Urquizo-Tenesaca & Muyulema-Allaica, 2019).

En Chimborazo, la población rural considerada la más pobre vive en espacios expuestos y marginales, y en circunstancias que los hacen estrechamente vulnerables a los impactos nocivos del CC (Peralta, Mejía, & Gavidia, 2020). Para estas personas, aún las mínimas permutaciones en el clima consiguen tener un impacto innegablemente desastroso en sus vidas y medios de sustento (Mejía, Mejía, Veloz, & Muquinche, 2019). Bajo los argumentos anteriores, las consecuencias son muy difíciles para los agricultores, puesto que su medio de subsistencia está ubicado en ambientes frágiles, donde se esperan grandes cambios en su productividad, pues estos cultivadores dependen de sus labranzas (Fonseca, Haro, Inca, & Abdo, 2019).

En casos de pérdidas en los eslabones de producción la actividad agropecuaria se ha desplazado a la actividad agrícola asalariada bajo un proceso migratorio más o menos permanente y este supone estar obligado a adaptarse y a modificar sus formas de vida e incluso la organización social (Cordero, et al., 2017; Toulkeridis, et al., 2020).

Por lo antes expuesto, es necesario establecer un escenario sobre el CC y migración en los pueblos indígenas de la provincia de Chimborazo, Ecuador, con el fin de contribuir en la generación de nuevas políticas agrícolas y productivas que permitan a la población enfrentar los cambios climáticos en la provincia.

### **Metodología.**

El estudio se ha centrado en la provincia de Chimborazo, ubicada en el centro de la región interandina del Ecuador, conocida como la Sultana de los Andes, debido a que alrededor de ella se encuentran grandes cumbres, el volcán Chimborazo, Carihuayrazo, El Altar, el Igualata, el Tungurahua, el Sangay, varias de estas cumbres comparten con otras provincias. Administrativamente tiene 10 cantones (Alausí, Chambo, Cumandá, Penipe, Colta, Riobamba, Guamote, Chunchi, Pallatanga y Guano) y 45 parroquias rurales. Su ubicación permite la formación de 13 ecosistemas y de una diversidad de pisos climáticos que permiten el desarrollo de actividades productivas asentadas principalmente en el valle central de la provincia.

El acceso hacia la provincia se lo puede realizar por vías de primer orden, la Panamericana, por la región interandina o sierra, desde la ciudad de Quito y Balbanera, por la región Costa, y, desde la ciudad de Guayaquil.

Este estudio se basa en la revisión documentaria como método de investigación. Adicionalmente, se ha revisado documentos informes sobre CC y migración en los pueblos indígenas de la provincia de Chimborazo, Ecuador de diferentes campos de estudios con perspectivas científicos, antropólogos, históricos y de ciencia política. También, una gran parte de este informe es de contexto de reflexión teórica, basadas en las lecturas críticas de ideas sobre esta relación.

## Resultados.

### Cambio Climático

Por CC se entiende a todo cambio de clima imputado directa o indirectamente a la actividad humana que altera constantemente la composición de la atmósfera mundial y que se adiciona a la variabilidad natural del clima observada durante un número significativo de periodos de tiempo comparables (Chowdhry & Ruiz, 2019). Se originan a diversas escalas de tiempo; los parámetros climáticos, como temperatura, precipitación, nubosidad, entre otros, son los que se alteran debido a orígenes naturales y/o actividades humanas (Vázquez, 2020). Las evidencias perceptibles de este cambio son un aumento de la temperatura global por un incremento del efecto invernadero, cambios en el nivel del agua de los mares, deshielos polares, glaciares, entre otros (Toulkeridis, et al., 2020). Todas estas transformaciones generan sequías, incendios forestales, olas de calor, aluviones, lluvias torrenciales, huracanes, entre otros desastres naturales (Cordero, Texidó, Modo, & Mach, 2017).

El panorama de incertidumbre de América Latina frente al CC junto con la desigualdad o el consumo insostenible de los recursos naturales, es significativo, pese a mínimas emisiones de GEI, contrastadas con regiones de gran potestad económica y desarrollo industrial y tecnológico (Sánchez-Macías, et al., 2020). Según informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2016), la región de América Latina y el Caribe generan el 5.0% de las emisiones globales de GEI. No obstante, según Cáceres-Arteaga & D. Lane (2020) es factible recalcar, que entre las trascendentales fuentes de emisiones de GEI de América Latina constan el sector energético (46.0%), la agricultura (23.0%), cambio de uso de suelo y silvicultura (19.0%), desechos (6.0%) y procesos industriales (4.0%).

Los trastornos del calentamiento global ya se están percibiendo en territorios de América Latina, por lo que debería tomar acciones o buscar adaptarse a la situación climática, recalcando que la generalidad de países de la región se dedica a actividades agro-productivas (Muyulema-Allaica, Canga-Castillo, Pucha-Medina, & Espinosa-Ruiz, 2019). En ese sentido Conopoima (2021); Sandoval-Díaz, et al., (2021) las huellas del CC sobre América Latina y el Caribe para el 2020 estuvieron leves, puesto que ha experimentado una mejora considerable en la calidad del aire debido a que las medidas de distanciamiento social para reducir la propagación de la enfermedad del coronavirus (COVID-19) que han hecho que las personas permanezcan en sus domicilios y las empresas busquen nuevas formas de operar, pero proyecciones para el 2050, advierten que la temperatura se aumentará en un 1,5°C a 2°C, tomando como referencia la temperatura actual. En este contexto Álvarez, et al., (2020) señalan que en las últimas décadas las consecuencias negativas en los sistemas naturales son atribuidos a la relación holista de la acción humana – clima. En donde los escurrimientos presentan un mayor intervalo se sugiere valorar *in situ* los recursos naturales y establecer acciones de manejo.

## Cambio Climático en el Ecuador

Ecuador, es un país de origen andino, situado al noreste de América del Sur, contiguo al norte con Colombia, al sur y al este con Perú y al oeste con el Océano Pacífico. El país cuenta con cuatro regiones naturales: Costa, Sierra, Oriental y región Insular. El territorio posee una alta diversidad biológica, la más compacta del mundo (Urquiza-Tenesaca & Muyulema-Allaica, 2019). Por lo cual, Ecuador es un país pequeño en extensión territorial, y consigue ser un estado vulnerable ante los impactos negativos del CC, considerando su condición económica se basa principalmente en la agricultura, la minería y la pesca (Cadilhac, et al., 2017).

El clima ecuatoriano está explícito por dos estaciones: cálida y fría o también distinguidas como verano e invierno, por derivación de su ubicación en la línea ecuatorial y su influencia de la humedad procedente de la región Oriental (Toulkeridis, et al., 2020). Por tal moción, es preciso destacar la vulnerabilidad del país frente a posibles alteraciones producidas por el CC, surgido por el aumento de la temperatura global debido a la presencia de GEI que impiden que la radiación emitida por la tierra se disipe y, por lo tanto, favorece que se mantengan atrapada en la atmósfera (Muyulema-Allaica, Canga-Castillo, Pucha-Medina, & Espinosa-Ruiz, 2019). Entre las principales causas se encuentran: el aumento mismo de los GEI, excesivo uso de fertilizantes y producción de residuos, quema de combustibles fósiles, junto a la deforestación de bosques y selvas (Portador-García, 2020; Cáceres-Arteaga & D. Lane, 2020).

Los efectos en Ecuador se demuestran en la percepción biofísica del territorio, como en el deshielo de los nevados andinos, el incremento de la temperatura, sequías, inundaciones, aumento del nivel del mar, deslizamientos en terrenos cultivables, pérdidas en la producción y rendimiento de cultivos, amenaza a la seguridad alimentaria y la biodiversidad, entre otros (Chowdhry & Ruiz, 2019; Sandoval-Díaz, Cuadra-Martínez, Orellana-Fonseca, & Sandoval-Obando, 2021). Sin embargo, surgen disímiles expectativas para establecer mejores prácticas agrícolas que compongan los aspectos ambientales, económicos y sociales, excitando la sostenibilidad en la producción agrícola (Cáceres-Arteaga & D. Lane, 2020). Dentro de este contexto, Peralta, Mejía, & Gavidia (2020) comentan que los GEI establecen factores trascendentales para el CC radicado en el efecto de su potencial de calentamiento global (Global Warming Potential - GWP). El aumento de los GEI está ligado a las actividades ejecutadas por los sectores económicos, como es el caso del sector agrícola que ha apoyado con el 24.0% de las emisiones globales (Toulkeridis, et al., 2020). El IPCC (2015) reportó que las emisiones derivadas por el sector agrícola a nivel mundial estuvieron de 11,76 Gt CO<sub>2</sub>eq. Para el caso de Ecuador, el MAE (2017) reportó que las emisiones en el año 2012 fueron de 14.512,88 Gg de CO<sub>2</sub>eq que pertenecen a gases como el CO<sub>2</sub>, el CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O procedentes de suelos agrícolas (46,37 %), fermentación entérica (43,43%), cultivo de arroz (7,48%), manejo de efluentes y estiércol (2,34%) y la quema de residuos agrícolas (0,39 %). El aumento de estos GEI consigue estimular a graves alteraciones ecológicas y económicas, y al mismo tiempo conjetura cambios impredecibles en los sistemas climáticos.

## Políticas sobre el cambio climático en Ecuador

El Ecuador es uno de los 180 países firmantes del Acuerdo de París y, considerando que sus principales emisiones de CO<sub>2</sub> no son representativas a escala global, la responsabilidad que el país asume con la protección del medio ambiente es meritorio, no solo a causa de haber suscrito la mayoría de los acuerdos internacionales en la materia, sino además por su desarrollo interno a nivel constitucional y legal en los últimos 15 años (Martínez-Moscoso, 2019).

Desde la expedición de su Constitución (2008), Ecuador reiteró su responsabilidad con la protección a la naturaleza, reconociéndola como sujeto de derechos, así como con el agua, a la que concedió la posición de derecho humano y fundamental, con un progreso de dos años a la resolución 64/292, del 28 de julio de 2010, de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Implícitamente registró en su texto constitucional el adeudo del Estado para acoger medidas de mitigación del CC, a través de la restricción de las emisiones de GEI, así como adoptando medidas de conservación de bosques y vegetación.

La propuesta de la nueva constituyente resultó novedosa en los núcleos articulares eferentes al CC, ya que circunscribió como obligación estatal la adopción de medidas proporcionadas y transversales para su mitigación, todo ello con la intención de restringir las emisiones de GEI, la deforestación y la contaminación del aire (Michel, 2020). En resultado, la norma ha forzado a que el Estado ecuatoriano, mediante la generación de políticas públicas, forje medidas para la preservación de los bosques y la vegetación y la protección de poblaciones vulnerables y personas de riesgo (Chowdhry & Ruiz, 2019).

La adición de estos factores forjó un acaecimiento dinámico sobre el medio ambiente, ya que si bien es cierto se halla reconocido el derecho de la población a vivir a un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado (Martínez-Moscoso, 2019). La muestra bajo la visión biocentrista y el reconocimiento de la naturaleza como sujeto de derechos son los cuerpos normativos preceptos con sucesión a su entrada en vigor de la nueva Constitución, como la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua de 2014 y el Código Orgánico del Ambiente de 2018, que son analizados como normas de referencia para la protección de los recursos hídricos y del CC (Muyulema-Allaica, Canga-Castillo, Pucha-Medina, & Espinosa-Ruiz, 2019; Cáceres-Arteaga & D. Lane, 2020). De forma alineada a la misma, existe el Plan Nacional de Cambio Climático (PLANACC), como un soporte en la generación de información concreta por cada uno de los sectores vulnerables al fenómeno climático: ecosistemas, agua, agricultura y energía. Por otro lado, con el objeto de transversalizar la gestión a nivel territorial, la Subsecretaría de Cambio Climático (SCC) del MAE publicó la Guía Técnica para Incorporar el CC en la Planificación Local, que consiente de forma sistémica articular los esfuerzos con los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD). No obstante, esta Cartera de Estado presentó el Reconocimiento Ecuatoriano Ambiental Carbono Neutral, herramienta que permitió robustecer el compromiso

mancomunado entre el sector público y privado con el único fin de iniciar prácticas ambientalmente responsables en los sectores económicos, productivos, y de producción.

### **Cambio Climático en Chimborazo**

La provincia de Chimborazo, considerada como una provincia eminentemente agrícola, así como una de las más pobres del Ecuador (Peralta, Mejía, & Gavidia, 2020). Se estima que alrededor del 60% de la población es de origen indígena autodenominada kichwa, aprovisionada de territorios idóneos para las labores agrícolas, los que al trascurrir el tiempo han ido disipando su fertilidad y el rendimiento ineludible para alcanzar niveles convenientes de rentabilidad, lo que ha ocasionado que las franjas agrícolas vayan ganando espacios invadiendo las zonas prioritarias de cobertura natural (Varea, 2020; Tuaza, Jonhson, & McBurney, 2020).

