

Revista científica evaluado por pares

ISSN: 2697-3391

# Anatomía Digital



Vol. 5 Núm. 3

2022

Evolución

**AD** Anatomía  
Digita

[www.anatomiadigital.org](http://www.anatomiadigital.org)  
[www.cienciadigitaleditorial.com](http://www.cienciadigitaleditorial.com)

JULIO - SEPTIEMBRE 2022

Anatomía Digital, es editada por la editorial de prestigio Ciencia Digital, Ecuador tiene una periodicidad trimestral, acepta el envío de trabajos originales, en castellano, portugués e inglés para la aceptación y publicación de artículos científicos relacionados con las Ciencias de la Salud.

**ISSN:** 2697-3391 Versión Electrónica

Los aportes para la publicación están orientados a la transferencia de los resultados de investigación, innovación y desarrollo, con especial interés en:

- Artículos originales: incluye trabajos inéditos que puedan ser de interés para los lectores de la revista 2.
- Casos Clínicos: informe excepcional, raro, infrecuente que irá acompañado de una revisión del estado del arte 3.
- Comunicaciones Especiales: manuscritos de formato libre (documentos de consenso, formación continuada, informes técnicos o revisiones en profundidad de un tema) que se publicarán habitualmente por invitación
- Análisis y opiniones de expertos de reconocido prestigio nacional e internacional sobre educación médica.
- Abarcará todos los niveles de la educación médica y de los profesionales de las ciencias de la salud, desde el pregrado y posgrado hasta la formación continua, con el fin de analizar las experiencias y estimular nuevas corrientes de pensamiento en el campo de la educación médica. Servirá como un foro de innovación en la disciplina de educación médica, con el mayor rigor académico posible.



## EDITORIAL CIENCIA DIGITAL



**Contacto:** Anatomía Digital, Jardín Ambateño,  
Ambato- Ecuador

**Teléfono:** 0998235485 – (032)-511262

### **Publicación:**

**w:** [www.anatomiadigital.org](http://www.anatomiadigital.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. <sup>1</sup>

*"Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado".*

**Albert Szent-Györgyi**

<sup>1</sup> Magister en Tecnología de la Información y Multimedia Educativa, Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior, Doctor (PhD) en Conciencia 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 ecuatoriano del libro, una patente de la marca Ciencia Digital, Acreditación en la categorización de investigadores nacionales y extranjeros Registro REG-INV- 18-02074, Director, editor de las revistas indexadas en Latindex Catalogo Ciencia digital, Conciencia digital, Visionario digital, Explorador digital, Anatomía digital y editorial Ciencia Digital registro editorial No 663. Cámara ecuatoriana del 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

El desciframiento del genoma humano es el símbolo de esta nueva etapa, que mezcla las utopías de la ciencia con la realidad médica.

La práctica de una Medicina científica técnicamente rigurosa y, al mismo tiempo, humana, me trae la imagen de innumerables doctores a través de los años. La integridad moral del insigne médico, científico y humanista es el mejor ejemplo a seguir. “no hay enfermedades sino enfermos”, si bien esta sentencia de genial clarividencia parece haber sido emitida con anterioridad por el eminente fisiólogo Claude Bernard. Su interés por todo lo que rodea al ser humano con espíritu renacentista, su capacidad de llevar a la práctica sus conocimientos y su buena disposición comunicativa lo han convertido en paradigma del galeno completo. Marañón es una de las mentes más brillantes del siglo XX, un espíritu humanístico singular, una referencia indiscutible e inalcanzable. No es fácil en estos tiempos desmemoriados y frívolos continuar por la luminosa senda que dejó abierta. Sirva de faro orientador esta figura clave de la historia de la Medicina y del Humanismo Médico, especialmente a quienes ignoran o desdeñan el pasado y se pierden en las complejidades del presente. Anatomía Digital, es editada por la editorial de prestigio Ciencia Digital, Ecuador tiene una periodicidad trimestral, acepta el envío de trabajos originales, en castellano, portugués e inglés para la aceptación y publicación de artículos científicos relacionados con las Ciencias de la Salud, orientada a la transferencia de los resultados de investigación, innovación y desarrollo, Abarcará todos los niveles de la educación médica y de los profesionales de las ciencias de la salud, desde el pregrado y posgrado hasta la formación continua, con el fin de analizar las experiencias y estimular nuevas corrientes de pensamiento en el campo de la educación médica. Servirá como un foro de innovación en la disciplina de educación médica, con el mayor rigor académico posible.



# Índice

1. Fibrosis pulmonar como secuela pulmonar parenquimatosa provocada por COVID 19: una revisión bibliográfica  
(Johana Isabel Ortiz Atiaja)  
**06-18**

---

2. Calidad de atención durante el control prenatal en la unidad de salud Vicentina  
(Valeria Elizabeth Morales Barrera, Narcisa Beatriz Gómez Bonilla)  
**19-33**

---

3. Síndrome de vejiga dolorosa: Fisiopatología y enfoques terapéuticos actuales  
(Juan Sebastián Guacho, Cynthia Ortiz)  
**34-65**

---

4. Que sabemos del síndrome post-covid: una revisión bibliográfica  
(Nataly Celena Rea Chusin)  
**66-79**

---

5. Evaluación del sulfato de magnesio en el manejo del dolor en perras sometidas a ovariectomía  
(Renato Daniel López Santos, Edy Castillo Hidalgo)  
**80-90**

---

6. Estudio comparativo entre curvas de crecimiento para ecuatorianos y de la OMS en niños manabitas de 7 a 10 años  
(Ronny Richard Mera Flores, Nancy Toledo Santana)  
**91-103**

---

7. Mecanismos protectores de la insensibilidad a hormona de crecimiento (síndrome de Laron) contra cáncer y diabetes mellitus  
(Sidney Selena Moya Pérez, Doris Raquel Medina Medina)  
**104-120**

---

8. Tratamiento quirúrgico de aneurisma aórtico por la Técnica de Bentall-Bono a propósito de un caso clínico

(Pedro Israel Illicachi Manzano, Noemi Andrade Albán)

121-131

---

9. Comparación de la deformación plástica y elástica entre módulos elastoméricos de tres marcas comerciales en medio neutro: estudio in vitro

(Marco Vinicio Carrión Sarmiento, Santiago Efraín Vintimilla Coronel, Ebingen Villavicencio Caparó)

132-146

---

10. Dimensión transversal mandibular en adultos Clase I esquelética mediante tomografía de cráneo completo

(Luis Alberto Rodas Palacios, Santiago Jose Reinoso Quezada)

147-160

---

11. Relación tomográfica del biotipo facial con el hueso hioides: un estudio transversal

(Laura Estefanía Zhañay Soliz, Oscar Jesus Quiroz Cumache)

161-178

---

12. Posición vestíbulo-palatina de primeros molares maxilares permanentes en individuos clase I esquelética mediante CBCT

(León Gutiérrez Belén Milagros, Lorenzo Puebla Ramos, Ronald Roosevelt Ramos Montiel)

179-194

---

13. Enfoque temprano de las maloclusiones transversales: diagnóstico y tratamiento. Revisión crítica de la literatura

(Andrea Catalina Pinos Ortega, Lorenzo Puebla Ramos, Luis Edmundo Estévez Maldonado)

195-211

---

14. Atención de enfermería basada en el autocuidado en pacientes con tratamiento de hemodiálisis: revisión sistemática

(Jadira del Cisne Guerrero Guerrero, Francy Hollminn Salas Contreras, María Gabriela Morgado Tapia)

212-228

---

15. Phlebitis associated with peripheral venous catheter placement: systematic review

(Leonor del Rocío Ulloa Heras, Francy Hollminn Salas Contreras, María Gabriela Morgado Tapia)

229-248

---

16. Prevalence of hypertensive disorders in pregnancy: systematic review

(Tanya Vanesa Camacho Carrión, Johanna Priscila Ávila Vinueza, Rodrigo José Mendoza Ramírez)

249-264

---

17. Factors associated with the development resistant to treatment: a case report

(María del Carmen Soria Cajamarca, Libia Ortega Campoverde, Isabel Cristina Mesa Cano)

265-273

---

18. Risk factors and prevalence of arteriovenous fistula aneurysm in hemodialysis patients: systematic review

(Gabriela Fernanda Collaguaso Duran, Johanna Priscila Ávila Vinueza, Rodrigo José Mendoza Rivas)

274-291

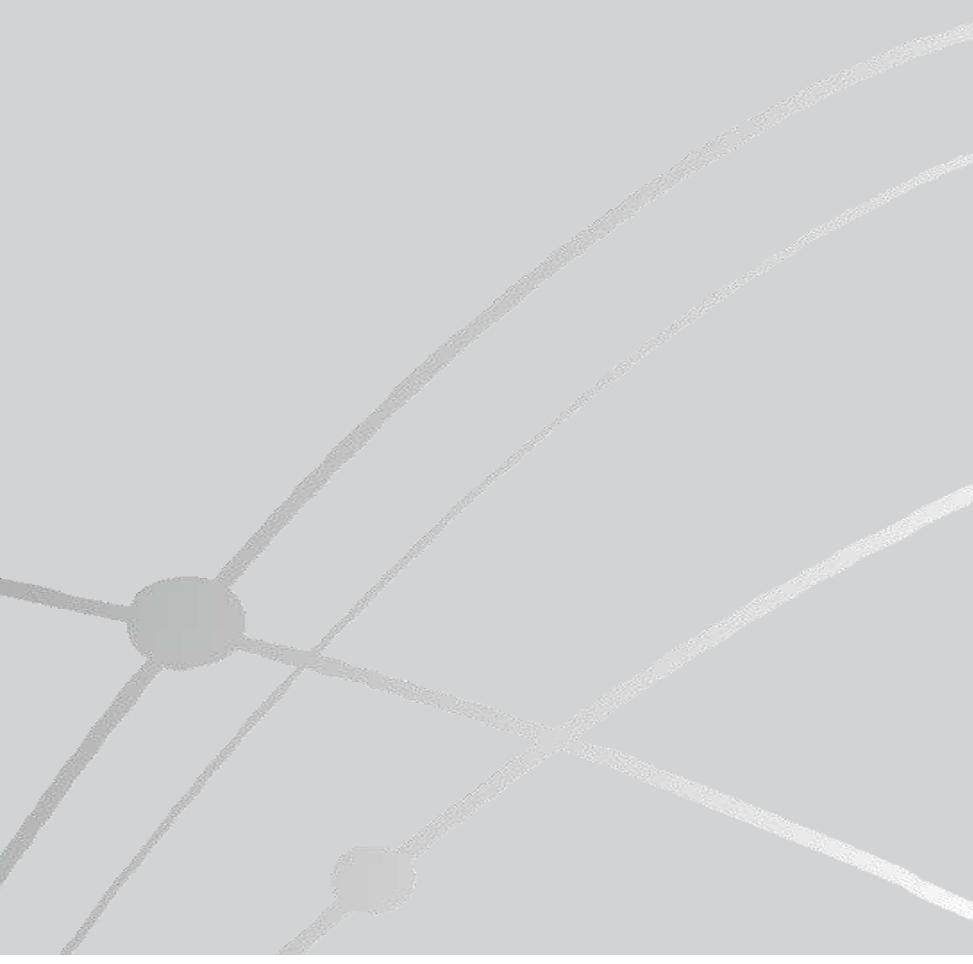
---

19. Leptospirosis una enfermedad zoonótica, breve revisión de la situación en el Ecuador

(Pedro Chuva Castillo, Edy Castillo Hidalgo)