Por otra parte, la pérdida de cobertura natural se manifiesta especialmente en el cambio del calendario agrícola, aumentando drásticamente el número de días lluviosos y disminuyendo el número de días secos, produciendo malestar a los agricultores debido a los detrimentos de cultivos ya sean por exceso o falta de precipitación (Tuaza, Jonhson, & McBurney, 2020). La provincia de Chimborazo se enfrenta a tres problemas relacionados con la variabilidad del clima. El primero de ellos está relacionado a la cantidad y calidad de agua adecuados para la producción y procesos después de la cosecha; el segundo problema es que el aumento de la temperatura y el tercer problema es la irregularidad en la pluviosidad que ya ha generado reducciones en la producción y en ocasiones pérdidas de la cosecha entera (Estrada & Suárez-Duque, 2020; Vivar & Sánchez, 2020; Tuaza, Jonhson, & McBurney, 2020).

Además, el nevado Chimborazo, ubicado en el extremo occidental de la provincia, es el volcán y la montaña más alta en el Ecuador, y el punto más distante del centro de la Tierra, se encuentra de 6.310 msnm, de cuyos deshielos da comienzo a vertientes sustanciales para los habitantes de las provincias de Tungurahua y Chimborazo, en los últimos 40 años, se observa la pérdida del 38% de su cubierta de hielo y cada vez son más visibles las zonas de tierra descubierta que transitan a ser ocupadas por líquenes y musgos, y por ende la principal afectación se visualiza en el suministro de agua (La Frenierre & Mark, 2017).

### **Migración en los pueblos indígenas a causa del Cambio Climático**

Existen disímiles definiciones acerca de la Migración, para Urquizo-Tenesaca & Muyulema-Allaica (2019) es el desplazamiento geográfico de personas o grupos de personas, ordinariamente por causas económicas, sociales, ambientales o políticas. Para Pérez (2018) es el movimiento de una población hacia una región determinada interna o externa a su Estado de origen y tiene implicaciones para comunidades, hogares y personas. Por otro lado, Cordero, et al., (2017); Pérez (2018); Michel (2020); Hernández (2021) señalan que existe suficiente evidencia científica que advierte de forma enérgica los riesgos a los cuales se enfrenta la humanidad a causa del CC, atribuido directa o indirectamente a la actividad

humana que altera la estructura de la atmósfera mundial y que se adiciona a la variabilidad natural del clima observada durante varios períodos de tiempo comparables.

Cadilhac, et al., (2017); Chowdhry & Ruiz (2019); Michel (2020) exponen que la relación existente entre el CC y la Migración en Ecuador es compleja, y se reflexiona sobre las posibilidades de conocer sus implicaciones y su papel actual, para poder comprender la problemática. Para Cordero, et al., (2017); Urquizo-Tenesaca & Muyulema-Allaica (2019) indican que la Migración en las 24 provincias del país, y en especial en la provincia de Chimborazo, podría diferenciarse como un impacto secundario y que una vez que se comprenda la problemática de esta relación, se puede analizar con mayor confianza. Peralta, Mejía, & Gavidía, (2020) exponen las fluctuaciones climáticas en Chimborazo no solo impactan a la producción alimenticia, o al suministro de agua, así como a los patrones de infecciones y las enfermedades transmitidas por vectores, sino que también incentivan el desplazamiento geográfico de personas, exponiendo con ello el interés hacia tal problemática.

Las causas y las consecuencias del CC y Migración en los pueblos indígenas de la provincia de Chimborazo, están profundamente entrelazadas con patrones de desigualdad. Estas poblaciones que han contribuido menos a las causas del CC, como los pueblos y nacionalidades indígenas, son los más vulnerables a sus consecuencias y tienen la mayor probabilidad de que sus condiciones de vida empeoren.

Siguiendo su ciclo productivo los pueblos y nacionalidades indígenas de Chimborazo preparan el predio después de los meses de lluvia, que solían ser de enero a abril, siendo abril el período que recibe mayor precipitación, lo cual abona los suelos (disuelve minerales) y los “ablanda”, por infiltración en suelos franco arenosos, pero en los franco arcillosos los endurece por la erosión hídrica laminar, en los arenosos los preparan en junio y julio, para finalmente sembrarlos desde agosto hasta diciembre, pero ahora las consecuencias del CC es precisamente la variabilidad climática, con manifestaciones cada vez más intensas y frecuentes, lo que confunde la planificación de las actividades agrícolas (Logroño-Rodríguez, et al., 2020; Chuiza-Rojas, Haro-Velasteguí, & Brito-Moína, 2021).

La situación señalada anteriormente no solamente impactados sustancialmente en la participación del sector a la actividad económica total de la provincia de Chimborazo, sino además afectara a los recursos con que cuenta el país, el desarrollo del sector, abandono de campos de cultivo, y la subsecuente asignación presupuestaria (Sánchez-Macías, et al., 2020). Su principal hito ha sido el aumento de los flujos migratorios rurales hacia las principales ciudades de Ecuador como hacia el extranjero, siendo su principal receptor la Unión Americana (Michel, 2020). Los flujos migratorios internos y externos, inducen de forma dinámica en las comunidades rurales (pueblos indígenas) y está vinculado con la búsqueda de mejores condiciones de vida (estrategias de supervivencia o búsqueda oportunidades laborales), pero también se hallan motivadas por situaciones políticas,

religiosas, raciales o vinculadas con catástrofes climáticas y con condiciones cambiantes de concentración poblacional, distribución de los recursos materiales y culturales (Vivar & Sánchez, 2020; Peralta, Mejía, & Gavidia, 2020). Es así como la migración transmuta la unidad de producción agrícola de sus comunidades de origen, y con ello la conservación de una actividad agro-productiva que no siendo rentable sigue preservándose en las comunidades agrícolas de la provincia.

Algunos de los cantones de Chimborazo, lugar de origen de los migrantes indígenas kichwa, participaron en la migración internacional, dirigido fundamentalmente a Estados Unidos (43,61%), España (35,09%) e Italia (7,20%); sin embargo, la gran mayoría de los kichwa de esta provincia, que contiene la mayor densidad indígena del Ecuador, optó a la migración interna, exclusivamente para actividades de corte, alza y transporte de zafra (cosecha de caña de azúcar) en la costa, y comercio informal o venta ambulante, particularmente en ciudades grandes como: Guayaquil y Quito (Muyulema-Allaica, et al., 2019; Estrada & Suárez-Duque, 2020).

Por otro lado, llama la atención que tanto hombres como mujeres que participaron en la migración interna y que pertenecen a las comunidades indígenas kichwa de la provincia de Chimborazo trabajen, lo que implica, por lo general, una carga adicional para ellas, pues conjuntamente suelen encargarse de los quehaceres domésticos del hogar y cuidado de los/as niños/as (Tuaza, 2019). Al mismo tiempo, se evidencia que las familias, tienen una considerable cantidad de hijos/as (4 hijos/as en promedio) que están involucrados en los trabajos desde una prematura edad (Tuaza, Jonhson, & McBurney, 2020). El escenario normal de las familias migrantes indígenas es que ambos jefes de familia trabajan y que los hijos/as de la familia nuclear se implican en el trabajo, en la medida que sus tareas escolares lo permiten (Abarca, et al., 2019). Se puede marcar una permanente tensión de los adolescentes por asistir a la escuela o al colegio, y las insuficiencias de la familia, y de ellos mismo por ganarse decentemente un ingreso económico con su trabajo (Izurieta, Atiencia, Fernández, & Avalos, 2018). La mayor parte de las familias combinan, por lo usual, al menos dos trabajos: a menudo la venta en un local con informal o ambulante. Bajo este escenario, son escasas las parejas que se dedican a la misma actividad: así, diversas familias se dedican a la venta de frutas y verduras en sus locales, otras familias se concentran casi por completo, a la venta ambulante de gafas, y terceras se ocupan por vender ropa en locales generalmente arrendados (Varea, 2020; Sandoval-Díaz, et al., 2021). Pero, más allá de los negocios distinguidos en la provincia de Chimborazo, Ecuador, como informales, los indígenas jóvenes laboran en el sector formal, hay educadores en escuelas y colegios; odontólogos, médicos y abogados con consultorios propios, e ingenieros en ramas técnicas y administrativas.

Si bien, la migración forzosa la provincia de Chimborazo, consigue ser una consecuencia armónica de los efectos ambientales, igualmente puede desencadenar diversos conflictos conexos con la competitividad de los recursos ya escasos. El vínculo existente entre el CC,

los desastres y la migración cada vez asume un mayor reconocimiento, pues se consagra como una estrategia de supervivencia y adaptación del ser humano. Bajo este contexto, es importante diseñar políticas y regulaciones. Ello se consigue con el desarrollo de las bases, el impulso de planes y programas de desarrollo productivo para pequeños agricultores, y la disminución de la pobreza y la dinamización del empleo rural no agrícola.

### **Discusión**

La adaptación al CC se ha convertido en uno de los trascendentales objetivos para alcanzar el Desarrollo sostenible a escala mundial. En la actualidad residimos ante un panorama estrictamente complejo, la globalización marca día con día la línea base para llevar a cabo acciones que relacionan lo ambiental, económico, social, político, y el personal (Muyulema, 2018). La sociedad se conecta por diversas formas y en diferentes dimensiones, sin embargo, tal vez no sean interacciones directas (Vázquez, 2020). Así, si a la interacción entre el CC, y la Migración, le agregamos la variable globalización, se estaría influyendo significativamente, no solo en las personas que son afectadas directamente por los estragos de este fenómeno migratorio, sino a toda la sociedad la cual debe, junto con el gobierno, articular esfuerzos para que esos efectos no trasciendan a mayores dimensiones y poder remediar las incidentes que se puedan presentar, esto, con el propósito de preservar vidas humanas (Muyulema-Allaica, Pucha-Medina, Espinosa-Ruiz, & Urquizo-Tenesaca, 2019).

La relación existente entre Migración y CC no es un tema nuevo, ya que se han presenciado innegables circunstancias en el pasado, y en los últimos años diversas investigaciones han venido anunciando una preocupación latente y su relevancia se halla en aumento, debido a que cada vez es más potente la ocurrencia de desastres naturales y cambios considerables en la temperatura global, y por consecuente esto acarrea a que más individuos y en especial los pueblos rurales se vean afectados y obligados a adaptarse a diferentes acontecimientos mediante la migración externa y la interna.

Surgiendo de esta forma el término “Migración por Cambio Climático”, la cual en concordancia con Cordero (2017) es aquel fenómeno que puede correlacionarse a cualquier tipo de cambio en el clima, a modo de desastres naturales, incremento de la temperatura o aluviones, sequías, entre otros. Dichos desplazamientos logran ser estacionales o permanentes y directos, como en el caso de inundaciones, o indirectos, como en el caso de incrementos de temperatura, lo cual consigue causar desertificación y el menoscabo de tierras cultivables y consiguientemente, destruir el sustento económico de la población afectada (Ferro, 2016; Sandoval-Díaz, et al., 2021). En Ecuador, son escasos los estudios realizados, entre ellos Cordero (2017); Cadilhac, et al., (2017); Michel (2020) exponen que las expresiones más significativas del fenómeno del CC, de forma usual y para el país, son: el incremento de la temperatura, la disminución clara de los recursos hídricos disponibles, la mayor periodicidad de fenómenos climáticos extremos, desgaste de biodiversidad,

permutaciones en la agricultura y la cobertura vegetal, amenazas a los ecosistemas marinos, efectos sociales como el fenómeno de migración y los daños a la salud, entre otros.

De acuerdo con las evidencias recabadas, reflexionadas y analizadas a nivel nacional e internacional, se consigue deducir que la migración como una afectación motivada por el CC ya es una realidad y que cada vez el número de afectados ha crecido en ascendentes niveles, con lo cual es importante no solo cuantificar de forma integral los efectos e impactos, sino además diseñar medidas y acciones concretas que permitan a la sociedad estar al corriente sobre cómo proceder ante este desafío y con ellos poder salvaguardar vidas humanas, minimizar los impactos al ambiente y resguardar la infraestructura.

La agenda política de los pueblos indígenas de Ecuador está enfocada especialmente en la salvaguardia de sus territorios y de la vida (Varea, 2020). El tema del CC y del fenómeno migratorio ingresa intrínsecamente en este marco general (Michel, 2020). Las soluciones propuestitas desde la practica diplomática son respetar enérgicamente la vida de los pueblos indígenas, oír sus voces, entenderlos y comprenderlos, tomado en consideración que la migración de estos pueblos indígenas tiene al menos cuatro formas de obstaculizar el desarrollo: incrementa la presión sobre las infraestructuras y servicios urbanos, restringe el crecimiento económico, agranda los riesgos de conflictos y, entre los mismos migrantes, agrava los indicadores de salud, educativos y sociales.