292-305

---



## Fibrosis pulmonar como secuela pulmonar parenquimatosa provocada por COVID 19: una revisión bibliográfica

*Pulmonary fibrosis as a parenchymal pulmonary sequela caused by COVID 19: a literature review*

- <sup>1</sup> Johana Isabel Ortiz Atiaja  <https://orcid.org/0000-0002-3446-8213>  
Estudiante de la Carrera de Medicina de la Universidad Técnica de Ambato  
[jortiz1639@uta.edu.ec](mailto:jortiz1639@uta.edu.ec)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

**Enviado:** 18/02/2021

**Revisado:** 07/03/2022

**Aceptado:** 28/04/2022

**Publicado:** 05/07/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2158>

Cítese:

Ortiz Atiaja, J. I. (2022). Fibrosis pulmonar como secuela pulmonar parenquimatosa provocada por COVID 19: una revisión bibliográfica. Anatomía Digital, 5(3), 6-18. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2158>



**ANATOMÍA DIGITAL**, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras claves:** COVID 19, fibrosis pulmonar, SARS-COV-2, parénquima, secuela.

**Keywords:** Covid 19, pulmonary fibrosis, SARS-COV-2, parenchyma, sequela

---

#### Resumen

**Introducción:** se define como la condición que afecta el parénquima pulmonar debido a que los tejidos se vuelven gruesos y duros dificultando su elasticidad y el paso del oxígeno hacia los vasos sanguíneos. **Objetivo:** realizar una revisión bibliográfica acerca del abordaje diagnóstico y terapéutico sobre la fibrosis pulmonar como secuela del SARS-COV-2. **Metodología:** en la presente revisión se realizó una búsqueda exhaustiva de información sobre fibrosis pulmonar en bases de datos como UpToDate, Springer, Google Académico, PUBMED, Revistas y páginas oficiales de información mundial sobre COVID 19. **Conclusión:** se identificó las principales pruebas de imagen para detectar la presencia de fibrosis, además de tratamientos para mejorar la calidad de vida de los pacientes posterior al alta hospitalaria.

---

#### Abstract

**Introduction:** It is defined as the condition that affects the lung parenchyma because the tissues become thick and hard, hindering its elasticity and the passage of oxygen to the blood vessels. **Objective.** - Conduct a bibliographic review about the diagnostic and therapeutic approach to pulmonary fibrosis. **Materials and methods:** In the present review, an exhaustive search was conducted for information on pulmonary fibrosis in databases such as UpToDate, Springer, Google Scholar, PUBMED, Journals and official pages of world information on Covid 19. **Conclusion:** The main imaging tests to detect the presence of fibrosis were identified, as well as treatments to improve the quality of life of patients after hospital discharge.

---

#### *Introducción*

El COVID 19 desde su aparición en Wuhan en diciembre del 2019 se ha convertido en un problema a nivel mundial debido al nuevo coronavirus conocido como SARS-COV-2, que afecta el sistema respiratorio al ocasionar el síndrome de distrés respiratorio agudo el mismo que es responsable de incrementar las tasas de mortalidad debido a la falta de tratamiento oportuno y específico. Este virus se dispersó a nivel mundial debido a su

rápida diseminación y alto grado de contagio, ocupando un puesto preocupante a nivel hospitalario debido a las manifestaciones clínicas graves como las secuelas que desarrollan al superar la enfermedad (1).

Desde el punto de vista clínico el pulmón es el órgano más afectado por este virus ya que genera cambios microscópicos como severo daño endotelial diseminada, lesión pulmonar aguda y fenómenos fibróticos y remodelado del parénquima pulmonar daños compatibles con fibrosis pulmonar (2).

Según las estadísticas recopiladas de la Organización mundial de la salud con actualización de 2 de diciembre del 2021 nos muestra a nivel mundial un total de 260,5 millones de personas contagiadas con COVID 19, de las cuál destaca Latinoamérica con 37.1% de contagiados del total (3), en Ecuador se cuenta actualmente con un pico de 37% y subiendo (4), en Tungurahua se muestra con un número aproximado de 15014 personas (5). A medida que la pandemia de COVID-19 golpea al mundo repetidamente, es necesario implementar nuevos conocimientos de acuerdo con la fisiopatología, las secuelas clínicas, manejo y tratamientos adecuados ya que continúa evolucionando. Por lo tanto, en la presente revisión se destaca la importancia de establecer estrategias de seguimiento en pacientes con COVID 19 para evaluar la progresión hacia la fibrosis pulmonar.

### *Objetivo*

La presente revisión tiene como objetivo recolectar información relevante que brinde conocimientos a su lector, por lo que se usa diferentes artículos científicos para su elaboración tomando en cuenta los principales factores de riesgo, fisiopatología, abordaje diagnóstico y terapéutico en pacientes que han superado el COVID 19 y quedan con secuela de fibrosis pulmonar.

### **Metodología**

Se realizó un artículo de revisión bibliográfica con búsqueda exhaustiva de información sobre fibrosis pulmonar mediante bases de datos como UpToDate, Springer, Google Académico, PMC, NCBI, Pubmed, Cochrane, y páginas oficiales de información mundial sobre COVID 19, en donde se utilizó palabras clave como: “Fibrosis pulmonar Postcovid”, “Manejo de la fibrosis pulmonar”, “Nuevos tratamientos de la fibrosis pulmonar secundaria a COVID 19”, “Fibrosis pulmonar y COVID 19”. Para el estudio se obtuvo un total aproximado de 1660 artículos en la búsqueda, de los cuales se fueron excluyendo a los artículos que no cuenten con información necesaria y acorde a lo investigado, se incluyó artículos publicados en los últimos 3 años con un rango de diciembre del 2019 a diciembre del 2021 en idiomas inglés y español de relevancia e importancia clínica, teniendo así un total de 23 artículos para la presente revisión.

## Resultados

La fibrosis pulmonar se define como una condición que afecta el parénquima pulmonar debido al proceso de cicatrización, mediante el cual los tejidos se vuelven gruesos y duros lo que dificulta su elasticidad y el paso del oxígeno hacia los vasos sanguíneos y por consiguiente se producen problemas en su respiración (6). También se la puede definir como un proceso degenerativo que destruye la arquitectura alveolar ocasionando una proliferación a demanda de fibroblastos, depósito de colágeno y proteínas en el espacio de la matriz extracelular que desencadena en una cicatrización anormal de la herida (7). Esta afectación ocurre posterior a un evento desencadenante como por ejemplo la presencia de neumonía grave que es derivada de la enfermedad inicial producida por el virus del SARS-COV-2 en la cual deteriora la función pulmonar normal (8).

## *Epidemiología*

La nueva cepa de coronavirus el SARS-COV-2 desató una pandemia a nivel mundial, debido a que esta enfermedad afecta gravemente a los pulmones manifestándose como síndromes respiratorios agudos o severos, mediante el cual el agente causante produce un daño alveolar difuso seguido de un remodelado fibrótico que al cicatrizarse suele producir fibrosis pulmonar, una de las secuelas que más incidencia tiene en los pacientes que superan la enfermedad y reciben el alta hospitalaria (7). A nivel mundial un 40 % de los pacientes que superan la enfermedad de base desarrollan fibrosis pulmonar lo que ocasiona preocupación sobre todo en pacientes entre la quinta y sexta década de la vida que es donde se presenta con más frecuencia (9). En Latinoamérica se ha reportado que un tercio de la población ha progresado a fibrosis pulmonar (10). En Ecuador se encuentra en un porcentaje moderado, pero requiere de más estudios de seguimiento para poder establecer una incidencia acertada (11,12).

## *Fisiopatología*

El SARS- COV-2 es un virus de tipo ARN que proviene de la familia Coronaviridae, especialmente del subgrupo beta que es uno de los más frecuentes en las infecciones humanas debido a que se une a sus células usando la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) para su entrada como componente viral, esta enzima se encuentra con frecuencia en los tejidos de órganos diana como el pulmón, riñón, corazón e intestinos (8). Cuando ocurre la liberación de las metaloproteinasas durante la fase inflamatoria del síndrome inflamatorio agudo puede desencadenar daños a nivel epitelial y endotelial que a su paso discurren en una fibrosis descontrolada. Los factores de fenotipo secretor asociado a senescencia (SASP) son responsables de la cicatrización que en este caso se encuentran anómalas caracterizándose por presentar perturbación en las células epiteliales y mesenquimales acarreado a una acumulación de miofibroblastos lo que se expresa como daños consecuentes a fibrosis (13).

La fibrosis por lo consiguiente es el resultado de la lesión tisular causada por los miofibroblastos lo normal es que al iniciar el proceso de cicatrización se restaure el tejido y se promueva el reemplazo a nuevas células parenquimatosas, pero en pacientes con SARSCOV-2 grave esto ocurre repetitivamente lo que produce un desequilibrio en el entorno en donde se liberan de forma masiva citocinas proinflamatorias y profibróticas (14).

Mecanismos: La lesión que ocurre en los pulmones desencadena la proliferación y esto produce la activación de las células epiteliales alveolares tipo 2 (AEC2) para cubrir el espacio alveolar que se encuentra expuesto. En el proceso de reparación normal también actúan las células epiteliales alveolares de tipo 1 (AEC1) que se encuentran en un porcentaje del 90% en la superficie alveolar. Cuando las células epiteliales tipo 1 se lesionan o sufren un daño a ese nivel, las células AEC2 realizan apoptosis para restablecer el epitelio a su normalidad, pero cuando se produce una lesión demasiado extensa las células no son capaces de recuperar el epitelio por lo que se forma una inadecuada reparación tisular con el consiguiente depósito de colágeno, angiogénesis y sobrepoblación de fibroblastos (15).

Los fibroblastos y miofibroblastos son las principales células que actúan en la fibrosis pulmonar, estas células junto con el factor de crecimiento de fibroblastos (FGF), factor de crecimiento transformante beta (TGF- $\beta$ ) y el factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF) estimulan que los fibroblastos migren hacia el tejido lesionado y adquieran un fenotipo fibrótico en el que son resistentes a la apoptosis y por consiguiente las células AEC1 y AEC2 no puedan cumplir con su función normalmente (15). La activación de los macrófagos se produce en respuesta a una actividad inmune en donde se obtienen dos vías que comúnmente se conocen como clásica (M1) y alternativa (M2) (3). La vía clásica se encarga de la producción de antimicrobianos, citocinas inflamatorias y productos de oxígeno que se encarguen de la fase aguda de la inflamación, mientras que la vía alterna se produce por el efecto de las interleuquinas 4 y 13, encargadas de la producción de citocinas y los factores de crecimiento que son los responsables de la reparación de tejidos y disminución del proceso inflamatorio en la vía M1 para la formación de tejido cicatrizal (8,15).

### *Factores de Riesgo*

Se han determinado ciertos parámetros que influyen a desarrollar fibrosis pulmonar entre ellos se tiene los siguientes:

Edad. - La fibrosis pulmonar se presenta con mayor prevalencia en personas de edad avanzada es decir a partir de los 50 años y es muy rara su presentación antes de dicha edad. La edad se correlaciona al riesgo de padecer fibrosis dentro de los 6 meses posteriores al alta hospitalaria (8).

Gravedad de la enfermedad. - De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud el SARS-COV-2 la presentación de infecciones es predominantemente leves y en un bajo porcentaje graves o muy graves, la predisposición de adquirir fibrosis pulmonar se asocia a presentaciones graves de la enfermedad ligados a comorbilidades como son diabetes, enfermedades cardiovasculares e hipertensión (8).

Duración de hospitalización en UCI y uso de ventilación mecánica. Los pacientes con una presentación grave de SARS-COV-2 generalmente se asocian a la necesidad de soporte ventilatorio y este requerimiento desencadena lesión pulmonar asociada al uso del ventilador por la liberación de moduladores proinflamatorios que empeoran el daño, aumentan la tasa de mortalidad y el desarrollo consecuente a fibrosis (8).

Tabaquismo. - desencadena un estrés oxidativo crónico y elevación de citocinas, así el paciente haya dejado de fumar recientemente, además este hábito se relaciona con una presentación grave y por consiguiente un ingreso a UCI y la necesidad de uso de ventilador (8).

Alcoholismo. - se ha relacionado con esta patología debido a que en procesos crónicos provoca daño en los pulmones a causa del estrés oxidativo crónico, agotamiento del glutatión e inflamación aumentando el riesgo de lesión y posterior desarrollo a fibrosis (8,15).

### *Diagnóstico*

Para establecer e indagar en el diagnóstico se requiere de una investigación exhaustiva de los antecedentes médicos, sociales, familiares (historia clínica), examen físico, exámenes complementarios de laboratorio (hemograma completo, panel metabólico completo, estudios de coagulopatía como: TP, TTP, dímero D, fibrinógeno), serología (anticuerpos antifosfolipídicos y anticardiolipina) (16).

Pruebas de imagen como la tomografía computarizada en donde podemos observar atrapamiento de aire, opacidades en vidrio esmerilado, engrosamiento septal, pérdida del volumen segmentario o lobar, reticulaciones y bronquiectasias por tracción. Radiografía de tórax en donde se ha descrito hallazgos de opacidades en vidrio esmerilado en parches en los lóbulos inferiores, engrosamiento del tabique, consolidación, cavitación. El engrosamiento del tabique intralobulillar e interlobulillar superó las opacidades en vidrio esmerilado siendo estos los datos más predominantes donde muestran los cambios en curso del sistema pulmonar (17).

Pruebas de función pulmonar. - teniendo como resultados disminución de la capacidad vital forzada (FVC), capacidad pulmonar total (TLC) y la capacidad de difusión de monóxido de carbono (DLCO) (17).

En la actualidad tenemos el Krebs Von den Lungen-6 (KL-6) actúa como marcador reflejando el grado de fibrosis pulmonar secundaria a SARS-CoV-2, este nuevo marcador se expresa a nivel del epitelio alveolar tipo 2 que se encuentra dañado o en reparación y en las células epiteliales bronquiolares, se encuentra elevado principalmente en pacientes que cursaron con COVID 19 grave por lo que su elevación ayuda en a predecir la afectación pulmonar fibrótica (18). En un estudio realizado se obtuvo que los niveles de KL-6 son elevados en pacientes con fibrosis pulmonar y aún más cuando son irreversibles por lo que es un gran predictor de la progresión y remisión de la enfermedad (19).

Pacientes que tuvieron ingreso a unidad de cuidados intensivos arrojaron un mayor deterioro de la función pulmonar total a comparación con los pacientes tratados en medicina interna. En estudios realizados se obtuvo resultados de una biopsia donde se evidenció edema pulmonar, descamación de neumocitos, formación de membranas hialinas en el transcurso de su etapa inicial, transcurrido más tiempo se observó depósitos de fibrina e infiltración de células inflamatorias y fibroblastos siendo estos las primeras características para ocasionar una fibrosis pulmonar (20).

#### *Tratamiento*

Las secuelas provocadas por este virus tienen relación con un cambio del estilo de vida de cada víctima reduciendo de manera significativa la calidad de vida. Según estudios realizados en cuanto al tratamiento existen dos fármacos principalmente utilizados como nintedanib y pirfenidona que muestran resultados alentadores para combatir el deterioro de la función pulmonar, los mismos que se encuentran aprobados para el tratamiento de la fibrosis pulmonar (21).

Nintedanib es un inhibidor de la tirosina quinasa activo contra los receptores del factor de crecimiento intrínseca de 14 tirosina. La pirfenidona posee propiedades antiinflamatorias, antioxidantes, con una amplia actividad antifibróticas estos medicamentos pueden ralentizar el deterioro funcional de los pulmones, independiente de su etiología. Se debe administrar por vía oral entre 2 o 3 comprimidos 3 veces al día por un tiempo mínimo de 4 semanas. Se ha demostrado que este fármaco ayuda a mitigar la proliferación de los fibroblastos, proteínas y citocinas asociadas a la formación de la fibrosis, en algunas pruebas la pirfenidona ha mostrado resultados satisfactorios (21).

Otra de las opciones es el tratamiento con células madre mesenquimales (CMM) poseen propiedades inmoduladoras y antiinflamatorias que puede reducir la tormenta de citocinas y previene el desequilibrio de las células T que se ocasiona por la infección del COVID 19, esta terapia contiene citocinas, quimiocinas, factores de crecimiento, actuando en la regeneración pulmonar una terapia de alta gama para la fibrosis pulmonar mejorando su actividad física (15).

Un nuevo enfoque es la formulación de secretoma liofilizado (leyosecretome) tiene una amplia capacidad de propiedades antiinflamatorias, inmunomoduladoras, regenerativas, proangiogenicas mejorando la estructura pulmonar (22).

### *Prevención*

Las estrategias por implementar tienen como objetivo detener o limitar los factores que propaguen o aceleren el daño pulmonar, respuesta inflamatoria y fibroproliferación. A medida que el SARS-CoV-2 sigue causando daño se debe poner énfasis en los factores modificables que pueden aumentar el riesgo de fibrosis pulmonar así tenemos; el daño producido por el ventilador mecánico se puede realizar configuraciones como el volumen tidal bajo, así como la presión de respiración, produciendo una ventilación pulmonar protectora, generando una reducción de la mortalidad en un 30% ante un SDRA (síndrome de distrés respiratorio agudo) (17). Una medida que se debe poner en práctica es la educación al paciente tras el alta hospitalaria, deben evitar estar expuestos a factores ambientales dañinos para su salud. Además, el abandono del hábito de fumar es algo principal en esto tipo de pacientes, esto reduce el proceso inflamatorio y remodelación pulmonar. Pruebas de función pulmonar, tomografías computarizadas como seguimiento para observar los cambios que pueden presentar en la arquitectura y función pulmonar (22,15). Las estrategias complementarias para reducir el riesgo de fibrosis pulmonar se basan en tres ejes principales: a) inhibición intensa y prolongada de la replicación viral, b) inhibición prolongada de la respuesta inflamatoria, c) administración de fármacos anti fibróticos. En ensayos clínicos realizados el uso de fármacos como los corticoides a dosis bajas durante la estancia hospitalaria pueden prevenir la remodelación pulmonar sin embargo siempre se debe evaluar el riesgo-beneficio en cada paciente (17).

### *Discusión*

Se revisó una serie de artículos de en distintas bases de datos disponibles en internet en donde se recolectó información de relevancia acerca del tema “fibrosis pulmonar como secuela parenquimatosa provocada por el COVID 19”. La enfermedad del COVID 19 ha sido conocido como relevante en la historia mundial ya que ha provocado una gran morbimortalidad en pacientes que contrajeron la enfermedad y según la Organización mundial de la salud muestra un gran número de contagios en este lapso desde su aparición hasta la actualidad. Entre las principales secuelas de esta enfermedad se encuentra la fibrosis pulmonar parenquimatosa debido a que afecta la cicatrización normal del tejido pulmonar disminuyendo su elasticidad y flexibilidad lo que disminuye el flujo sanguíneo y consiguiente dificultando la respiración siendo este el principal cuadro clínico de los pacientes (6). Revisando la etiología de la enfermedad nos encontramos que personas con necesidad de ventilación mecánica durante la estancia hospitalaria, comorbilidades, hábitos tóxicos como el alcohol, el tabaco y la edad son factores que inciden en el progreso a fibrosis pulmonar. Cabe destacar que la edad y el antecedente de una

enfermedad pulmonar es un predilecto de mal pronóstico para SARS-CoV-2 sumado a esta el envejecimiento biológico y la replicación viral tiene mayor predilección por células senescentes. Todo este proceso patológico va de la mano con la gravedad que presenta el cuadro clínico y el tiempo que transcurre de la enfermedad (10, 23). Si bien la recuperación del SARS-CoV-2 es lenta los estudios de imagen nos ayudan a detectar, monitorear y evaluar la eficacia del tratamiento a implementarse siendo a tomografía computarizada y la radiografía de tórax los recomendados (20). El tratamiento para la fibrosis pulmonar es un desafío y debe ir de la mano multidisciplinariamente entre fisioterapia respiratoria, uso de fármacos como nuevos estudios recomiendan el uso de 2 fármacos en especial como el nintedanib y pirfenidona que actúan como antiinflamatorios e inhiben el deterioro pulmonar, además que se debe implementar una educación saludable al evitar el consumo de tabaco y alcohol y la implementación de deporte diario, todo esto ayuda a mejorar la calidad de vida del paciente posterior a padecer la enfermedad del COVID 19 (21).