La comprensión del rol del medio ambiente en los procesos migratorios en los pueblos indígenas de la provincia de Chimborazo, Ecuador, exige el análisis de las situaciones de vulnerabilidad de la población frente a los efectos del CC, así como el examen de sus estrategias de afrontamiento. Los efectos del CC cambian en función del contexto y la vulnerabilidad de la población y, sobre esto, el género y la clase social juegan un papel primordial, pues las acciones de las personas para soportar sus impactos varían en función de sus recursos y oportunidades.

## Conclusiones

- El cambio climático (CC) una problemática donde se encuentra implícita la acción del hombre y donde todos estamos incluidos, puede minimizarse con las acciones que todos en conjuntos debemos realizar, desde repoblar con más plantas nuestro planeta, hasta optimizar el uso de los recursos que necesitamos para satisfacer nuestras propias necesidades.
- Todos formamos partes del CC, y todos debemos comprometernos para minimizarlos las emisiones que provoca, y así vislumbrar un mejor presente un cómodo futuro. No obstante, el tratamiento integral de la adaptación y mitigación frente al CC con perspectiva de migración en los pueblos indígenas en la provincia de Chimborazo continúa siendo un desafío para las instancias públicas y privadas en todo el Ecuador, considerando el marco político, normativo e institucional existente, como aspectos relevantes para fortalecer la política pública.

- Debido a esto, se requiere una aproximación multidimensional que permita visibilizar y considerar, entre otras, las desigualdades estructurales para comprender las problemáticas, conflictos e interrelaciones que se derivan de este fenómeno. El manejo de un enfoque de derechos humanos es fundamental en su abordaje para garantizar la protección, el desarrollo y el bienestar de toda la población en su conjunto, y avanzar en la promulgación de políticas públicas de manera efectiva y sin dejar a nadie atrás.

### Referencias bibliográficas.

- Abarca, C. R., Santillán, M. E., Buenaño, B. C., Soria de Mesa, B. W., & Abarca, S. V. (2019). Características del trabajo infantil en Riobamba. *CSSN*, 10(1), 60-68. doi:<http://dx.doi.org/10.47244/cssn.Vol10.Iss1.178>
- Álvarez, P. A., Villavicencio, G. R., Ruiz, C. J., & Santiago, P. A. (2020). Efecto del cambio climático a partir de los escenarios RCP 4.5 y 8.5 del año 2050 en el balance hídrico del Área Natural Protegida La Primavera, Jalisco, México. *Áreas Naturales Protegidas Scripta*, 6(1), 53-74. doi:<https://doi.org/10.18242/anpscripta.2020.06.06.01.0004>
- Cáceres-Arteaga, N., & D. Lane, K. M. (2020). Agroecological Practices as a Climate Change Adaptation Mechanism in Four Highland Communities in Ecuador. *Journal of Latin American Geography*, 19(3), 47-73. doi:10.1353/lag.2020.0071
- Cadilhac, L., Torres, R., Calles, J., Vanacker, V., & Calderón, E. (2017). Desafíos para la investigación sobre el cambio climático en Ecuador. *Neotropical Biodiversity*, 3(1), 168-181. doi:10.1080/23766808.2017.1328247
- Chowdhry, B. J., & Ruiz, H. J. (2019). Entendiendo el cambio climático desde los glaciares andinos: Perspectivas desde Ecuador y Bolivia. *Revista Harvard Review of Latin America*, 1-15.
- Chuiza-Rojas, M. R., Haro-Velasteguí, C. V., & Brito-Moína, H. L. (2021). Identificación de las variables de proceso óptimas para la producción del almidón de papa china (Colocasia esculenta). *Dominio de las Ciencias*, 7(1), 837-848. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i1.168>
- Conopoima, M. Y. (2021). COVID-19 y medio ambiente: un llamado a la reflexión. *Espíritu Emprendedor TES*, 5(1), 29-44. doi:10.33970/eetes.v5.n1.2021.233
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi : Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador.

- Cordero, R., Texidó, E., Modo, V., & Mach, E. (2017). *Cuadernos Migratorios No. 8. Migraciones, Ambiente Cambio Climático: Estudios de Caso en América del Sur*. Buenos Aires: Organización Internacional para las Migraciones (OIM). doi:<https://environmentalmigration.iom.int/es/node/1298>
- Estrada, A. V., & Suárez-Duque, D. (2020). Factores socioambientales que favorecen la conservación in situ de tubérculos alto andinos nativos en los cantones de Colta y Guamote en Chimborazo, Ecuador. *Sociedad y Ambiente*, 22, 72-96. doi:<https://doi.org/10.31840/sya.vi22.2081>
- Ferro, M. (10 de 2016). El reconocimiento del Estatuto de Refugiado por la afectación a Derechos Fundamentales como consecuencia del Cambio Climático. *Observatorio Medioambiental*, 1(19). doi:<http://dx.doi.org/10.5209/OBMD.54173>
- Fonseca, G., Haro, J., Inca, A., & Abdo, P. (2019). Blackberry Crop Agroproductive Chain in El Altar Parish, Chimborazo-Ecuador. *KnE Engineerin*, 5(2), 576–596. doi: 10.18502/keg.v5i2.6280
- Hernández, P. O. (2021). El cambio climático y las implosiones del ser humano. *Con-Ciencia Serrana*, 3(5), 11-14.
- IPCC. (2015). *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Ginebra: OMM, PNUMA.
- Izurieta, C. M., Atiencia, A. E., Fernández, V. D., & Avalos, P. V. (2018). Análisis de la incidencia económica del trabajo infantil en el Cantón Riobamba. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 1-18.
- La Frenierre, J., & Mark, B. G. (2017). Detecting Patterns of Climate Change at Volcán Chimborazo, Ecuador, by Integrating Instrumental Data, Public Observations, and Glacier Change Analysis. *Annals of the American Association of Geographers*, 107(4), 979-997. doi:<https://doi.org/10.1080/24694452.2016.1270185>
- Logroño-Rodríguez, M. F., Yumisaca-Jimenez, E., López-Calle, W., & Flores-Pulgar, T. F. (2020). Contextualization of Agriculture and Heritage in order to Identify and Characterize Products of Patrimonial Interest. *KnE Engineering*, 1, 674-696. doi:10.18502/keg.v5i2.6290
- MAE. (2017). *Tercera Comunicación Nacional del Ecuador a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Quito: Dirección Nacional de Mitigación al Cambio Climático (DNMCC); Dirección Nacional de Adaptación al Cambio Climático (DNACC).

- MAE, M. d. (2016). *Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015–2030, primera edición*. Quito: Ministerio del Ambiente del Ecuador. Obtenido de <https://www.undp.org/content/dam/ecuador/docs/documentos%20proyectos%20ambiente/Estrategia%20Nacional%20de%20Biodiversidad%202015-2030%20-%20CALIDAD%20WEB.pdf>
- MAE, M. d. (2019). *Primera contribución determinada a nivel nacional para el Acuerdo de París bajo la Convención marco de Naciones Unidas sobre cambio climático*. Quito: Ministerio del Ambiente de Ecuador.
- Martínez-Moscoso, A. (2019). El nuevo marco jurídico en materia ambiental en Ecuador. Estudio sobre el Código Orgánico del Ambiente. *Actualidad Jurídica Ambiental*, 89, 1-32.
- Mejía, P. M., Mejía, P. V., Veloz, M. S., & Muquinche, U. M. (2019). El microcrédito como facilitador de empoderamiento. Experiencias de mujeres del sector rural de Chimborazo. *La Ciencia al Servicio de la Salud y Nutrición, CSSN*, 10(Ed. Esp), 353-361.
- Michel, F. (2020). Cambio climático y resiliencia tradicional/ancestral: pueblos y nacionalidades indígenas del centro oriental de la Amazonía Ecuatoriana. *Perspectivas: Revista de Historia, Geografía, Arte y Cultura*, 8(15), 13-61.
- Muyulema, A. J. (2018). La ecología industrial y la economía circular. Retos actuales al desarrollo de industrias básicas en el Ecuador. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 5(2 Art. 53), 1-15. doi:<https://doi.org/10.46377/dilemas.v16i2.44>
- Muyulema-Allaica, J. C., Canga-Castillo, S. M., Pucha-Medina, P. M., & Espinosa-Ruiz, C. G. (2019). Evaluación de la contaminación por metales pesados en suelos de la Reserva Ecológica de Manglares Cayapas Mataje (REMACAM) – Ecuador. *Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica – RIIIT*, 7(41), 1-22.
- Muyulema-Allaica, J. C., Pucha-Medina, P. M., Espinosa-Ruiz, C. G., & Urquiza-Tenesaca, B. (2019). Reflexiones sobre la política exterior ecuatoriana en el marco de la globalización. *Revista Publicando*, 6(21), 8-22.
- OIT, O. I. (2018). *Los pueblos indígenas y el cambio climático. De víctimas a agentes del cambio por medio del trabajo decente*. Ginebra : Oficina Internacional de Trabajo - ILO, , } Servicio de Género, Igualdad y Diversidad.
- Peralta, L. O., Mejía, M. C., & Gavidia, M. A. (2020). Condiciones de soberanía alimentaria en parroquias rurales de Chimborazo-Ecuador. *Revista Espacios*, 41(19), 411-425.

- Pérez, B. F. (2018). *Migraciones climáticas: una aproximación al panorama actual*. Tarragona: ECODES.
- Portador-García, T. d. (2020). Los retos de la seguridad humana frente al cambio climático. *Relaciones Internacionales*, 43(1), 189 - 20.
- Sánchez-Macías, R. A., Pucha-Medina, P. M., Usca-Veloz, R. B., Espinosa-Ruiz, C. G., Velasteguí-Bósquez, G. A., & Muyulema-Allaica, J. C. (2020). Las finanzas sostenibles. Retos actuales hacia el desarrollo del sector cooperativo popular y solidario ecuatoriano. *Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica – RIIT*. 7(42), 1-21.
- Sandoval-Díaz, J., Cuadra-Martínez, D., Orellana-Fonseca, C., & Sandoval-Obando, E. (2021). Diagnóstico comunitario ante desastres climáticos: Una experiencia de aprendizaje-servicio. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 16(1), 23-37. doi:<https://doi.org/10.17163/alt.v16n1.2021.02>
- Toulkeridis, T., Tamayo, E., Simón-Baile, D., Merizalde-Mora, M. J., Reyes-Yunga, D. F., Viera-Torres, M., & Heredia, M. (2020). Cambio Climático según los académicos ecuatorianos - Percepciones versus hechos. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 31(3), 21-46. doi:<http://doi.org/10.17163/lgr.n31.2020.02>
- Tuaza, L. A. (2019). Desarrollo, identidad y poder en las comunidades indígenas de Chimborazo (Ecuador). *Revista Andaluza de Antropología*, 1(17), 11-30. doi:<http://dx.doi.org/10.12795/RAA.2019.17.01>
- Tuaza, L. A., Jonhson, C., & McBurney, M. (2020). Comunidad indígena de San Rafael de Chuquipogio, Chimborazo: transformaciones agrarias y cambio climático. *Revista de Historia, Patrimonio, Arqueología y Antropología América - Rehpa*, 3(1), 57-74. doi:<https://doi.org/10.5281/zenodo.406576>
- Urquiza-Tenesaca, B., & Muyulema-Allaica, J. C. (2019). Inmigración y Estado de bienestar. Una aproximación al caso ecuatoriano. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, VI(2 Art. 43), 1-29. doi:<https://doi.org/10.46377/dilemas.v22i2.600>
- Varea, M. S. (2020). Políticas públicas alrededor de los cuerpos de mujeres indígenas en la provincia de Chimborazo en Ecuador. *Estado & comunes, Revista de políticas y problemas públicos*, 1(2), 79-98. doi:<https://orcid.org/0000-0002-3309-4977>
- Vázquez, R. B. (2020). El cambio climático en la agenda de seguridad de la Unión Europea. *Relaciones Internacionales*, 58, 165-178. doi:<https://doi.org/10.24215/23142766e086>

Vivar, A. M., & Sánchez, V. L. (2020). Evaluación ex-post proyecto quinua y su impacto socioeconómico en las familias asociadas, Chimborazo – Ecuador. *Revista de Investigación de Agroproducción Sustentable*, 4(1), e536.  
doi:<http://dx.doi.org/10.25127/aps.20201.536>

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Bolívar Urquizo , T. (2021). Cambio climático y migración en los pueblos indígenas de la provincia de Chimborazo - Ecuador . *ConcienciaDigital*, 4(1.2), 470-488.  
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1623>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



## Indicadores para medir la movilidad sostenible en espacios urbanos de la sierra ecuatoriana. Caso de estudio el cantón Azogues