### Conclusiones

- La nueva enfermedad inducida por COVID 19 ha presentado un gran desafío para el área de salud ya que desde su aparición repentina y rápida propagación se ha desatado una serie de conflictos en la calidad de vida del paciente especialmente en aquellos que han superado la enfermedad inicial, es importante identificar las secuelas más representativas como son en este caso las pulmonares parenquimatosas destacando la fibrosis pulmonar, la misma que se debe a un curso de la enfermedad inicial grave que se asocia a la unidad de cuidados intensivos o uso de ventilación mecánica que junto a factores asociados desencadenan con frecuencia la fibrosis.
- Un diagnóstico oportuno de la enfermedad es esencial por lo que es importante identificarlo mediante estudios imagenológicos como la radiografía y tomografía de tórax que son de gran ayuda para detectar esta patología.
- El manejo de la fibrosis pulmonar mediante los nuevos tratamientos es indispensable de manera oportuna al inicio de la sintomatología clínica y detección de la enfermedad para su actuación de manera eficaz y así mejorar la calidad de vida de los pacientes postcovid 19.

### *Referencias Bibliográficas*

Cimas J. Criterios de seguimiento de los pacientes con afectación respiratoria grave por SARS-CoV-2. (2021). [cited 2022 Apr 15] 8(5):266-72. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8114519/>

Pachar J, Rodríguez G, Pachar M, Saldaña L y López S. Hallazgos pulmonares en un caso de muerte inesperada por infección de COVID-19. Revista Española de Medicina

- Legal 47 (2021) 41-44. [cited 2022 Apr 15]. Disponible en: <https://sci-hub.se/10.1016/j.reml.2020.08.001>
- Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. Actualización epidemiológica: Enfermedad por Coronavirus (COVID-19). [Internet]. (2021). [cited 2022 Apr 15] Disponible en: <https://www.paho.org/es/file/101858/download?token=HEsHgJNk>
- Covid tracker actualización. Reuters. [Internet]. (2021). [cited 2022 Apr 15] Disponible en: <https://graphics.reuters.com/world-coronavirus-tracker-and-maps/es/countries-and-territories/ecuador/>
- Monitoreo del coronavirus covid-19 en Ecuador. Observatorio Social del Ecuador. (2021). [cited 2022 Apr 15]. Available from: <https://www.covid19ecuador.org/ecuador>
- Zou J, Sun L, Wang B, Zou Y, Xu S, Shen, L, Huang W, Jiang X, Ding Y, Chen S. The characteristics and evolution of pulmonary fibrosis in COVID-19 patients as assessed by AI-assisted chest HRCT. Plos one. (2021) 16(3). [cited 2022 Apr 15]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7987145/>
- Kiener M, Roldan N, Machahua C, Segupta A, Geiser T, Guenat O, Funke M, Human-Based Advanced in vitro Approaches to Investigate Lung Fibrosis and Pulmonary Effects of COVID-19. Frontiers in medicine. (2021) 8, 644678. [cited 2022 Apr 15]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8139419/>
- Ojo A, Balogun S. Williams O, Ojo O. Pulmonary Fibrosis in COVID-19 Survivors: Predictive Factors and Risk Reduction Strategies. Pulmonary Medicine. (2020) 6175964. [cited 2022 Apr 15]. Available from: <https://downloads.hindawi.com/journals/pm/2020/6175964.pdf>
- George P, Wells A, Jenkins R. Pulmonary fibrosis, and COVID-19: the potential role for antifibrotic therapy. The Lancet. Respiratory medicine (2020) 8(8), 807–815. [cited 2022 Apr 15]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7228727/>
- Anés de Contreras A. Fibrosis pulmonar: secuela de la infección por COVID 19. Revista de Bioética Latinoamericana. (2020). Vol. 25. Disponible en: [http://www.saber.ula.edu.ve/bitstream/handle/123456789/47110/articulo11\\_c.pdf?sequence=5&isAllowed=y](http://www.saber.ula.edu.ve/bitstream/handle/123456789/47110/articulo11_c.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
- Lucas M, Zambrano D, García Ch, Pincay V. Risks and consequences of patients infected with COVID 19. Revista científica mundo de la investigación y el conocimiento.

- (2020). Vol. 4, pág. 217-225. [cited 2022 Apr 15]. Available from: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/841/1347>
- Terán R, Guerrero T, Erazo C, Romero J, Zurita J, Salinas C. Texto académico de actualización pandemia por COVID - 19 en Ecuador. (2020). [cited 2022 Apr 15]. Disponible en: [https://edipuce.edu.ec/wp-content/uploads/2020/05/PANDEMIA\\_POR\\_COVID-19\\_EN\\_ECUADOR.pdf](https://edipuce.edu.ec/wp-content/uploads/2020/05/PANDEMIA_POR_COVID-19_EN_ECUADOR.pdf)
- Li Z, Niu S, Guo B, Gao T, Wang L, Wang Y, Wang L, Tan Y, Wu J, Hao J Stem cell therapy for COVID-19, ARDS and pulmonary fibrosis. *Cell Proliferation*. (2020) e12939. [cited 2022 Apr 15]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7645923/>
- Zhang C, Wu Z, Li J, Tan K, Yang W, Zhao h, Whang G. Discharge may not be the end of treatment: Pay attention topulmonary fibrosis caused by severe COVID 19. *Medical Virology*. (2020). [cited 2022 Apr 15]. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/jmv.26634>
- Yim, J., Lim, H. H., & Kwon, Y. COVID-19 and pulmonary fibrosis: therapeutics in clinical trials, repurposing, and potential development. *Archives of pharmacal research*. (2021). 44(5), 499–513. [cited 2022 Apr 15]. <https://doi.org/10.1007/s12272-021-01331-9>
- Wong A, Fidler L, Marcoux V, Johannson K, Assayang D, Fisher J, Hambly N. Practical Considerations for the Diagnosis and Treatment of Fibrotic Interstitial Lung Disease During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic. *Volume 158, Issue 3, September (2020), 1069-1078*. [cited 2022 Apr 15]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001236922030756X>
- Gentile F, Aimo A, Forfori F. COVID-19 and risk of pulmonary fibrosis: the importance of planning ahead. *European Journal of Preventive Cardiology*. (2020). Vol 27, Issue 13. [cited 2022 Apr 15]. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2047487320932695>
- Peng D, Luo Y, Huang L, Liao F, Liu Y, Tang P, Hu H, Chen W. Correlation of Krebs von den Lungen-6 and fibronectin with pulmonary fibrosis in coronavirus disease 2019. *Clinica chimica acta; international journal of clinical chemistry*. (2021). 517, 48–53. [cited 2022 Apr 15]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7898973/>
- Xue M, Zhang T, Chen H, Zeng Y, Lin R, Zhen Y, Li N. Krebs Von den Lungen-6 como indicador predictivo del riesgo de fibrosis pulmonar secundaria y su reversibilidad en pacientes con COVID-19. *Int J Biol Sci*. (2021). 17 (6): 1565-1573. [cited 2022

Apr 15]. Available from:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8071769/>

Falcon L. Secuelas a largo plazo de COVID-19. Revista Española de Salud Pública. (2020). [cited 2022 Apr 15]. Disponible en:  
[https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos\\_propios/resp/revista\\_cdrom/Suplementos/Perspectivas/perspectivas12\\_llamosas.pdf](https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/Suplementos/Perspectivas/perspectivas12_llamosas.pdf)

Ferrara, F., Granata, G., Pelliccia, C. et al. The added value of pirfenidone to fight inflammation and fibrotic state induced by SARS-CoV-2. Eur J Clin Pharmacol 76, 1615–1618 (2020). [cited 2022 Apr 15]. Available from:  
<https://doi.org/10.1007/s00228-020-02947-4>

Bari E, Ferrarotti I, Saracino L, Perteghella S, Torre M, Richeldi L. Mesenchymal Stromal Cell Secretome for Post-COVID-19 Pulmonary Fibrosis: A New Therapy to Treat the Long-Term Lung Sequelae? Cells (2021), 10(5), 1203. [cited 2022 Apr 15]. Available from: <https://www.mdpi.com/2073-4409/10/5/1203/htm>

Molina M. Secuelas y consecuencias de la COVID-19. Rev Medicina respiratoria. (2020), 13 (2): 71-77. [cited 2022 Apr 15]. Available from:  
<http://www.neumologiaysalud.es/descargas/R13/R132-8.pdf>

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



#### Indexaciones



## Calidad de atención durante el control prenatal en la unidad de salud Vicentina

*Quality of care during prenatal control in the Vicentina health unit*

- <sup>1</sup> Valeria Elizabeth Morales Barrera  <https://orcid.org/0000-0002-3247-0897>  
Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.  
[vmorales9682@uta.edu.ec](mailto:vmorales9682@uta.edu.ec)
- <sup>2</sup> Narcisa Beatriz Gómez Bonilla  <https://orcid.org/0000-0001-9757-8957>  
Maestría en Gerencia en Salud, Ambato, Ecuador.  
[narcisagomez1967@hotmail.com](mailto:narcisagomez1967@hotmail.com)



---

### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

**Enviado:** 19/02/2021

**Revisado:** 08/03/2022

**Aceptado:** 20/04/2022

**Publicado:** 05/06/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2159>

---

Cítese:

Morales Barrera, V. E., & Gómez Bonilla, N. B. (2022). Calidad de atención durante el control prenatal en la unidad de salud Vicentina. Anatomía Digital, 5(3), 19-33. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2159>



**ANATOMÍA DIGITAL**, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

---

**Palabras claves:**

Calidad, atención prenatal, Servqual, gestantes.

**Keywords:** Quality, prenatal care, Servqual, pregnant women.

**Resumen**

**Introducción:** La Organización Mundial de la Salud define la atención sanitaria de calidad como aquella que reconoce las necesidades de los usuarios; al evaluar la calidad de atención, se incrementa la probabilidad de alcanzar buenos resultados, depende de la perspectiva del paciente, por ello es importante superar las expectativas al cumplir con sus necesidades. **Objetivo:** Evaluar la calidad de atención durante el control prenatal en la unidad de salud Vicentina. **Metodología:** Investigación de tipo cuantitativa, no experimental, de corte transversal, los datos obtenidos se apoyaron en la escala de satisfacción con los Servicios de Salud-S5/22 adaptada al modelo de SERVQUAL, la información fue sintetizada a través de la matriz de datos, tomando como muestra a 100 gestantes. **Resultados:** Se encontró una relación estadísticamente significativa entre la calidad de atención brindada y la percepción por parte de las gestantes, con una percepción satisfactoria para fiabilidad del 51,2%, seguridad con un 60,5%, empatía en un 52,6% y aspectos tangibles en el 65,5%; en cuanto a la capacidad de respuesta se obtuvo un 58,5% de insatisfacción. **Conclusiones:** La calidad de atención prenatal fue buena, con una media del 52,26% de percepción satisfactoria, por otro lado, se identificaron varias dimensiones que deben ser revaloradas, en las cuales se registraron menor nivel de satisfacción.

**Abstract**

**Introduction:** The World Health Organization defines quality health care as that which recognizes the needs of users; When evaluating the quality of care, the probability of achieving satisfactory results is increased, it depends on the patient's perspective, for this reason it is important to exceed expectations when meeting her needs. **Objective:** To evaluate the quality of care during prenatal care at the Vicentina health unit. **Methodology:** Quantitative, non-experimental, cross-sectional research, the data obtained were based on the satisfaction scale with Health Services-S5/22 adapted to the SERVQUAL model, the information was synthesized through the data matrix, taking 100

---

pregnant women as a sample. **Results:** A statistically significant relationship was found between the quality of care provided and the perception by pregnant women, with a satisfactory perception for reliability of 51.2%, security with 60.5%, empathy with 52.6%. and tangible aspects in 65.5%; In terms of responsiveness, 58.5% dissatisfaction was obtained. **Conclusions:** The quality of prenatal care was good, with an average of 52.26% satisfactory perception, on the other hand, several dimensions were identified that should be reassessed, in which a lower level of satisfaction was recorded.

---

## Introducción

La atención sanitaria sigue siendo un problema, pese al esfuerzo realizado en los últimos años para alcanzar mayor cobertura, se han identificado un sin número de falencias (1). Al evaluar la calidad de atención, se incrementa la probabilidad de alcanzar buenos resultados, depende de la perspectiva del paciente, por ello es importante superar las expectativas al cumplir con sus necesidades (2). La clave para determinar la calidad sanitaria está en la relación existente entre la expectativa y el resultado obtenido, mantener a las gestantes satisfechas debe ser el enfoque principal del centro médico al que acuden, de tal manera asimilan seguridad y son consecutivas en sus controles (3).

Todo paciente espera recibir una atención personalizada, oportuna, en el tiempo requerido y en un ambiente cómodo (4), por ello durante la Asamblea General de las Naciones Unidas se presentó la Estrategia Mundial para la salud de la mujer, niño y adolescente 2016-2030 (5), enfatizando su compromiso en mejorar la calidad de atención en los controles prenatales, con la finalidad de identificar factores de riesgo y consecuentemente disminuir la morbi-mortalidad neonatal y materna (6), mismos que, en su gran mayoría son prevenibles (7). Por esta razón uno de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, es disminuir la mortalidad materna en menos de 70 muertes por cada 100.000 nacidos vivos, por ende, el compromiso del profesional de salud es brindar atención prenatal de manera oportuna (8).

En los últimos años Ecuador sufrió modificaciones en el modelo de atención y han surgido cambios en la relación médico-paciente, la misma es medida en eficacia, percepción y satisfacción percibida por el usuario, la literatura menciona en varios estudios una satisfacción del 62% (9), en otros, se refleja un 24% de insatisfacción (10); mientras que, en un estudio en consulta externa, se obtuvo un 92,1 % de satisfacción (11).

En una investigación realizada en Gualaceo, se identificó en el 28% de las gestantes, factores de riesgo durante los controles (12).

España realizó un estudio en Quevedo, en este se abordaron tres factores: sociodemográficos, obstétricos e institucionales, en relación con el último se identificó que los servicios proporcionados por la casa de salud influyen de manera directa sobre el confort percibido por las gestantes y la consecuencia en los controles prenatales (13). Por otro lado, en una investigación realizada por Velasco y Barros en Ambato mencionan que la calidad de los servicios prenatales, acceso limitado, falta de seguimiento, y escasez de recursos en las casas de salud están en directa relación con las complicaciones obstétricas identificadas durante los controles médicos (14).

Estudios realizados por Babakus y Mangold, admitieron un nuevo modelo del Servqual para hospitales; en nuestro medio este instrumento ha sido aplicado en varios servicios de salud, muchas de estas investigaciones científicas han analizado la calidad de los servicios, dimensiones como fiabilidad, empatía, capacidad de respuesta y seguridad, a fin de ofrecer atención médica de calidad (15). El Ministerio de Salud Pública estableció que el usuario refleja satisfacción al suplir las carencias y superar las expectativas, siendo éste un estado de bienestar (13); para evaluar la calidad de atención, en 1985 se estableció el modelo *Service of Quality (Servqual)*, instrumento desarrollado inicialmente por Parasuraman y cols. (16) con la finalidad de medir el nivel de satisfacción, se conceptualiza como la diferencia existente entre lo que espera el paciente, es decir la expectativa y lo que recibe, es decir la percepción del servicio, tales como empatía, efectividad, tiempo de espera y ambiente adecuado (17).

Se mencionan tres niveles de necesidades en relación con la calidad percibida por los pacientes, primero están las expectativas básicas como recibir cortesía, honestidad, credibilidad, con buenos resultados terapéuticos (15); en el segundo nivel está el recibir un servicio rápido, accesible, individualizado y comprensible; y finalmente el tercer nivel hace referencia al aspecto de las instalaciones, comodidad y presentación física por parte del personal. Es importante mencionar que al recibir una atención satisfactoria reflejada en las entrevistas no necesariamente significa que la calidad de servicio es buena, al contrario, puede indicar que las expectativas que tiene los pacientes son bajas, inclusive si se reporta un 5% de insatisfacción, debe ser tomado seriamente (16).

En un estudio realizado por Paredes, se utilizó como instrumento la encuesta Servqual modificada en gestantes que acudieron a los controles prenatales, se obtuvo como resultado una satisfacción en fiabilidad en un 51,8%, capacidad de respuesta en un 63%, seguridad en un 59.5 %, empatía por parte del personal de salud en un 55% y en relación a los aspectos tangibles un 66%, las madres mostraron satisfacción en relación a la atención en un 58%, por lo contrario un 41,2 % manifestaron insatisfacción por la atención recibida en los controles prenatales (18).

En la actualidad Servqual ha sido ampliamente utilizada en distintos servicios de salud, y requieren varias propiedades de fiabilidad y validez, he ahí la importancia de aplicar encuestas confiables que ayuden a medir el nivel de satisfacción y con ello identificar las probables causas de insatisfacción de los usuarios que reciben servicios médicos, con la finalidad de instaurar medidas que mejoren la atención. Este modelo es aplicado a nivel sanitario, en este contexto servirá para cumplir con el objetivo planteado en esta investigación que busca evaluar la calidad de atención durante el control prenatal en la Unidad de Salud Vicentina.

### **Metodología**

El presente trabajo investigativo es de tipo cuantitativo, diseño no experimental, de corte transversal, la información se obtuvo mediante una recolección de datos por medio de la Escala de satisfacción con los Servicios de Salud-S5/22 adaptada al modelo de Servqual, dentro de los cuales valora 5 aspectos: fiabilidad, capacidad de respuesta, aspectos tangibles, empatía y seguridad; esta encuesta tiene una fiabilidad de  $r=0.86$  y un  $\alpha=0,8316$ .

Se analizó y describió la información obtenida por medio de instrumentos de evaluación, para el análisis se definió el nivel de satisfacción e insatisfacción según la escala de Linker, se aplicó el paquete estadístico SPSS, con un intervalo de confianza del 95% y un valor  $p \leq 0.05$ . La población estuvo conformada por 100 gestantes atendidas en el centro de salud Vicentina de la ciudad de Ambato que cumplieron con los criterios de inclusión: mujeres gestantes que acepten participar en la investigación bajo consentimiento informado. Este estudio guarda el derecho de confidencialidad de la información bajo recomendaciones éticas internacionales.

### **Resultados**

Se realizó un análisis multivariado encontrándose una relación estadísticamente significativa entre las cinco dimensiones de la herramienta Servqual, con una percepción satisfactoria para fiabilidad del 51,2%, seguridad con un 60,5%, empatía en un 52,6% y aspectos tangibles en el 65,5% de las gestantes; por lo contrario, en la dimensión de capacidad de respuesta se obtuvo un 58,5% de insatisfacción, como se muestra en la tabla 1.

En términos generales, se obtuvo una media del 54,26%, equivalente a una atención de buena calidad, sin embargo, hay aspectos que deben ser mejorados mediante acciones concretas, asociados principalmente a la dimensión de capacidad de respuesta.

**Tabla 1.**

Calidad de atención percibida según la herramienta SERVQUAL modificada

DIMENSIONES	INSATISFACCIÓN		SATISFACCIÓN		Chi <sup>2</sup>	p
	Frecuencia (n)	% Acumulado	Frecuencia (n)	% Acumulado		
<b>Fiabilidad</b>						
1. ¿Usted fue atendido sin diferencia alguna en relación con otras personas?	15	48,8	85	51,2	63.988	0.0012
	52		48			
2. ¿Su atención se realizó en orden y respetando el orden de llegada?	52		48			
	57		43			
3. ¿Su atención se realizó según el horario publicado en el establecimiento de salud?	68		32			
4. ¿Cuándo usted quiso presentar alguna queja o reclamo el establecimiento contó con mecanismos para atenderlo?						
5. ¿La farmacia contó con los medicamentos que recetó el médico? (19)						
<b>Capacidad de Respuesta</b>						
6 ¿La atención en el área de farmacia fue rápida?	56	58,5	44	41,5	11.659	0.0053
	68		32			
7 ¿La atención en el área de admisión fue rápida?	46		54			
8 ¿El tiempo que usted esperó para ser atendido en el consultorio fue corto?	64		36			
9 ¿Cuándo usted presentó algún problema o dificultad se resolvió inmediatamente? (19)						

**Tabla 1.**

Calidad de atención percibida según la herramienta SERVQUAL modificada (continuación)

DIMENSIONES	INSATISFACCIÓN		SATISFACCIÓN		Chi <sup>2</sup>	p
	Frecuencia (n)	% Acumulado	Frecuencia (n)	% Acumulado		
<b>Seguridad</b>						
10 ¿Durante su atención en el consultorio se respetó su privacidad?	60	39,5	40	60,5	38,037	0.0017
	47		53			
11. ¿El médico u otro profesional que le atendió le realizaron un examen completo y minucioso?	30		70			
	21		79			
12. ¿El médico u otro profesional que le atendió, le brindó el tiempo suficiente para contestar sus dudas o preguntas?						
13. ¿El médico u otro profesional que le atendió le inspiraron confianza? <b>(19)</b>						
<b>Empatía</b>						
14. ¿El médico u otro profesional que le atendió le trataron con amabilidad, respeto y paciencia?	38	47,4	62	52,6	21.786	0.0029
	32		68			
15 ¿El personal de farmacia le trató con amabilidad, respeto y paciencia?	56		44			
	58		42			
16. ¿El personal de admisión le trató con amabilidad, respeto y paciencia?	53		47			
17. Usted comprendió la explicación que le brindó el médico u otro profesional sobre su salud o resultado de su atención?						
18. ¿Usted comprendió la explicación que el médico u otro profesional le brindó sobre el tratamiento que recibirá y los cuidados para su salud? <b>(19)</b>						

**Tabla 1.**

Calidad de atención percibida según la herramienta SERVQUAL modificada (continuación)

DIMENSIONES	INSATISFACCIÓN		SATISFACCIÓN		Chi <sup>2</sup>	p
	Frecuencia (n)	% Acumulado	Frecuencia (n)	% Acumulado		
<b>Aspectos Tangibles</b>						
19. ¿Los carteles, letreros o flechas del establecimiento fueron adecuados para orientar a los pacientes?	46	34,5	54	65,5	41.907	0.0008
	8		92			
20. ¿El consultorio y la sala de espera se encontraron limpios y contaron con bancas o sillas para su comodidad?	42		58			
	42		58			
21. ¿El establecimiento de salud contó con baños limpios para los pacientes?						
22. ¿El consultorio donde fue atendido contó con equipos disponibles y los materiales necesarios para su atención? (19)						

Fuente: Elaboración propia.