*Indicators to measure sustainable mobility in urban spaces in the Ecuadorian highlands. Case study the canton Azogues*

Mónica Piedad León Andrade.<sup>1</sup> & Viviana Verónica Carriel Bustamante.<sup>2</sup>

Recibido: 29-01-2021 / Revisado: 06-02-2021 / Aceptado: 28-02-2021 / Publicado: 05-03-2021

### Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1738>

**Introduction.** Sustainable mobility refers to the origin-destination movements that exist in cities, whether through public transport, motor vehicles, private vehicles, bicycles, etc., providing an optimal quality of life for the population and the environment. **Objective.** The present investigative work has the general objective of finding some Indicators to Measure Sustainable Mobility in Urban Spaces of the Ecuadorian Sierra, using the Canton Azogues as a case study. **Methodology.** For which, various theories about sustainable mobility in urban spaces and its forms of measurement at the international level were identified. Then, diagnose mobility in the urban space that comprises the Canton Azogues, to finally design the indicators. In the development of the research, theoretical and empirical methods are used such as: analysis and synthesis, the deductive and inductive method and the survey. The analysis and synthesis will be used to analyze in depth the object of study. The deductive and inductive method will help us to understand the theoretical generalities regarding sustainable urban mobility and its forms of measurement. And finally, the survey will help as a procedure in data collection through

<sup>1</sup> Mónica Piedad León Andrade, Universidad Católica de Cuenca, Facultad de Economía, Maestría en Desarrollo Local mención en Planificación, Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Cuenca, Ecuador. [monicaleon72@hotmail.com](mailto:monicaleon72@hotmail.com). 0000-0001-8933-5218

<sup>2</sup> Universidad Católica de Cuenca, Ecuador, [viviana.carriel@ucacue.edu.ec](mailto:viviana.carriel@ucacue.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0001-6572-0648>

a previously designed questionnaire. **Results.** It is evident that the majority of people travel to other places for work reasons (61.7%) and only a minimum percentage (2%) remain at home without moving. **Conclusion.** The application of these indicators in the case of Canton Azogues, is the first step for the evaluation of the different areas of sustainability in mobility issues, with which the implementation of new policies that improve social, economic and environmental aspects is intended. from the city.

**Keywords:** Sustainable urban mobility, mobility indicators.

## Resumen.

**Introducción.** La movilidad sostenible se refiere a los desplazamientos origen-destino que existen en las ciudades, ya sea a través de transporte público, motorizados, vehículos privados, bicicletas, etc., brindando una calidad de vida óptima para la población y el medioambiente. **Objetivo.** El presente trabajo investigativo, tiene como objetivo general, encontrar algunos Indicadores para Medir la Movilidad Sostenible en Espacios Urbanos de la Sierra Ecuatoriana, utilizando como caso de estudio el Cantón Azogues. **Metodología.** Para lo cual, se identificaron diversas teorías sobre la movilidad sostenible en espacios urbanos y sus formas de medición a nivel internacional. Luego, diagnosticar la movilidad en el espacio urbano que comprende el Cantón Azogues, para finalmente diseñar los indicadores. En el desarrollo de la investigación se utiliza métodos teóricos y empíricos como: el análisis y la síntesis, el método deductivo e inductivo y la encuesta. El análisis y síntesis de utilizará para analizar a profundidad el objeto de estudio. El método deductivo e inductivo nos ayudará a comprender las generalidades teóricas en cuanto a la movilidad urbana sostenible y sus formas de medición. Y por último la encuesta ayudará como un procedimiento en la recopilación de datos mediante un cuestionario previamente diseñado. **Resultados.** Se evidencia que la mayoría de personas se transporta a otros lugares por motivos de trabajo (61.7%) y solo un mínimo porcentaje (2%) permanece en casa sin movilizarse. **Conclusión.** La aplicación de estos indicadores en el caso del Cantón Azogues, es el primer paso para la evaluación de los diferentes ámbitos de la sostenibilidad en temas de movilidad, con lo que se pretende la implementación de nuevas políticas que mejoren los aspectos sociales, económicos y ambientales de la ciudad.

**Palabras claves:** Movilidad urbana sostenible, indicadores de movilidad.

## Introducción.

En América Latina, con el transcurso del tiempo, varias ciudades se han visto afectadas tras los profundos cambios sociales, económicos y tecnológicos que inciden notoriamente en un crecimiento urbano y económico descontrolado. Mismos que a su vez, acarrear serios problemas relacionados con la sostenibilidad y la movilidad urbana que se orientan

más allá de la congestión, la mala comunicación, como los medios de comunicación deducen, sino tiene que ver con una negativa repercusión en la calidad de vida de las personas habitantes en estas ciudades (Ecologistas en Acción, 2017).

Es así que, las diferentes transiciones que surgen en las ciudades de acuerdo a sus características, sean estas: institucionales, sociales y económicas, centran su trabajo en desarrollar un nuevo modelo de movilidad urbana. Globalmente, este modelo tiende a incorporarse y se determina por los cambios en las razones por desplazamientos, el aumento de las distancias medias recorridas y las reformas en la localización de las actividades productivas. Sin embargo, los efectos de estos cambios de movilidad humana tienen un impacto más fuerte en países menos desarrollados (Miralles-Guasch & Cebollada, 2009).

Por otra parte, con la tecnología se ha impulsado sistemas de conectividad que ayudan al desarrollo de servicios de movilidad basados en el uso de vehículos compartidos. Así, el abanico de posibilidades de movilidad se amplía a diario, con ello van apareciendo iniciativas para agruparlas todas bajo una misma plataforma de movilidad. La convergencia de este fenómeno con el desarrollo del vehículo eléctrico, hacen que la movilidad sea un sector que vive su momento de cambio más histórico (Torres, 2015).

Así en países como Ecuador, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOPE, 2020) refiere que a escala nacional el 82 % de personas se traslada en transporte público, 11 % usa vehículo particular, 3 % taxi, 2 % camina, 1,2 % maneja bicicleta, y el 0,8% utiliza otras opciones. Por lo que, al margen de análisis de la situación de movilidad, se han implementado políticas para enfrentar los problemas antes descritos, entre las que se resalta la propuesta de Plan Nacional de Movilidad Urbana Sostenible de Ecuador.

En este contexto, los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) se encargan netamente del control, regulación y planificación del tránsito, transporte terrestre y sobre todo la seguridad vial en territorio, con: acceso a las mismas oportunidades, descartar el uso de transporte no motorizado, mejorar el trabajo del transporte público e incrementar su uso, planificación de uso de suelo y movilidad urbana, estímulos económicos y políticas de estacionamiento (MTOPE, 2020).

Ahora bien, para esta investigación es importante conocer los datos estadísticos poblacionales de la ciudad de Azogues, en la cual se evidencia un incremento humano en la zona urbana ya que, para el año 1950 la población urbana era del 13% del total de la población y la rural 87%. Mientras que, el último censo que realizó el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2010) la población urbana fue un 48% y la población rural un 52% lo que significa que Azogues tenía 39.908 habitantes. Para el año 2020, según los análisis realizados por Pérez Cotrina (2017) se estima que la población en la ciudad sería de 46.787 habitantes con mayor concentración en la zona urbana.

El GAD Municipal de Azogues (GADMA, 2013) efectuó el Plan de Transporte y Seguridad Vial para el Cantón, en el cual sus estudios determinaron redes de transporte urbano e interparroquial, redes viales, componentes técnicos para administración del transporte y determinación de políticas institucionales para su ejecución y manejo. Posteriormente, esta institución asumió las competencias de control y regulación del tránsito en la ciudad.

Tras un análisis del plan de movilidad de la Ciudad de Azogues, se pueden identificar las problemáticas a ser sujetas de estudio en la presente investigación, básicamente, temas relacionados con sostenibilidad ambiental, social y energética. Así también, el incremento de tiempos y costos de traslado para los habitantes que se desplazan cotidianamente, transgrediendo tanto en la actividad económica poblacional como en el deterioro del medio ambiente de la ciudad.

### **Fundamentación Teórica**

El presente trabajo de investigación toma en consideración que la ciudad debe ser estudiada desde diferentes ángulos, teniendo siempre presente al ser humano como su principal protagonista. De este enfoque surge como idea central que la ciudad puede ser conceptualizada como el lugar desarrollado por los hombres para vivir juntos, resolver sus necesidades y optimizar sus contextos de vida. En este sentido, se realiza un estudio comparativo de dos modelos de desarrollo urbano antagónicos que son la ciudad compacta y la ciudad dispersa. En la que desataca, la ciudad compacta como el modelo urbano más conveniente, ya que esta no debe ser solo un “espacio para vivir” sino un “espacio para convivir” considerando la productividad urbana, inclusión social y medioambiente sostenible, las dimensiones que configuran la sostenibilidad (Alarcón, 2020).

Con el transcurso del tiempo se han desarrollado propuestas por mejorar la movilidad, mismas que se enfocan fundamentalmente en la velocidad de desplazamientos cotidianos basados en el aumento de la capacidad vial, derivando de esta manera, en el incremento del parque vehicular y la aparición de nuevas demandas. Por lo tanto, se debe pensar en ciudades más incluyentes que no solo busquen la eficiencia en los traslados y políticas de transporte más sustentables, sino también brinden una justa accesibilidad a las diferentes oportunidades que oferta la ciudad (Gakenheimer, 1998).

Para una mayor comprensión del tema de estudio, es importante entender la definición de movilidad. Mendoza (2017) afirma que:

La movilidad se conceptualiza en los desplazamientos origen-destino que tienen lugar en las ciudades, ya sea por medios de transporte motorizados o no motorizados, particulares o colectivos, haciendo referencia a la clasificación general de los modos de transporte que una persona puede utilizar para trasladarse de un lugar a otro. (p.1)

Así también, Flores Juca et al. (2017) refiere que “la movilidad urbana es un parámetro que mide la cantidad de desplazamientos realizados por personas o mercancías en un ámbito social” (p. 14), por lo tanto, es entendida como la necesidad o el deseo de una población de desplazarse. Además, es un derecho social para la movilización de todos los ciudadanos de un territorio por lo que es una obligación de sus gobiernos preservar y garantizar de forma igualitaria brindando óptimas condiciones dentro del sector urbano e interurbano de la ciudad (Valladolid, 2005, como se citó en Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, 2010).

Dentro de las economías modernas resulta indispensable en el sistema de transporte que logre un equilibrio entre la accesibilidad y las necesidades de movilidad para una población. Sin embargo, el aumento de los ingresos per cápita ha generado un uso expansivo de autos particulares como medio de transporte de pasajeros en áreas urbanas, lo que se convierte en un factor de riesgo para la sostenibilidad ambiental. Por esta razón, centrar estudio y no escatimar esfuerzos por una movilidad de calidad en la cual los ciudadanos pueden disfrutar de un espacio con desplazamientos seguros y, además, minimizar costos de tiempo y energía (Lizárraga, 2006; Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, 2010).

En la actualidad, el transporte urbano ocupa un papel esencial dentro del ámbito económico y social de las ciudades, pues la dispersión urbana influye directamente en la demanda social de movilidad. De ahí la importancia de nuevas perspectivas de movilidad urbana en cuanto a formas de organización del trabajo y transformación productiva, las cuales deben abarcar también desde un ámbito de sostenibilidad medioambiental hasta la competitividad de una ciudad. Estos criterios se contemplan como objetivos principales de estudio en relación a temas de ordenamiento territorial (Falcón Suárez et al., 2016; García Schilardi, 2017).

### **Movilidad Sostenible**

Desde un punto de vista de movilidad sostenible, se plantea como aquella ciudad que se construye así misma en base a principios ecológicos, educadores y de equidad; es decir, se caracteriza por: una movilidad efectiva, ahorro de energía y recursos hídricos, disminución de la polución auditiva y construcción de áreas verdes en lugares públicos mismos que sean recreativos y agradables para la población. De este concepto nace la ciudad sostenible perfecta, basada en autoabastecimiento energético y que aprovecha sus residuos como nuevas materias primas (Díaz-Contreras & Díaz-Vidal, 2019).

La movilidad sostenible implica una interdependencia entre transporte y movilidad, en donde mejorar el transporte es efectivizar la movilidad y por ende el bienestar y calidad de vida de una población. Es decir, es un modelo que no ocasiona un impacto negativo ambiental y al contrario, aprovecha las alternativas de la movilidad sin sacrificar el entorno y agotar recursos de las próximas generaciones (Flores Juca et al., 2017; Zuluaga, 2017).

Para los principales actores de la movilidad sostenible sus intereses se centran en patrones de transporte, tránsito e infraestructura vial, así como en la implementación de formas de un desplazamiento llevadero (caminar, bicicleta y transporte público) dentro de una ciudad. Con la única finalidad de cubrir las necesidades medioambientales, económicas, sociales y garantizar espacios seguros, concurrentes con la salud de una población y ecosistemas (Lizárraga, 2006; Universidad Politécnica de Valencia [UPV], 2012).