### Discusión

El servicio de atención que brinda la unidad de salud Vicentina de Ambato, según el modelo Servqual, es de buena calidad, con una media del 54,26% de satisfacción percibida frente al 45,74% de insatisfacción, lo que concuerda con la investigación realizada por Bello (20), en donde las gestantes manifestaron sentirse satisfechas con la atención recibida, siendo esta de buena calidad; hallazgo aproximado al de Menéndez en Vinces, Ecuador, quién encontró un 40,38% de satisfacción media (21), el nivel de satisfacción percibido por parte de las gestantes está directamente relacionado a la buena calidad de atención brindada.

La dimensión de fiabilidad garantiza la calidad de atención mediante la confianza otorgada a los pacientes y se encarga del funcionamiento adecuado; Paredes en Cajabamba (18), obtuvo una fiabilidad del 51,8% con un valor  $p=0,0025$ , datos muy

similares a los obtenidos en el presente estudio, en donde se mostró una percepción satisfactoria en el 51,2% frente al 48,8% de insatisfacción; hallazgos semejantes a los presentados por Sevillano, en donde el 54,8% calificaron la calidad de atención percibida en esta dimensión como buena, el 41,8% como regular y tan sólo un 3,4% como mala (22).

La capacidad de respuesta está definida como la disponibilidad de brindar servicios de manera rápida, oportuna, en un tiempo aceptable y de calidad; se obtuvo una satisfacción del 41,5% frente al 58,5% de insatisfacción, datos superiores fueron reportados por Aldave (88.9% de insatisfacción), lo cual sugiere que la desorganización y los procesos burocráticos afectan en la capacidad y prontitud de atención frente a la gran demanda de pacientes (23). De la misma manera, Suárez en Milagro, reportó que el 52% tuvo una percepción insatisfactoria (24). Hallazgos diferentes fueron encontrados por Cueva en Chiclayo (68,9% de satisfacción) (8).

La seguridad percibida por las embarazadas depende de la cortesía y privacidad otorgada por el personal del establecimiento de salud, lo que lleva a entablar un lazo de confianza entre el médico y la paciente, con ello mayor satisfacción en cuanto a esta dimensión concierne. En el estudio realizado por Menéndez, se obtuvo una satisfacción del 69% de las gestantes (21), resultados similares a los nuestros (60,5% de satisfacción), en cambio Larrea mostró datos superiores (86% de satisfacción) (25).

Establecer un ambiente de confianza entre el médico y la paciente permite que la gestante manifieste con facilidad sus necesidades, es importante entender el mensaje de ambas partes, con ello mejorar la calidad de atención y asegurar que sea consecutiva en los controles posteriores (26). En relación con la dimensión de empatía, en este estudio el 52,6% de las gestantes manifestaron sentirse satisfechas, datos correlacionados con la investigación realizada por Paredes (55,8% de satisfacción) (18), lo contrario reportó Sevillano (56,8% insatisfacción) (22). Triana menciona a la empatía como el eje más importante de las dimensiones, ya que permite comprender sus necesidades estableciendo una visión integradora de la gestante según sus particularidades y entorno (27).

Los elementos tangibles hacen referencia a los equipos médicos con los que cuenta un servicio de salud, las instalaciones y aspecto del personal, todos son importantes para brindar una atención completa con un diagnóstico adecuado (28). En este estudio se encontró un 65,5% de satisfacción frente al 34,5% de insatisfacción, datos similares a los presentados por Mogollón en Lima (29) y Cevallos en Esmeraldas (30), quienes reportaron un 76,6% y 80% de satisfacción respectivamente.

A pesar de que existen aspectos que deben ser mejorados mediante acciones concretas, es conveniente analizar todas las dimensiones, poniendo énfasis principalmente a la dimensión de capacidad de respuesta, en lo relacionado a la rapidez de atención en el área

de farmacia y de admisión, además la insatisfacción en cuanto a la capacidad por parte del establecimiento y personal de salud para resolver un problema de manera inmediata, con un trabajo corporativo institucional.

### Conclusiones

- La herramienta Servqual modificada, para medir la satisfacción de las pacientes atendidas durante el control prenatal en la casa de salud Vicentina, es de alta confiabilidad y aplicable en el área de salud, los resultados obtenidos podrían utilizarse para mejorar la calidad de atención en los centros de salud públicos, en donde se reflejó una percepción que no cumplió con las expectativas de los pacientes.
- De acuerdo con los resultados obtenidos se pretende mejorar la calidad de atención en los controles prenatales para conseguir una atención de excelencia, con ello se generará mayor satisfacción percibida por parte de las gestantes, lo que resulta vital para que sean consecutivas en los controles y de esa forma poder identificar posibles riesgos o complicaciones presentes durante el embarazo.
- Con este estudio se pretende aportar al sistema de salud con uno de los objetivos del milenio que busca disminuir la mortalidad materna al identificar factores de riesgo durante los controles prenatales.

### Referencias bibliográficas

- Boada V, Barbosa AM, Cobo EA. Percepción de los usuarios frente a la calidad de atención en el servicio de consulta externa según el modelo SERVQUAL. *Revista de Investigación en Salud*. 2019; 6(1): p. 55-71.
- Cuatrecasas L, Barbón J. Gestión integral de la calidad. En. Barcelona: PROFIT; 2017. p. 18-20.
- Marín AE. Calidad de atención y grado de satisfacción del usuario en consultorios externos de obstetricia del Hospital Regional de Loreto enero a marzo 2017. [Online], San Juan-Iquitos: Universidad Científica del Perú; 2017. Disponible en: <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/180>.
- Organización Mundial de la Salud. Mortalidad materna. [Online]; 2019. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/maternal-mortality>.
- Remache DG. Participación de la enfermera en los controles prenatales y su incidencia en las complicaciones postparto en las mujeres que acuden al subcentro Augusto N Martínez, año 2012. [Online], Ambato: Universidad Técnica de Ambato; 2014. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/6603>.

- Alkema L, Chou D, Hogan D, Zhang S, Moller AB, Gemmill A, et al. Niveles y tendencias mundiales, regionales y nacionales de la mortalidad materna entre 1990 y 2015, con proyecciones basadas en escenarios hasta 2030: un análisis sistemático realizado por el Grupo Interinstitucional de Estimación de la Mortalidad Materna. *Lanceta*. 2016; 387(10017): p. 462-474.
- Vázquez A, Fernández R, Quispe G. Factores asociados a la calidad de la atención prenatal en Perú. *Revista peruana de Medicina experimental y Salud pública*. 2019; 36(2): p. 178-187.
- Cueva IC, Guivin BE. Calidad de atención del control prenatal en un establecimiento de salud del distrito de Lambayeque-Minsa 2019-2020. [Online], Chiclayo: Universidad de San Martín de Porres; 2021. Disponible en: [https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/8774/cueva\\_guivin.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/8774/cueva_guivin.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Organización Mundial de la Salud. Estrategias para poner fin a la mortalidad materna prevenible. [Online]; 2014. Disponible en: [https://www.who.int/reproductivehealth/topics/maternal\\_perinatal/spanish\\_epmm.pdf](https://www.who.int/reproductivehealth/topics/maternal_perinatal/spanish_epmm.pdf).
- Urcia MC. Calidad de la atención prenatal y su relación con la morbilidad materna en el Hospital Virú. Abril- junio, 2018. [Online], Trujillo; 2018. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2953958>.
- Salazar F, Del Salto EM. Evaluación de la calidad de atención y satisfacción del usuario que asiste a la consulta en el departamento Médico del Instituto Nacional Mejía en el periodo 2012. [Online], Quito: Universidad Central de Ecuador; 2014. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/browse?type=author&value=Del+Salto+Mari%C3%B1o%2C+Edgar>.
- Cárdenas B, Cárdenas C. Morbilidad y mortalidad materno – neonatal y calidad de atención en el “Hospital Moreno Vásquez de Gualaceo” durante el periodo mayo 2010 – febrero 2011. [Online], Cuenca; 2012.
- España KN. Riesgos en la atención prenatal y factores asociados al parto en usuarias de un Hospital de Quevedo, Ecuador, 2021. [Online], Piura: Universidad César Vallejo; 2021. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/71005/Espa%c3%b1a\\_OKN-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/71005/Espa%c3%b1a_OKN-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

- Barros LJ. Factores asociados a la falta de ontrol prenatal en América Latina y su relación con las complicaciones obstétricas. [Online], Ambato; 2021. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32575/1/BARROS%20RAZA%2c%20LOURDES%20JACQUELINE.pdf>.
- Boada AV, Barbosa M, Cobo EA. Percepción de los usuarios frente a la calidad de atención en salud del servicio de consulta externa según el modelo SERVQUAL. Revista de investigación en Salud. Universidad de Boyacá ISUB. 2019; 6(1): p. 55-71.
- Parasuraman Z. Servqual: a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. En.: Retailing: conceptos críticos; 2002. p. 140.
- Osejos AE, Merino JL. Modelo Servqual como instrumento de evaluación de la calidad del servicio al cliente, Cantón Jipijapa. Revista Científica Multidisciplinaria. 2020; 4(4): p. 79-92.
- Paredes AR. Calidad de atención prenatal en gestantes atendidas en el Hospital General Nuestra Señora del Rosario, Cajabamba, 2019. [Online], Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca; 2019. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/3481/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Vargas SM. Universidad César Vallejo-Programa académico de Maestría en Gestión Pública. [Online], Chiclayo; 2022. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/80229/Vargas\\_CS-C-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/80229/Vargas_CS-C-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Bello Y. Calidad de la atención prenatal en la unidad de Medicina Familiar num.73 del IMSS Poza Rica, Ver. [Online], Mexico: Universidad Veracruzana; 2014. Disponible en: <https://www.uv.mx/blogs/favem2014/files/2014/06/TESIS-yareni.pdf>.
- Menendez AM. Calidad del servicio obstétrico y satisfacción del control prenatal percibida por usuarias gestantes del control prenatal percibida por usuarias gestantes del Centro de Salud Vinces Ecuador, 2020. [Online], Piura: Universidad César Vallejo; 2020. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/52656/Menendez\\_AAM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/52656/Menendez_AAM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Sevillano PE. Calidad de la atención prenatal desde la perspectiva de las gestantes atendidas en el Centro Materno Infantil “El Progreso”, 2018. [Online], Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2018. Disponible en:

[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7866/Sevillano\\_pp.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7866/Sevillano_pp.pdf?sequence=3&isAllowed=y).