Supremamente, estudiar el concepto de movilidad es ahondar en los elementos o indicadores que dan sostenibilidad a la misma, es decir, enfocarse en un sistema capaz de reducir la cantidad de vehículos que circulan por las vías, así como responder a múltiples variables como la contaminación, el ruido, tarifas, espacios de recreación, entre otros (Guillamón & Hoyos, 2005).

### **Indicadores de medición de la movilidad sostenible en espacios urbanos**

En la actualidad, los indicadores que nos permiten medir la eficacia de los sistemas de transporte carecen de importancia en los estudios de movilidad, pese a ser un componente fundamental en la dinámica de las ciudades. Por lo que, es indispensable incluir indicadores en cualquier proceso de elaboración de un estudio, proyecto o actividad de desarrollo sostenible, ya que, permite cuantificar o comparar resultados para la implementación o no de las políticas de movilidad sostenible de acorde a las necesidades de una ciudad. Además, el propósito de los indicadores es evaluar, controlar e informar al público sobre la evolución de los factores sociales, medioambientales y económicos, así como de las actividades accionadas en pro del ambiente y población beneficiada (Motos, 2019, p. 34–35).

En este contexto, Quiroga (2009) refiere la diferencia entre indicador ambiental e indicador de desarrollo sostenible. Por un lado, el indicador ambiental se encarga de identificar y poner en conocimientos los estados y las primordiales dinámicas ambientales; y, por otro, los indicadores de desarrollo sostenible pretenden dinamizar las medidas económicas, sociales y ambientales y sus interrelaciones. Los indicadores, como tal, son una buena fuente de recursos, así como también una herramienta para concentrar esfuerzos en la elaboración de información seleccionada, priorizando aquella que sea clave para tomar decisiones eficientes (p. 21-22).

Existen diferentes maneras para elegir y construir indicadores. Gaviria (2013) propone la identificación, priorización y selección de indicadores de sostenibilidad. Para ello, se inicia por la revisión de documentación, recopilación de información a través de entrevistas o encuestas, lluvia de ideas, comparación con otras áreas y herramientas existentes; además, análisis de la base de información histórica y el conocimiento adquirido a través de proyectos similares anteriores. Por otro lado, Jiménez (2008) señala en su estudio, diez pasos para construir indicadores:

Establecer las definiciones estratégicas, Establecer los aspectos relevantes a medir, Formular los indicadores, Validar los indicadores, Recopilar la información, Establecer metas y periodicidad de medición, Establecer la fuente de información, Establecer supuestos, Evaluar los resultados, Informar los resultados y la evaluación. (diapositiva 22)

Así también, Rodríguez-Chávez (2016) analiza una serie de indicadores de la movilidad sostenida como: los ámbitos del transporte, el medio ambiente, el desarrollo social y económico, el urbanismo, el empleo y la vivienda, para divisar alternativas y estrategias de solución a los traslados diarios de la sociedad, optimización del espacio público, el consumo de recursos naturales y en este sentido, crear sistemas eficientes que den resultados inmediatos a la situación que presentan las ciudades hoy en día.

De la misma manera, otros autores establecen criterios generales para elegir indicadores apropiados: Relevancia y pertinencia, Claridad de enfoque y significado, Medibles y verificables, Disponibilidad y calidad de datos, Universales y comparables y Sensibles (Flores Juca et al., 2017). Por su parte, Motos (2019) refiere una metodología centrada en medir el estado actual de movilidad urbana y desarrollo en una población, esto, a través de: determinar un conjunto inicial de datos, usar la programación lineal para la selección de indicadores y escoger indicadores que abarcan la mayor área posible y proporcionan la máxima cantidad de información del conjunto de datos (p. 50-51).

Por último, el modelo PER-FPEIR<sup>3</sup> que explica la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), busca la obtención de indicadores que describan un esquema de forma secuencial y causal (Espejel, 2009). Sin embargo, este modelo muestra una excesiva linealidad, por lo que plantea como alternativa un esquema general del territorio que implique un sistema de interrelaciones entre sus partes; es decir, un sistema de indicadores con una doble lectura vertical y horizontal. La lectura horizontal incluye niveles de interrelación en las tres dimensiones de sostenibilidad: económica, social y ambiental, mientras que, la lectura vertical sigue el esquema PER-FPEIR con una lógica de causalidad, adaptada a la visión territorial y a la visión sectorial (Urbano et al., 2011).

Entonces, para que un indicador de movilidad sostenible pueda ser implementado debe cumplir con ciertas condiciones como: la disponibilidad de los datos, ser medibles y verificables, es necesario la identificación del nivel de aplicación por tipo de proyecto, ser comparables, reproducibles y repetibles, y por supuesto, relevantes (Centro de Transporte Sustentable EMBARQ México [CTSEMBARQ México], 2015). No obstante, hay que tomar en consideración las observaciones y evitar ciertos aspectos críticos en la medición de la movilidad sostenible que son: la proliferación de indicadores totalmente desorganizados, la desproporción en la influencia de ciertos indicadores (desequilibrio),

---

<sup>3</sup> PER-FPEIR: Presión (P)-Estado (E)-Respuesta (R). El modelo FPEIR (Fuerzas motrices-Presión-Estado-Impacto-Respuesta). Es decir, generar indicadores que describan: Cómo se encuentra el territorio (Estado), Cuáles son las causas que explican su condición (Presión), Cuáles son las causas mediatas que explican las presiones (Fuerzas motrices) y Cuáles son las medidas que ha tomado la sociedad para mitigar los impactos negativos (Impacto-Respuesta).

indicadores seleccionados a partir del oportunismo (cuando no hay acceso a los datos) y la medición de las situaciones sociales o ambientales en base a indicadores económicos (Caniffi, 2017).

Finalmente, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo general identificar los indicadores de sostenibilidad para el transporte urbano en el cantón de Azogues, frente al carecimiento de estudios actuales en este tema y la falta de importancia que se ha dado a los diferentes niveles que abarcan una movilidad adecuada y efectiva. Por lo que, la finalidad de este estudio es la creación de herramientas para la planificación de una movilidad sostenible que permita mejorar las situaciones sociales, económicas, ambientales y en sí, la calidad de vida de la población tanto del sector urbano como rural de la ciudad. Para ello se medirá los diferentes efectos que se producen por la movilidad urbana actual del cantón Azogues.

### **Metodología.**

La amplia revisión bibliográfica, muestra diversas propuestas sobre la utilización de indicadores de movilidad desarrollados en varios países del mundo, de los cuáles se han escogido los que más cercanos a la realidad actual del cantón Azogues, para posteriormente, analizar el caso de estudio a partir de los resultados obtenidos y finalmente, definir los indicadores más apropiados para medir la movilidad sostenible en espacios urbanos del lugar de estudio. De esta manera, se consideran varios autores para la creación de un sistema de indicadores.

Según Motos (2019) los agrupa en cuatro tipos: indicadores económicos, sociales, ambientales y específicos. Mientras que, Rodríguez-Chávez (2016) propone indicadores basados en el concepto de supermanzanas: decrementar la contaminación por tráfico, congestión, ruidos de toda índole, accidentes de tráfico, así como el retomar el espacio público, y, además, la edificación de sistemas eficientes que den solución a la problemática actual de una ciudad.

Una investigación realizada en la ciudad de Mendoza sobre el análisis de diversas variables e indicadores que ayudan a medir si el modelo de movilidad tiende a ser sostenible. Principalmente, se evalúa la dimensión operativa del transporte colectivo considerando variables como: estructura física de las rutas y de la red, infraestructura y equipamiento del sistema de transporte, cobertura, cobertura del área de transporte y tiempo de viaje y frecuencia (García Schilardi, 2017).

Así mismo, un estudio ejecutado en la ciudad de Cuenca se centra en la identificación de un conjunto de indicadores de sostenibilidad para el transporte rural de la ciudad, con la finalidad de convertirse en una instrumento de planificación en la que evalúan los conceptos de sostenibilidad y movilidad sostenible, su evolución histórica, para luego definir la jerarquía de los indicadores (Flores Juca et al., 2017).

Para efecto de la investigación se contó una población de 370 personas, para el tamaño de la muestra se aplica un nivel de confianza del 95%. En base a lo expuesto, el 62,2% de encuestados fueron hombres, 27% mujeres. El 71,7% trabajan activamente, 18,3% estudia, y el 10% se dedica a otras actividades. Se analizó además la información sobre vehículos. En la que se obtiene que el 90% tiene licencia de conducir, el 80% posee vehículo propio, teniendo por familia un promedio de 52% solo 1 vehículo, el 46% dos vehículos y el 2% más de dos vehículos.

Para la recolección de datos se tomó en cuenta una zonificación de 7 distritos donde se realizó varias encuestas que ayudarán como un procedimiento en la recopilación de datos mediante un cuestionario previamente diseñado, sin modificar el entorno ni el fenómeno donde se recolecta la información a analizar, mediante contacto directo con los diferentes actores de la Ciudad, la que se considera certera y servirá para formular los indicadores de movilidad urbana sostenible.

## Resultados.

### Análisis del estudio de caso

#### El cantón de Azogues

San Francisco de Peleusí de Azogues con clima templado es la capital de la provincia del Cañar. Dividido en 9 parroquias, siendo Azogues la única Parroquia Urbana, posee 39.908 habitantes aproximadamente, según el INEC (2010). Se encuentra ubicada al sur de la Provincia del Cañar, dentro de la conurbación de Cuenca junto a los cantones de Biblián y Déleg; las dos ciudades están conectadas por la autopista Cuenca – Azogues.

Tabla 1

Proyección de la Población del Cantón Azogues

Parroquia	Año 2010	Año 2019	Año 2020
Azogues	39808	46111	46787

**Nota.** Esta tabla indica el número de habitantes posibles en los diferentes años. Fuente: INEC (2010).

Por otra parte, la problemática de movilidad es evidente sobre todo en la zona central del cantón Azogues, se trata del congestionamiento vehicular (3.82% según MTOP, 2020), mismo que se debe a la utilización desorganizada de vehículos privados, transporte público, transporte colectivo (taxis y camionetas), entre otros; a esto se suma el crecimiento urbano de la población.

La problemática explicada existe porque en el centro del cantón se concentra la mayoría de actividades laborales, incrementando el número de vehículos (privados o públicos) y transeúntes desde las parroquias Charasol y Javier Loyola. El caos vehicular se agrava aún más por la configuración de las vías angostas y pendientes que induce a una mayor

congestión en horas pico (en la mañana 7 a 8 am, al medio día de 12 a 14 pm y en la tarde de 17 a 18 pm) (Pérez Cotrina, 2017).

Además, los ciudadanos refieren que el transporte público no brinda seguridad y comodidad por lo que prefieren trasladarse en sus vehículos privados, incrementando la flota vehicular en la vía. En tanto, el transporte comercial, aumenta para suplir las necesidades de quienes usan este medio, la mayoría de personas lo utilizan para desplazarse en distancias cortas dentro del cantón (0-2Km). Finalmente, los espacios de estacionamiento para cooperativas de taxis y camionetas, en zonas urbanas, aumentaron en los últimos años lo que disminuye el estacionamiento para usuarios particulares (Pérez Cotrina, 2017).

*Servicio municipal de estacionamiento rotativo tarifado de Azogues (SEMERTAZ).* La creciente tasa de motorización, la alta concentración comercial, mercados tradicionales de expendio de alimentos y otros artículos variados en el núcleo central de la ciudad de Azogues, tras la búsqueda de control vial dan origen a una entidad denominada SEMERTAZ. Esta institución, busca cubrir la demanda de estacionamiento en la ciudad, orden en la circulación vehicular y peatonal, incremento de la capacidad vial para la circulación en el centro urbano, ofertar plazas de estacionamiento en los predios urbanos dentro de las zonas centrales; dinamizando, de esta manera, un consecuente desarrollo productivo (GADMA, 2013).

Tabla 2

Plazas de Estacionamiento en el Área Estudio

	Normales	Discapacitados	Motos	Total
<b>Total</b>	862	97	97	1056
<b>Porcentaje</b>	81.63%	9.19%	9.19%	100%

**Nota.** Esta tabla indica el número de espacios para estacionar disponibles para diferentes sectores de la población. Fuente: Elaboración propia con base en datos del Plan de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial de Azogues (GADMA, 2013).

*Sistema vial.* El gobierno central planifica, financia construye y mantiene la red vial principal, en tanto que los gobiernos autónomos descentralizados municipales tienen como competencia exclusiva la de planificar, controlar y regular el transporte, tránsito y seguridad vial. En Azogues, de acuerdo a la Ordenanza del uso del suelo en su art. 77 refiere, que las vías urbanas de la parroquia se clasifican en: arteriales, colectoras, locales, peatonales, peatonales con acceso vehicular restringido (Ordenanza Sustitutiva de Reglamentación del Uso de Suelos Urbano y Rural de Azogues, 2009).

Figura 1  
Plano del Sistema Vial de la Parroquia Urbana de Azogues



**Nota.** En el gráfico se observa la clasificación de las diferentes vías en la zona urbana. Tomado del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Azogues (FIPAD, 2020).

Tabla 3  
Tipos de Vías con su Longitud en el Cantón Azogues

Tipo de Vía	Metros	Total
<b>Asfalto</b>		
Bueno	55.741	
Regular	112.294	205.8891
Malo	37.8541	(17.97)
<b>Pavimento</b>		
Bueno	122.316	
Regular	0.1999	152.2417

<b>Otros</b>	Malo	29.7258	(13.29)
	Bueno	45.1212	
	Regular	741.3747	787.3698
	Malo	0.8739	(68.73)

**Nota.** Esta tabla refiere que el tipo de vías que existen en el Cantón Azogues: presenta asfalto con un 17.97%, el pavimento el 13.29% y otros tipos de vías con el 68.73%. \*Longitud = Metros. Fuente: Elaboración propia con base en datos del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Azogues (FIPAD, 2020).

*Número de vehículos matriculados.* La Unidad de Matriculación del GAD Municipal de Azogues (2018) informa que cada año son más el número de vehículos, de diferentes tipos, que han sido matriculados. Lo que evidencia el notable crecimiento poblacional del cantón. Así como también, muchos de estos vehículos no son revisados técnicamente a profundidad para evitar el impacto ambiental producidos por los mismos.

Tabla 4  
Diferentes Tipos de Vehículos Matriculados

Tipo de Vehículo	Número de Vehículos	Porcentaje
Buses	182	1.03%
Camiones	386	2.18%
Plataformas	22	0.12%
Taxis	225	1.27%
Camionetas	331	1.87%
Particulares	15.703	88.79%
Motos	836	4.73%
<b>Total de Vehículos</b>	<b>17.685</b>	<b>100%</b>

**Nota.** Esta tabla indica que existe más vehículos particulares (88.79%) y menor cantidad de vehículos de plataforma: tráiler, maquinaria pesada (0.12%). Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Unidad de Movilidad GADMA.

*Tasa de crecimiento del parque automotor.* Para realizar la proyección del parque automotor del Cantón Azogues, la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) refiere datos de los vehículos matriculados en los años 2017 (16.148) y 2018 (17.584) acorde al domicilio, ya que no cuenta con datos completos y no reflejan la realidad de los vehículos matriculados.

Figura 2  
Fórmula para determinar el porcentaje de crecimiento anual

$$T_c = \frac{CV_{n+1} - CV_n}{CV_n} * 100\%$$

**Nota.** \*  $T_c$  = Tasa de crecimiento,  $N$  = Año en el que se evalúa,  $CV_n$  = Cantidad de vehículos en el año  $n$ .  $CV_{n+1}$  = Cantidad de vehículos en el año  $n+1$ . Tomado de la Dirección de Movilidad del GADMA (2017).

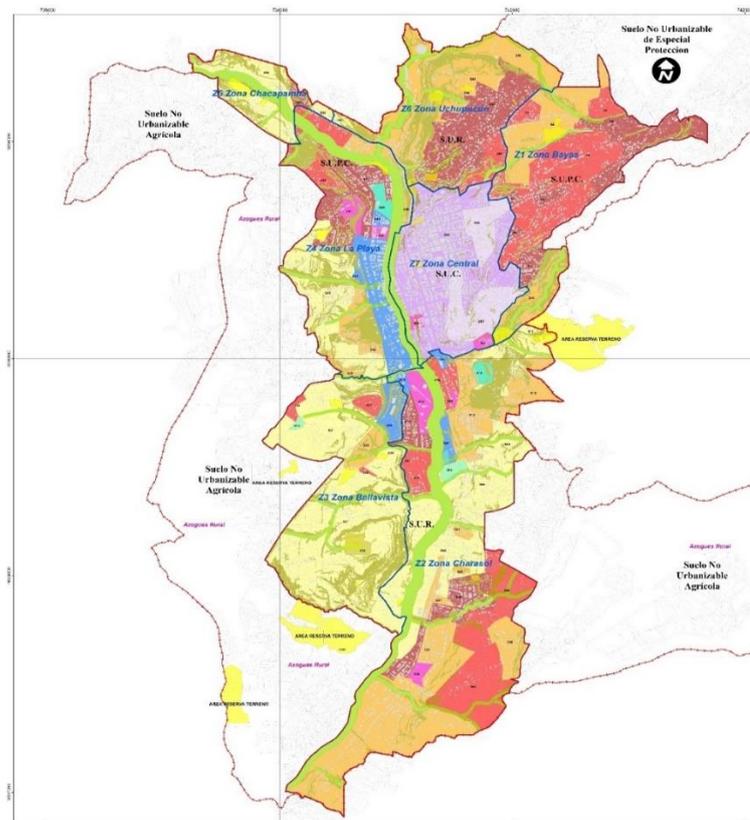
Tabla 5  
Tasa de Crecimiento Vehicular Anual en el Cantón Azogues

Fórmula de Tasa de Crecimiento	Total de Tasa de Crecimiento
$T_c = \frac{17.584 - 16.148}{16.148} * 100\%$	8.89%

**Nota.** El análisis de la tasa de crecimiento vehicular anual corresponde a los años 2017 (16.148) al 2018 (17.584) con un incremento de 8.89% por año. Lo que significa que para el año 2019 a 2020 habría un total de 19.149 y 20.849 vehículos respectivamente. Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Agencia Nacional de Tránsito (2017).

*Polos generadores de viajes (zonas).* Son zonas que donde existen el mayor o un gran número de desplazamientos dentro una ciudad, donde se generan actividades, que directa o indirectamente, demanda de usos de suelo. Sin embargo, causan efectos negativos como la inaccesibilidad y la inseguridad poniendo en riesgo las condiciones de vehículos y transeúntes (Herrera & Jaramillo, 2006).

Figura 3  
Plano de las Zonas Urbanas del Cantón Azogues



**Nota.** Z1 = Bayas, Z2 = Charasol, Z3 = Bellavista, Z4 = La Playa, Z5 = Chacapamba, Z6 = Uchupucún, Z7 = Central. Esta figura nos señala la división de las 6 zonas urbanas del cantón Azogues. Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Azogues (FIPAD, 2020).

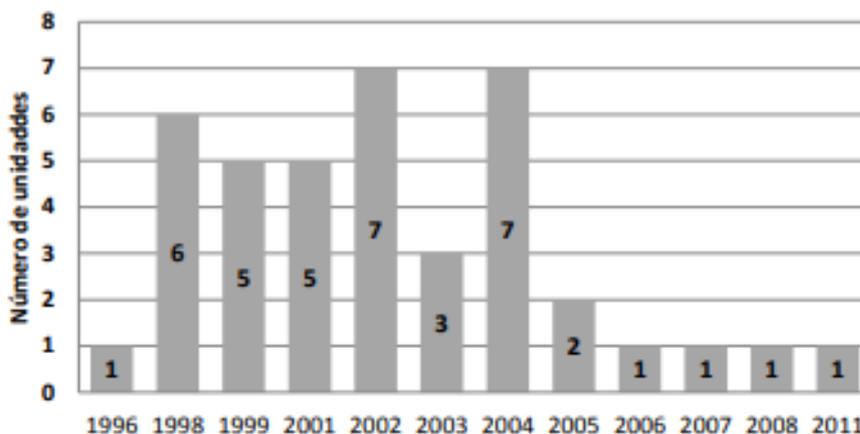
## Transporte

*Sistema de transporte público.* La Ciudad de Azogues se encuentra circulada por el sistema de transporte público en la zona urbana, la compañía TRURAZ CIA. LTDA., misma que tiene 8 líneas y 41 vehículos que brindan su servicio en toda la ciudad. La red vial recorre las vías arteriales y colectoras que están únicamente pavimentadas. Solo pocas líneas de transporte público recorren a los sitios de la ciudad que se encuentran con lastre. Además, debido a la topografía irregular de la parroquia las líneas recorren vías de pendientes elevadas (Pérez Cotrina, 2017).

En cuanto al transporte público, se obtuvo que el 76,7 % lo usan, y apenas el 23,3 % de la población encuestada no usan el transporte público. Así mismo, el 41% manifiestan que lo usan por problemas de aparcamiento en la ciudad y prefieren dejar sus coches en la casa, mientras que el 27% manifiesta no tener vehículo particular, otro 27% dice tener otras razones, y apenas el 5% expone que lo usa por rapidez.

Figura 3

Número de Unidades Fabricadas por la Cooperativa TRURAZ



**Nota.** En el año 2002 y 2004 mayor número de unidades fabricadas. Tomado de Morocho & Rodríguez (2019).

*Encuestas Origen-Destino.* De acuerdo al tamaño de la muestra mencionado se efectuaron encuestas origen – destino tomando como puntos de llegada y partida las diferentes zonas urbanas planteadas por la Ordenanza Sustitutiva de Reglamentación del Uso de Suelos Urbano y Rural de Azogues (2009). Las encuestas se realizaron entre la semana del 25 al 30 de octubre del 2020, se usó un modelo simplificado de encuesta Origen-Destino.

Tabla 6

Incidencia de Origen-Destino de la población desde las diferentes Zonas Urbanas

Zonas Origen	Porcentaje	Zonas Destino	Porcentaje
Bayas	9.4%	Bayas	2.3%
Charasol	29.2%	Charasol	28.6%

Bellavista	8%	Bellavista	-
La Playa	15.3%	La Playa	8.5%
Chacapamba	6.2%	Chacapamba	1.4%
Uchupucún	6.4%	Uchupucún	2.1%
Central	25.5%	Central	57.1%

**Nota.** En esta tabla se muestra que la Zona 2 y 7 existe la mayor concentración de personas que parten de esos lugares, así como también, son las Zonas a las que concurren la mayoría de la población. Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del presente estudio.

*Tabla 7*

*Motivo de Viaje de la Población del Cantón Azogues*

Actividades de Viaje	Porcentaje
Casa	2%
Trabajo	61.7%
Estudios	4.8%
Compras	14.2%
Asuntos personales	13.3%
Otros	4%

**Nota.** En la tabla se evidencia que la mayoría de personas se transporta a otros lugares por motivos de trabajo (61.7%) y solo un mínimo porcentaje (2%) permanece en casa sin movilizarse. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados esta investigación.

Sistema de transporte comercial y particular. De acuerdo con lo que menciona la directora de la ANT del Cañar, en la ciudad de Azogues existen 18 cooperativas de transporte comercial, entre ellos, 6 de taxis y 12 de camionetas; con 399 unidades de camionetas y 162 de taxis respectivamente, cubriendo éstas la zona urbana de la ciudad (Quizhpi, F., comunicación personal, 30 de noviembre de 2020).

*Tabla 8*

*Modo de transporte utilizado*

Transporte	Porcentaje
A pie	8.3%
Bicicleta	0.7%
Moto	2.5%
Bus	7.3%
Automóvil (conduciendo)	66.7%
Automóvil (acompañante)	9.2%
Taxi, camioneta de alquiler	4.3%
Otro	1%

**Nota.** En esta tabla se evidencia la preferencia del auto particular (66.7%) y una baja concurrencia con el uso del transporte público. (7.3%). Estos resultados tienen concordancia con lo expuesto por Pérez Cotrina (2017), en donde los ciudadanos refieren que el transporte público no brinda seguridad y comodidad por lo que prefieren trasladarse en sus vehículos privados. Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de esta investigación.

*Sistema Alternativo de Transporte.* El transporte alternativo tiene un papel preponderante en algunas ciudades, lo que genera una brecha importante en la lucha contra la contaminación. Hoy en día, debido al covid-19, las restricciones del transporte particular, la limitación de pasajeros en el transporte público, entre otras, han dado lugar al uso de la

bicicleta básicamente. Así, en ciudades como Quito, han asumido ya, la construcción de ciclovías; en Cuenca, desde el 2019 está en marcha el sistema de bici pública con 240 unidades y 20 paradas, 16 Km de bici-acera y 23 km de sendas de uso comparativo; y en Guayaquil también impulsaron la Ordenanza para el uso de la bicicleta. (Diario El Comercio, 2020). En el cantón de Azogues no se proponen metodologías específicas para la implementación de espacios a ser usados para la movilidad alternativa, concretamente un sistema de ciclovías.

*Tabla 9*

*Implementación de un Sistema de Préstamo gratuito de Bicicletas*

Opinión de Ciudadanos	Porcentaje
Muy buena	70.8%
Buena	13.3%
Regular	9.2%
Mala	1.3%
No se	5.4%

**Nota.** En la tabla se expresa una amplia acogida ante la implementación de un sistema de bicicletas (70.8%). Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de este estudio.