Aldave SO. Percepciones y expectativas del usuario sobre la calidad de atención de consultorios externos de gastroenterología del Hospital Belén de Trujillo - 2017. [Online], Trujillo: Universidad privada Antenor Orrego; 2017. Disponible en: [http://200.62.226.186/bitstream/20.500.12759/2563/1/REP\\_MED.HUMA\\_SANDRA.ALDAVE\\_PERCEPCIONES.EXPECTATIVAS.USUARIO.CALIDAD.ATENCI%c3%93N.CONULTORIOS.EXTERNOS.GASTROENTEROLOG%c3%8dA.HOSPITAL.BEL%c3%89N.TRUJILLO.2017.pdf](http://200.62.226.186/bitstream/20.500.12759/2563/1/REP_MED.HUMA_SANDRA.ALDAVE_PERCEPCIONES.EXPECTATIVAS.USUARIO.CALIDAD.ATENCI%c3%93N.CONULTORIOS.EXTERNOS.GASTROENTEROLOG%c3%8dA.HOSPITAL.BEL%c3%89N.TRUJILLO.2017.pdf).

Suárez GJ, Robles RE, Serrano GL, Serrano HG, Armijo AM, Anchundia RE. Percepción sobre calidad de la atención en el centro de salud CAI III. 2019; 38(2): p. 153-169.

Larrea HR. Percepción sobre la calidad de atención prenatal que tienen las gestantes que acuden al centro de salud El Bosque, Octubre-Dicimembre 2018. [Online], Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2019. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/3974/BC-TESTMP-2850.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Fajardo O, Guanochanga R. Factores que influyen en el cumplimiento de los estándares de calidad del proceso control prenatal en el Centro de Salud de Lasso. [Online], Ambato: Universidad Técnica de Ambato; 2016. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24265/1/Guanochanga%20Collaguazo%20Rita%20Paulina.pdf>.

Triana MC. La empatía en la relación enfermera-paciente. Avances en Enfermería. 2017; 35(2): p. 121-122.

Carbajal CR. Calidad de servicio y satisfacción del usuario en el Módulo de Atención al Ciudadano del Congreso de la República – 2016. [Online], Perú: Universidad César Vallejo; 2017. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/8936>.

Mogollón DP. Nivel de satisfacción sobre la atención prenatal en gestantes atendidas en los consultorios de obstetricia del Instituto Nacional Materno Perinatal Enero - Febrero 2016. [Online], Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2016. Disponible en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4812/Mogoll%c3%b3n\\_rk.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4812/Mogoll%c3%b3n_rk.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Cevallos SP. Calidad de atención que brinda el personal de salud a gestantes durante el control Prenatal, Universidad César Vallejo-Programa académico de Maestría en Gestión en Salud en el Centro de Salud Tipo C de San Rafael de la Ciudad Esmeraldas. [Online], Esmeraldas: Ecuador - PUCESE - Escuela de Enfermería; 2018. Disponible en: <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/1723/1/CEVALLOS%20MORENO%20SAIRA%20PAOLA.pdf>.



### **Conflicto de intereses**

Declaro que la presente investigación no ha recibido apoyo económico, ni existe compromiso por parte de las autoras con ninguna fuente de financiamiento o algún otro tipo de vínculo que pueda ser entendido como un conflicto de interés.

En el caso que el presente artículo sea aceptado para su publicación, transferimos los derechos de autor a la revista Anatomía Digital de Ambato.

### **Declaración de contribución de los autores**

Las dos autoras participaron en la concepción y diseño del trabajo. En concreto, Morales Barrera participó en la adquisición de datos, análisis e interpretación, y edición del trabajo; Gómez Bonilla realizó una revisión crítica con importantes contribuciones intelectuales y aprobación de la versión final para su publicación.

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



#### Indexaciones



## Síndrome de vejiga dolorosa: Fisiopatología y enfoques terapéuticos actuales

*Painful bladder syndrome: Pathophysiology and current therapeutic approaches*

- <sup>1</sup> Juan Sebastián Guacho  <https://orcid.org/0000-0002-8502-3249>  
Especialista en Nefrología, docente de la Carrera de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Técnica de Ambato.  
[juanguachoguacho@gmail.com](mailto:juanguachoguacho@gmail.com)
- <sup>2</sup> Cynthia Ortiz  <https://orcid.org/0000-0001-6812-4518>  
Estudiante de la Carrera de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Técnica de Ambato.  
[cynthia191098@gmail.com](mailto:cynthia191098@gmail.com)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 20/03/2021

Revisado: 09/04/2022

Aceptado: 18/05/2022

Publicado: 05/07/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2162>

Cítese:

Guacho, J. S., & Ortiz, C. (2022). Síndrome de vejiga dolorosa: Fisiopatología y enfoques terapéuticos actuales. *Anatomía Digital*, 5(3), 34-64. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2162>



**ANATOMÍA DIGITAL**, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras claves:**

Síndrome de vejiga dolorosa, cistitis intersticial, lesiones de Hunner, fisiopatología, tratamiento.

## Resumen

**Introducción:** El síndrome de vejiga dolorosa o también denominado cistitis intersticial (IC/BPS, por sus siglas en inglés) es un trastorno de dolor pélvico crónico que se percibe como originado en la vejiga y se acompaña de uno o más síntomas del tracto urinario inferior, sin otra causa identificable. **Objetivo:** Analizar la información más actual con respecto a la fisiopatología y enfoques terapéuticos del Síndrome de vejiga dolorosa. **Metodología:** Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica acerca del Síndrome de vejiga dolorosa: Fisiopatología y enfoques terapéuticos actuales, a partir de artículos obtenidos de diferentes bases de datos como: *Pubmed, ScienceDirect, Medigraphic, Cochrane, Medline, ElSevier, etc.*; publicados durante los últimos cinco años y que contenían información actualizada y relevante. **Resultados:** El IC/BPS abarca varios fenotipos clínicos con diferentes mecanismos fisiopatológicos y, por lo tanto, un manejo terapéutico distinto. Actualmente se han reconocido dos subtipos: IC/BPS con lesiones de *Hunner* o Cistitis intersticial (IC) e IC/BPS sin lesiones de *Hunner* o Síndrome de vejiga dolorosa (BPS). La IC es una enfermedad inflamatoria asociada con respuesta inmunitaria e infección, con diversos hallazgos histopatológicos y tratamiento enfocado a restaurar las lesiones localizadas en la mucosa vesical; mientras que el BPS es un trastorno no inflamatorio asociado a hipersensibilidad sistémica probablemente debido a anomalías neurofisiológicas y/o endocrinas, con pocos o incluso nulos hallazgos histológicos y con estrategias terapéuticas similares a las utilizadas en el manejo de otros síndromes somáticos. Esta clasificación en fenotipos resulta importante debido a que facilitara el tratamiento de la enfermedad y además favorece a la investigación futura, logrando una mejor comprensión de la fisiopatología y por lo tanto del manejo de este síndrome. **Conclusión:** El IC/BPS es una patología de dolor pélvico crónico, de etiología aún desconocida. Han sido identificados varios mecanismos fisiopatológicos en dependencia del fenotipo, los cuales influyen en los hallazgos histopatológicos.

**Keywords:** Painful bladder syndrome, interstitial cystitis, Hunner's lesions, pathophysiology, treatment.

Asimismo, las manifestaciones clínicas varían en dependencia de las anomalías cistoscópicas. Por último, el enfoque terapéutico debe ser individualizado y de acuerdo con el tipo de este síndrome.

---

#### Abstract

**Introduction:** Painful bladder syndrome or also called interstitial cystitis (IC/BPS) is a chronic pelvic pain disorder that is perceived as originating in the bladder and is accompanied by one or more symptoms of the lower urinary tract, without other identifiable cause. **Objective:** Analyze the most current information regarding the pathophysiology and therapeutic approaches of Bladder Pain Syndrome. **Methodology:** A systematic review of the scientific literature on Bladder Pain Syndrome: Physiopathology and current therapeutic approaches was conducted based on articles obtained from different databases such as: Pubmed, ScienceDirect, Medigraphic, Cochrane, Medline, Elsevier, etc.; publishing during the last five years and that contained up-to-date and relevant information. **Results:** IC/BPS encompasses several clinical phenotypes with different pathophysiological mechanisms and, therefore, different therapeutic management. Two subtypes are currently recognized: IC/BPS with Hunner's lesions or interstitial cystitis (IC) and IC/BPS without Hunner's lesions or painful bladder syndrome (BPS). IC is an inflammatory disease associated with an immune response and infection, with various histopathological findings and treatment focused on restoring localized lesions in the bladder mucosa; while BPS is a non-inflammatory disorder associated with systemic hypersensitivity probably due to neurophysiological and/or endocrine alterations, with few or even no histological findings and with therapeutic strategies similar to those used in the management of other somatic syndromes. This classification into phenotypes is important because it facilitates the treatment of the disease and favors future research, achieving a better understanding of the pathophysiology and, therefore, of the management of this syndrome. **Conclusion:** IC/BPS is a pathology of chronic pelvic pain, of still unknown etiology. Several

---

---

pathophysiological mechanisms have been identified depending on the phenotype, which influence the histopathological findings. Likewise, the clinical manifestations vary depending on the cystoscopy abnormalities. Finally, the therapeutic approach must be individualized and according to the type of this syndrome.