*Tabla 10*

*Posibilidad de uso del Sistema de Préstamo gratuito de Bicicletas*

Uso de Bicicleta	Porcentaje
Si	67.5%
No	8.3%
Tal vez	24.2%

**Nota.** La tabla muestra una respuesta afirmativa tras el uso de bicicleta frente a la existencia de un Sistema de Ciclovías. Además, como explica Motos (2019) un indicador, uso de bicicleta, permite cuantificar resultados para la implementación políticas de movilidad sostenible de acorde a las necesidades de una ciudad. Fuente: Elaboración propia en base a los datos que proporciona esta investigación.

## Costos

Tarifas a usuarios. En lo referente al transporte público y sus tarifas, los usuarios cancelan por el servicio, según lo establecido por el Concejo Cantonal desde el año 2016, el valor de \$0.30 por pasaje completo. Pero, los estudiantes, personas de la tercera edad y personas discapacitadas cancelan \$0.15, de lo cual los \$0.05 es subsidiado por el GADMA. Hasta la fecha no se han implementado ningún otro sistema (Pérez Cotrina, 2017, p. 80). En tanto que, el transporte comercial de taxis y camionetas mantienen diferentes tarifas de acuerdo a las distancias, y en caso de las camionetas depende también de la carga que lleven. En la ciudad de Azogues no existe un taxímetro que controle la cantidad a pagar. La tarifa en zona urbana es de \$1,50 (distancias cortas) pero, desde zonas aledañas (Charasol, Uchupucún, Chacapamba) a la zona central varía hasta \$3 por viaje (Pérez Cotrina, 2017).

Tabla 11

Promedio de tarifas de transporte comercial

Tipo Transporte	Gasto por Semana (\$)
Vehículo propio	*15.00
Transporte público.	*5.00
Transporte comercial	*3.00
Otros	*5.00

*Contaminación ambiental producida por el transporte.* Para analizar las emisiones producidas por el parque automotor, se examina a una cantidad representativa de vehículos, de los cuales la mayoría son a gasolina. Se obtienen 4 grupos: los vehículos livianos a gasolina con inyección (72,1%), vehículos livianos a gasolina con carburados (12,9%), vehículos pesados a diésel (6,4%) y un grupo denominado otros (8,6%). De este estudio se obtuvo las emisiones anuales que están entre 15970 toneladas, de las cuales el 94% representan al CO<sub>2</sub> y un 6% a otros compuestos contaminantes (Peñañiel, 2019).

**Ruido.** El ruido vehicular es una de las principales fuentes de contaminación humana y ambiental proveniente del transporte circulante, que sucede diariamente como producto de la necesidad de movilizarse de las personas. El ruido está asociado a cuatro fuentes principales: ruido vehicular (de propulsión, de rodadura, aerodinámico, por tráfico vehicular, emisión de bocinas), ruido de propulsión, comportamiento del conductor, construcción y mantenimiento de vías (Ibarra & Piña, 2011).

Para mejorar la movilidad urbana en el cantón Azogues, es imprescindible contar con una constante actualización de la información, que muestre con datos estadísticos la situación actual de movilidad dentro la misma para pensar en la nueva técnica del urbanismo táctico en las ciudades. Es evidente, en el cantón Azogues no se presentan avances mayormente en temas de sostenibilidad, aún se observa una alta contaminación ambiental, carece de sistemas alternativos de transporte, espacios públicos y zonas peatonales descuidadas.

Po último, el tema del transporte público, debe mejorar para brindar mayor confianza al usuario, y que prioricen el uso de este sistema colectivo de transporte, con lo que se podría mejorar el tema de movilidad en la zona central colapsada por el gran número de vehículos, especialmente en horas pico.

#### Selección de Indicadores

Para la selección de los indicadores que nos ayudarán a medir la movilidad urbana sostenible en el cantón de Azogues hay que tener en cuenta dos instancias fundamentales: recopilación inicial de indicadores tomados del análisis bibliográfico y la recopilación de indicadores en base al análisis del objeto del presente estudio en Azogues. Después, a partir de la lista general o recopilación inicial, se escogerán los que más se acoplen al estudio bajo algunos criterios:

- ✓ La relevancia otorgada a cada indicador

- ✓ Disponibilidad de todos los datos
- ✓ Que sean medibles, verificables y cuantificables
- ✓ Comparables, reproducibles y repetibles
- ✓ Que permitan evaluar y medir diversos niveles de sostenibilidad

En base a estos criterios, se elabora un total de 25 indicadores mismos que se clasifican de acuerdo a los tres objetivos principales planteados.

*Tabla 12*

*Mejorar la eficiencia del Sistema de Transporte y Tránsito (objetivo 1)*

No.	Indicadores	Fórmulas
1	Capacidad de servicio transporte público (CSTP)	$= (\text{CSTP} / \text{población total sin vehículo}) * 100$
2	Velocidad media transporte público terrestre	Distancia total recorrida/Tiempo total del desplazamiento
3	Puntualidad en servicio transporte público	Datos se obtienen directamente
4	Índice de motorización	$[\text{No. vehículos registrados a excepción híbridos y eléctricos, en un período de tiempo y en una unidad específica espacial de referencia} / \text{No. habitantes que viven dentro de la unidad espacial en cierto de tiempo}] * 1000$
5	Vehículos particulares circulantes (VPC)	$(\text{No. VPC en tiempo dado}) + (\text{No. motos que circulan en el mismo tiempo})$
6	Viajes en transporte no motorizado	$(\text{Viajes a pie y en bicicleta} / \text{Total de viajes realizados según encuestas}) * 100$
7	Vehículos que consumen energía renovable (VCER)	$(\text{No. VCER matriculados cantón Azogues} / \text{No. vehículos matriculados en Azogues}) * 100$
8	Tiempo medio en transporte público por trabajo	Sumatoria del tiempo de viajes en transporte público por trabajo/ Población usa transporte público por trabajo
9	Tiempo medio en transporte público por estudio	Sumatoria del tiempo de viajes en transporte público por estudio/Población usa transporte público por estudio
10	Frecuencia de transporte público colectivo para área estudio (FLE)	$\text{FL1} + \text{FL2} + \text{FLn} / \text{Total FLE}$
11	Edad del parque automotor transporte público	$\sum$ de edad de las unidades que prestan servicio de transporte público colectivo para la zona urbana/Total unidades que prestan servicio transporte público colectivo en zonas urbanas

12	Calidad de transporte público colectivo	[Percepción del estado de la unidad (% estado bueno) + Percepción del trato al usuario (% trato bueno) + Percepción de seguridad (% si es seguro) + Percepción sobre la actitud del conductor (% de actitud bueno) + Cumplimiento del horario (% población que dijo que sí cumple) / 5
13	Déficit de aparcamiento para vehículo privado (DEFap)	DEFap (%) = [(Demanda plazas aparcamiento - Oferta plazas fuera de calzada) / Demanda plazas aparcamiento] * 100
14	Aparcamiento para vehículo privado en la calzada (AVP)	AVP (%) = [Plazas de aparcamiento fuera de calzada / Total de plazas de aparcamiento] * 100
15	Espacio viario para peatones	= [ Longitud de vías adecuadas (estado bueno y material de asfalto o concreto) / Longitud total de vías dentro del área urbana] * 100
16	Accesibilidad del espacio de tránsito peatonal	[ Longitud del espacio de tránsito peatonal accesible $\geq$ 1,00m / Longitud total del espacio de tránsito peatonal (longitud de acera derecha más longitud de acera izquierda)] * 100
17	Espacio viario para bicicletas	= [Longitud del viario público para bicicletas / (Longitud viario público total) * 2] * 100
18	Espacio viario para transporte público	= (Longitud carril bus / Longitud total de vías) * 100
19	Vías de acceso adecuadas	= [ Longitud de vías adecuadas (estado bueno y material de asfalto o concreto) / Longitud total de vías que unen el área urbana con las áreas de estudio] * 100

**Nota.** Esta tabla indica los indicadores correspondientes al primer objetivo de estudio que tiene que ver básicamente con características y elementos del transporte en general. \* $\Sigma$  = sumatoria. Fuente: Adaptada de Planificación Estratégica y Construcción de Indicadores (Jiménez, 2008, Diapositiva 33).

Tabla 13  
Fortalecer la cohesión Social y Territorial (objetivo 2)

No.	Indicadores	Fórmulas
20	Costes en transporte público de las familias	Total de coste del usuario de transporte público / Total de usuarios de transporte público consultadas que se movilizan
21	Costes en transporte privado de las familias	Total de coste del usuario de transporte privado / Total de usuarios de transporte privado consultados que se movilizan
22	Modos alternativos de transporte.	Los datos se obtienen directamente

**23** Número de vehículos por familia. Los datos se obtienen directamente

**Nota.** La tabla muestra los indicadores característicos del objetivo relacionado a la parte social. Fuente: Adaptada de Planificación Estratégica y Construcción de Indicadores (Jiménez, 2008, diapositiva 35).

*Tabla 14*

*Conseguir una movilidad sostenible (objetivo 3)*

No.	Indicadores	Fórmulas
<b>24</b>	Nivel de contaminación de los buses	Considerar las emisiones totales, es decir, las producidas por vehículos de gasolina, gasóleo y gases licuados del petróleo
<b>25</b>	Población expuesta al ruido procedente del transporte	Valores de distintos rangos indicadores de ruido Lden, Ldía, Ltarde y Lnoche se obtienen de la suma de los datos de las carreteras.

**Nota.** Fuente: Adaptada de Planificación Estratégica y Construcción de Indicadores (Jiménez, 2008, diapositiva 41).

## Aplicación

Los estudios se aplican a la Ciudad de Azogues, y la situación a medirse es la movilidad sostenible en el área urbana, para ello se considera el Plano de la Ciudad, dividido en zonas, mismo que es tomado de El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Azogues (FIPAD, 2020). Para el cálculo de los indicadores se toma la información obtenida del análisis bibliográfico, GAD Municipal, ANT y de fuentes primarias, por medio de levantamientos en campo (encuestas).

*Tabla 15*

*Mejorar la eficiencia del Sistema de Transporte y Tránsito en el cantón Azogues (objetivo 1)*

No.	Indicadores	Fórmulas
<b>1</b>	Capacidad de servicio del transporte público.	$= (1.230/2.800) * 100 = 43.92\%$
<b>2</b>	Velocidad media del transporte público terrestre	$17.1 \text{ Km} / 0,866 \text{ horas} = 19.74 \text{ Km /h}$
<b>3</b>	Puntualidad de los servicios de transporte público	<b>53%</b> opina que no son puntuales.
<b>4</b>	Índice de motorización	$[ 20.849/46.787 ] * 1000 = 445.61$
<b>5</b>	Vehículos privados en circulación	$(88) + (10) = 98$ por hora no pico en el casco urbano.
<b>6</b>	Viajes en medios no motorizados	$(\text{Viajes a pie y en bicicleta} / \text{Total de viajes realizados según encuestas}) * 100$
<b>7</b>	Vehículos que consumen energía renovable	$(4.507/ 20.849) * 100 = 21.61\%$
<b>8</b>	Tiempo medio en transporte público por trabajo	45 minutos.
<b>9</b>	Tiempo medio en transporte público por estudio	30 minutos
<b>10</b>	Frecuencia de transporte público colectivo para área estudio (FLE)	$14 + 12 + 10 + 12 + 8 + 8 + 10 + 14 / 8 = 11$

<b>11</b>	Edad del parque automotor transporte público	$197 / 41 = 4.8$ años
<b>12</b>	Calidad de transporte público colectivo	$[22 + 26 + 15 + 20 + 33] / 5 = 23.2$ %
<b>13</b>	Déficit de estacionamiento para vehículo privado (DEFap)	$DEFap (\%) = [(1500 - 1056) / 1500] \times 100 = 29.6\%$
<b>14</b>	Estacionamiento para vehículo privado en la calzada (AVP)	$AVP (\%) = 600 / 1056] \times 100 = 56.81\%$
<b>15</b>	Espacio viario para peatones	$= [3\text{km} / 35 \text{Km}] * 100 = 8.57$ %
<b>16</b>	Accesibilidad espacio de tránsito peatonal	$[1.15 / 2.5] * 100 = 46\%$
<b>17</b>	Espacio viario para bicicletas	$= [0 / (0) * 2] * 100 = 0$
<b>18</b>	Espacio viario para transporte público	$= 5,8\%$
<b>19</b>	Vías de acceso adecuadas	$= 69\%$

**Nota.** Esta tabla muestra los resultados de diferentes indicadores de transporte y tránsito aplicados en el Cantón Azogues en base a sus necesidades. Fuente: Elaboración propia adaptada de de Planificación Estratégica y Construcción de Indicadores (Jiménez, 2008, diapositiva 33).

Tabla 16

Fortalecer la cohesión Social y Territorial en el cantón Azogues (objetivo 2)

No.	Indicadores	Fórmulas
<b>20</b>	Costes en transporte público de las familias	$1.80 / 3 = \$0.60$
<b>21</b>	Costes en transporte privado de las familias	$10 / 3 = \$3.33$
<b>22</b>	Modos alternativos de transporte.	4
<b>23</b>	Número de vehículos por familia.	1

**Nota.** Esta tabla explica los resultados de diferentes indicadores referentes a la movilidad por parte de familias del Cantón Azogues. Fuente: Elaboración propia adaptada de de Planificación Estratégica y Construcción de Indicadores (Jiménez, 2008, diapositiva 35).

Tabla 17

Conseguir una movilidad sostenible en el cantón Azogues (objetivo 3)

No.	Indicadores	Fórmulas
<b>24</b>	Nivel de contaminación de los buses	<b>45.25%</b> muy contaminante (resultado de encuestas)
<b>25</b>	Población expuesta al ruido procedente del transporte	76%

**Nota.** En esta tabla se manifiesta un alto índice de contaminación en la zona urbana del cantón Azogues. Fuente: Elaboración propia adaptada de Planificación Estratégica y Construcción de Indicadores (Jiménez, 2008, diapositiva 41).

## Conclusiones.

- Con la identificación y elaboración del conjunto de indicadores de movilidad sostenible, se pretende crear un punto de partida para conocer la realidad actual dentro del área urbana de la Ciudad de Azogues y proyectarla a futuro, por lo tanto, el cálculo de indicadores deberá ser constantemente monitoreado con información actualizada, que servirá para la implementación de políticas de planificación en temas de tránsito, transporte, y vialidad.

- Los indicadores planteados, mantienen una estrecha relación entre sí, pues todos son parte de la movilidad y de la movilidad sostenible, lo que contribuye a su medición y jerarquización, siendo este, otro argumento importante de trabajar con indicadores.
- Considerando el tema de la sostenibilidad, será importante para la Ciudad el control de la contaminación atmosférica, la que debe enfocarse en la eliminación o reducción de gases y partículas que afectan a la salud, así como de ruidos provocados por motores y bocinas, ya que se observa con el 45,25% o muy contaminante.
- Otro aspecto importante que se aprecia como resultado del estudio, es el incremento del parque automotor en la ciudad de Azogues, lo que ha provocado una inminente congestión vehicular, observando que la mayor parte de la población prefiere movilizarse en vehículos privados, en tanto el transporte público se observa notoriamente disminuido, por lo tanto, éste debería ser mejorado, sus rutas, sus unidades, su servicio; para que las personas opten por utilizar más este medio de transporte dejando de utilizar vehículos particulares, contribuyendo a mejorar la movilidad, así como contaminar menos el ambiente.
- Otro aspecto fundamental para lograr una movilidad sostenible será la incorporación de modos alternativos de transporte, como es el uso de la bicicleta, lo cual es muy aceptado por la población, se deberá considerar en el estudio vial y urbano, la incorporación de ciclo rutas, zonas de estacionamiento seguro de bicicletas, que en la actualidad no existen para el casco urbano de la Ciudad de Azogues. Por último, se debe actualizar el estudio referido al Servicio Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado de Azogues SEMERTAZ, pues en la actualidad existe un colapso con estas zonas de parqueo, lo que podría pensar en ampliarse.

### Referencias bibliográficas.

- Agencia Nacional de Tránsito. (2017). *Número de vehículos matriculados en la ciudad de Azogues año 2017*. <https://www.ant.gob.ec/index.php/noticias/487-el-81-de-vehiculos-matriculados-en-canar#.YA6O5uhKjIU>
- Alarcón, J. (2020). La ciudad compacta y la ciudad dispersa: Un enfoque desde las perspectivas de convivencia y sostenibilidad. *Revista San Gregorio*, (39), 1-14. <http://dx.doi.org/10.36097/rsan.v1i39.1411>
- Caniffi, S. (23 de marzo de 2017). Cinco observaciones a la medición de la movilidad sostenible [Publicación de blog]. *Geo innova*. <https://geoinnova.org/blog-territorio/medicion-de-la-movilidad-sostenible/#> marzo, 23, 2017
- Centro de Transporte Sustentable EMBARQ (2015). *Indicadores para el ejercicio del derecho a la movilidad*. SEMARNAT. [http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/PAOT\\_CTSEMBARQMexico.pdf](http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/PAOT_CTSEMBARQMexico.pdf)

- Diario El Comercio (06 de junio de 2020). La pandemia abrió campo a la movilidad sostenible en bicicleta. El Comercio. <https://www.elcomercio.com/actualidad/pandemia-movilidad-sostenible-bicicleta.html>
- Díaz-Contreras, C., & Díaz-Vidal, G. (2019). ¿Hacia un planeta sostenible?. Revista chilena de ingeniería, 27(2), 185-187. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v27n2/0718-3305-ingeniare-27-02-00185.pdf>
- Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid (2010). Movilidad Urbana Sostenible: Un reto energético y ambiental. <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0536159.pdf>
- Ecologistas en Acción. (16 de noviembre de 2017). Problemas de la movilidad y su repercusión urbana e individual [Publicación de blog]. <https://www.ecologistasenaccion.org/9845/problemas-de-la-movilidad-y-su-repercusion-urbana-e-individual/>
- Espejel, I. (2009). Modelo de la OCDE para medir el desarrollo sustentable: ejemplos [Archivo PDF]. [http://www.iiec.unam.mx/sites/www.iiec.unam.mx/files/Lecturas\\_ponencias/IleanaEspejel.pdf](http://www.iiec.unam.mx/sites/www.iiec.unam.mx/files/Lecturas_ponencias/IleanaEspejel.pdf)
- Falcón Suárez, H., Verano Tacoronte, D., & García Santana, A. (2016). La movilidad urbana sostenible y su incidencia en el desarrollo turístico. Gestión y Ambiente, 19(1), 48-62. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/57205/56834>
- Flores Juca, E., García Navarro, J., Chica Carmona, J., & Mora Arias, E. (2017). Identificación y análisis de indicadores de sostenibilidad para la movilidad. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca, 6(11), 99-100. <https://doi.org/10.18537/est.v006.n011.a07>
- FIPAD. (2020). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Azogues. Gobierno Autónomo Descentralizado del Municipio de Azogues.
- Gakenheimer, R. (1998). Los problemas de la movilidad en el mundo en desarrollo. Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales, 24(72), 33-52. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71611998007200002>
- García Schilardi, M. (2017). Evaluación de la dimensión operativa del transporte colectivo en el área metropolitana de Mendoza, Argentina. Revista Perspectiva Geográfica, 22(2). <https://doi.org/10.19053/01233769.5965>
- Gaviria, P. (2013). Diseño de un sistema de indicadores de sostenibilidad como herramienta en la toma de decisiones para la gestión de proyectos de infraestructura en Colombia [Tesis de Maestría, Universidad de EAFIT].

- Repositorio – Institucional EAFIT.  
<https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/1250>
- Gobierno Autónomo Descentralizado del Municipio de Azogues. (2013). Plan de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial de Azogues-Cañar. <http://www.azogues.gob.ec/portal/index.php/resoluciones>
- Guillamón, D. & Hoyos, D. (Ed.). (2005). Movilidad Sostenible: de la teoría a la práctica. Zaindu Gure Etxea. <https://www.mrafundazioa.eus/es/centro-de-documentacion/medioambiente/inguru-gaiak-movilidad-sostenible-de-la-teoria-a-la-practica>
- Herrera, F. & Jaramillo, C. (20 de diciembre de 2006). Los polos generadores de viajes en Santiago de Cali. Monografías.com. <https://www.monografias.com/trabajos42/viajes-santiago-cali/viajes-santiago-cali2.shtml>
- Ibarra, M., & Piña, J. (2011). Propuesta para el mejoramiento del transporte público urbano para la ciudad de Azogues con perspectivas hacia: la seguridad vehicular, contaminación ambiental y gestión del tránsito [Tesis de fin de Grado, Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca]. Repositorio – Institucional Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1116>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2010). Base de datos-censo de Población y Vivienda 2010. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda-2010/>
- Jiménez, R. (2008). Planificación Estratégica y Construcción de Indicadores en el Sector Público de Costa Rica "Metodología para la Construcción de Indicadores [Diapositiva de PowerPoint]. CEPAL. <https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/4/34184/PresentacionIndicadores.pdf>
- Lizárraga, C. (2006). Movilidad urbana sostenible: Un reto para las ciudades del siglo XXI. Economía, Sociedad y Territorio, 6(22), 1-35. <https://est.cmq.edu.mx/index.php/est/article/view/260/265>
- Mendoza, M. (31 de enero de 2017). ¿Qué es Movilidad Urbana? [Publicación de blog]. Un Lugar. <https://unlugar.org.mx/que-es-movilidad-urbana/>
- Ministerio de Transporte de Obras Públicas. (2020). Política Nacional de Movilidad Urbana Sostenible. <https://www.obraspublicas.gob.ec/politica-nacional-de-movilidad-urbana-sostenible-2/>
- Miralles-Guasch, C., & Cebollada, A. (2009). Movilidad cotidiana y sostenibilidad: una interpretación desde la geografía humana. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, (50), 193-216. [https://www.researchgate.net/publication/40700310\\_Movilidad\\_cotidiana\\_y\\_sostenibilidad\\_una\\_interpretacion\\_desde\\_la\\_geografia\\_humana](https://www.researchgate.net/publication/40700310_Movilidad_cotidiana_y_sostenibilidad_una_interpretacion_desde_la_geografia_humana)

- Morocho, A., & Rodríguez, J. (2019). La calidad de servicio del transporte público urbano en la ciudad de Azogues [Tesis de fin de Grado, Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca]. Repositorio – Institucional Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17313/1/UPS-CT008257.pdf>
- Motos, G. (2019). Análisis de indicadores de movilidad urbana sostenible [Tesis de Maestría, Universidad Politécnica de Cartagena]. Repositorio Institucional - Universidad Politécnica de Cartagena. <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/7784/tfm-mot-ana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ordenanza Sustitutiva de Reglamentación del Uso de Suelos Urbano y Rural de Azogues. Concejo Municipal de Azogues, 77, 5 de mayo de 2009. <http://www.azogues.gob.ec/portal/index.php/ordenanzas/category/72-ordenanzas-municipales>
- Peñafiel, M. (2019). Estimación de un Inventario de Emisiones de Fuentes Móviles Terrestres para la Ciudad de Azogues Aplicando El Modelo Internacional de Emisiones Vehiculares [Tesis de Maestría, Universidad del Azuay]. Repositorio – Universidad del Azuay. <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/8894>
- Pérez Cotrina, D. (2017). Estudio de calidad de suelos con fines de cimentación - asociación pro – vivienda el Eden 2 – Pimentel [Tesis de fin de Grado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional – Universidad César Vallejo. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16960/perez\\_cd.pdf?sequence=1](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16960/perez_cd.pdf?sequence=1).
- Quiroga, R. (2009). Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible. Comisión económica para América Latina y el Caribe, (61), 1-129. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/5502>
- Rodríguez-Chávez, H. (2016). Indicadores cualitativos y estrategias para una movilidad sostenible en la ciudad de Hermosillo, Sonora (México) [Tesis de fin de Grado, Universidad Politécnica de Catalunya]. Repositorio Institucional – Universidad Politécnica de Catalunya. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/100163/TFM-Hector%20Rodriguez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Torres, J. D. (2015). Estudio de Viabilidad en la implementación de vehículos eléctricos en la ciudad de Cuenca [Tesis de fin de Grado, Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca]. Repositorio Institucional – Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8050/1/UPS-CT004893.pdf>

- Universidad Técnica de Valencia. (2012). Movilidad y Transporte. Texto de Red Asturiana 21.  
<http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/820042normalc.html>
- Urbano, P., Ruíz, A., & Sánchez, J. I. (2016). Indicadores de sostenibilidad para el transporte. Una perspectiva estructural. Reunión de Economía Mundial (Informe 13). [http://xiiiirem.ehu.es/entry/content/237/cod\\_049.pdf](http://xiiiirem.ehu.es/entry/content/237/cod_049.pdf)
- Zuluaga, J. F. (22 de octubre de 2017). ¿Qué es movilidad sostenible y por qué es importante? [Publicación de blog]. Sura.  
<https://blog.segurossura.com.co/articulo/movilidad/por-que-debes-saber-que-es-movilidad-sostenible>

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

León Andrade, M. P., & Carriel Bustamante, V. V. (2021). Indicadores para medir la movilidad sostenible en espacios urbanos de la sierra ecuatoriana. Caso de estudio el cantón Azogues. ConcienciaDigital, 4(1.2), 489-515.  
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.2.1738>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.