---

## Introducción

El IC/BPS es un trastorno de dolor pélvico crónico que se percibe como originado en la vejiga y se acompaña de uno o más síntomas del tracto urinario inferior como: Polaquiuria, urgencia y/o nicturia; sin otra causa aparente (infección aguda o recurrente, lesión producida por radiación o medicamentos, malignidad o nefrolitiasis) (1). En la fase inicial puede confundirse con cistitis aguda, no obstante, en el IC/BPS no hay evidencia de infección: La orina no es turbia, hay ausencia de leucocituria y el urocultivo generalmente es negativo; por esta razón antiguamente se conocía como "cistitis de orinas claras" (2). La prevalencia de esta patología ha sido y es difícil de estimar hasta el día de hoy debido a la heterogeneidad de las definiciones y criterios propuestos para su diagnóstico, sin embargo, varios estudios han informado cifras entre el 3 a 7% (3). Afecta tanto a hombres como a mujeres, con predominio del género femenino; y muchas veces es subdiagnosticada ya que puede coexistir y/o confundirse con otras patologías que cursan con manifestaciones clínicas similares como: Síndrome de dolor pélvico crónico en la mujer, prostatitis crónica no bacteriana en el hombre, síndrome de intestino irritable (SII), endometriosis, fibromialgia, síndrome de fatiga crónica, trastorno de ansiedad; etc.(4).

Actualmente se han identificado dos fenotipos en esta enfermedad: IC/BPS con lesiones de Hunner e IC/BPS sin lesiones de Hunner, cada uno con diferentes mecanismos involucrados en la etiopatogenia (aún no esclarecida por completo) y por lo tanto un enfoque terapéutico distinto (5). En el primero desempeñan un papel importante los defectos en el urotelio, inflamación, infección bacteriana crónica y la angiogénesis; mientras que el segundo ha sido considerado como parte de un trastorno somatomorfo, además de la inflamación neurogénica y defectos uroteliales que también se hallan implicados (6). Asimismo, los hallazgos histopatológicos y expresión genética difieren, pues en el IC/BPS con lesiones de Hunner se ha evidenciado denudación epitelial, pancistitis e infiltración de células B con sobreexpresión de genes que participan en la respuesta inmune e infección; mientras que en el IC/BPS sin lesiones de Hunner el urotelio está conservado y no se encuentran alteraciones en la expresión genética. Hasta la fecha no existe una terapia estándar, las opciones terapéuticas disponibles están

orientadas al control de los síntomas y mejora de la calidad de vida, con resultados variables. Varios expertos estadounidenses mencionan que los ensayos clínicos fallidos y resultados no concluyentes en la investigación de IC/BPS son consecuencia de no fenotipar adecuadamente la patología (5).

En resumen, la fisiopatología aún no clara de este síndrome, falta de consenso a nivel mundial para definirlo y los diversos criterios utilizados para su diagnóstico han conducido a una importante divergencia en el manejo, lo cual se ha visto reflejado a través de las diferentes recomendaciones proporcionadas por guías nacionales e internacionales (7). Por ello, el objetivo de esta revisión es analizar la información más reciente con respecto a la fisiopatología involucrada en el desarrollo de esta patología y en base a ella los enfoques terapéuticos disponibles.

### *Objetivos*

#### *General*

Analizar la información más actual con respecto a la fisiopatología y enfoques terapéuticos del Síndrome de vejiga dolorosa.

#### *Específicos*

- Identificar la relación entre los mecanismos fisiopatológicos de los tipos de síndrome de vejiga dolorosa y los hallazgos histopatológicos evidenciados en la muestra tomada por cistoscopia.
- Describir las manifestaciones clínicas en base a las anomalías cistoscópicas del Síndrome de vejiga dolorosa.
- Detallar el enfoque terapéutico más adecuado en base al tipo de Síndrome de vejiga dolorosa.

### **Metodología**

Se realizó una extensa revisión sistemática de la literatura científica a través de artículos tanto en idioma inglés como español, desde el 2017 al 2022; de los cuales fueron seleccionados 30, 29 en idioma inglés y 1 en español. Se seleccionaron aquellos artículos que cumplían con los objetivos de la revisión, tuvieran alto nivel de evidencia científica y que pertenecieran a revistas científicas relevantes. La búsqueda se realizó en múltiples bases de datos como: Pubmed, Proquest, ScienceDirect, Medigraphic, Cochrane, Medline, Elsevier, Google Scholar y New England Journal of Medicine.

## Resultados

### *Definición*

El IC/BPS es una patología crónica que se caracteriza por la presencia de dolor y/o presión pélvica que se perciben como originados en la vejiga, y se acompañan de al menos un síntoma del tracto urinario inferior como: Polaquiuria, urgencia y/o nicturia (3). En 2002, la Sociedad Internacional de Continencia (CIS) lo definió como "queja de dolor suprapúbico relacionado con el llenado vesical, acompañado de otros síntomas como aumento de la frecuencia diurna y nocturna en ausencia de orina comprobada, infección u otra patología evidente" (8). Por otro lado, la Sociedad Europea para el estudio de IC/BPS (ESSIC) lo define como "dolor, presión o malestar pélvico crónico de más de 6 meses de duración percibido como relacionado con la vejiga, acompañado de al menos otro síntoma urinario como necesidad persistente de orinar o polaquiuria" (1). Finalmente, la Sociedad Americana de Urología (AUA, por sus siglas en inglés) lo define como "una sensación desagradable (dolor, presión, incomodidad) percibida como relacionada con la vejiga, asociada con síntomas del tracto urinario inferior de más de 6 semanas de duración, en ausencia de infección u otras causas identificables" (9). La inclusión de un periodo de tiempo más corto permite un diagnóstico precoz y por lo tanto un inicio temprano del tratamiento, mejorando la calidad de vida del paciente (7).

### *Anatomía*

La vejiga es un órgano que pertenece al sistema genitourinario, su función es almacenar la orina hasta que se dé la micción. Histológicamente está compuesta por cuatro capas: Mucosa, submucosa, muscular y serosa. La mucosa está compuesta por epitelio de transición o urotelio, el cual es la capa más adyacente a la luz vesical (10). El urotelio a su vez está formado por 3 capas: Capa de células basales, capa intermedia y capa superficial compuesta por "células paraguas" (11). Este además se encuentra recubierto por una capa de glicosaminoglicanos (GAG) que actúan como una barrera para evitar el paso de electrolitos, solutos y/o bacterias hacia la pared de la vejiga (10). Los GAG son una familia de moléculas de mucopolisacáridos que se encuentran formando la matriz extracelular del tejido vesical, junto con el colágeno, elastina, fibronectina y laminina; los más frecuentes a nivel de la vejiga son: Hialuronato, queratán sulfato, dermatán sulfato, sulfato de condroitina, heparina y heparán sulfato (11). La submucosa se conecta con la pared de la vejiga a través de la lámina propia, la cual es una capa delgada que contiene una densa concentración de microvasculatura. Externamente a la lámina propia se encuentra una capa de músculo liso que forma el detrusor de la vejiga, el cual es responsable de la relajación y contracción de esta. Finalmente se halla la serosa o adventicia (10).

En el interior de la vejiga existen receptores colinérgicos y adrenérgicos. Los receptores colinérgicos incluyen receptores muscarínicos y nicotínicos, y se hallan dentro del urotelio; los receptores muscarínicos M1-M5 se encargan de la contracción del músculo detrusor para iniciar la micción. Por otro lado, los receptores adrenérgicos  $\alpha$  1 y  $\alpha$  2 se localizan a nivel del trígono vesical y la uretra, su inhibición produce la relajación del cuello de la vejiga; mientras que los receptores adrenérgicos  $\beta$ 1,  $\beta$ 2 y  $\beta$ 3 se encuentran en el interior del urotelio y su inhibición produce la relajación del detrusor. Finalmente, los receptores vanilloides, especialmente el miembro 1 de la subfamilia V del canal catiónico del receptor transitorio, se encuentra dentro de la vejiga y sirve como receptor del dolor (10).

#### *Vías del dolor*

En la vejiga se encuentran neuronas aferentes primarias que se extienden desde dicho órgano hacia el ganglio de la raíz dorsal a nivel de la vértebra T12, desde allí se dirige hacia el tálamo a través del tracto espinotalámico y finalmente llega a la corteza sensorial en donde la señal es procesada; posteriormente la respuesta viaja de regreso hacia la vejiga a través de neuronas motoras eferentes. Las terminales nerviosas pueden ser estimuladas por trifosfato de adenosina (ATP), histamina, potasio, vanilloides y otros mediadores químicos, mecánicos y térmicos. Las fibras A-delta se encargan de la micción y la sensación de llenado, mientras que las fibras C de los estímulos nocivos (10).

#### *Epidemiología*

Los primeros datos de IC/BPS se remontan a inicios del siglo XIX, se trata de una patología con etiología multifactorial y de naturaleza compleja. Presenta una mayor prevalencia en mujeres con respecto a los hombres: 10 veces mayor en el género femenino (12). Se estima que 45 de cada 100.000 mujeres y 8 de cada 100.000 hombres la padecen, con una prevalencia conjunta de 10,6 casos por cada 100.000 habitantes (11). Es la causa del 30% de dolor pélvico crónico, el cual también puede estar desencadenado por patología gastrointestinal en un 37%, enfermedades ginecológicas 20% y trastornos músculoesqueléticos 13% (13). Se presenta generalmente entre la tercera y quinta década de la vida (12). De acuerdo con el estudio de criterios del Instituto Nacional de Diabetes y Enfermedades Digestivas y Renales (NIDDK) para IC/BPS, el 89.8% de todos los pacientes son mujeres y 94.1% caucásicos, con una edad media de presentación de 53.8 años. Existe cierta divergencia con respecto a los datos epidemiológicos debido a las diferentes definiciones, criterios diagnósticos utilizados para el reconocimiento de esta patología a lo largo de los años y diversas poblaciones estudiadas (14). Debido a la evolución de las características del síndrome, la latencia entre el inicio de las manifestaciones clínicas y el diagnóstico es variable, oscila entre 1 mes a 30 años, con una media de 5 años (1).

Resulta importante mencionar que esta patología puede coexistir y/o confundirse con otras condiciones como: SII, vulvodinia, síndrome de la articulación temporomandibular, endometriosis, fibromialgia, vejiga hiperactiva, cáncer de vejiga, etc.; además aumenta el riesgo de desarrollar otras enfermedades como: Depresión, migraña, nicturia, disminución de la calidad del sueño, ataques de pánico, disfunción sexual, litiasis urinaria, infección del tracto urinario, mastocitosis del detrusor, hematuria, contractura vesical, síndrome de piernas inquietas, entre otras. (11)

### Clasificación e Histopatología

El taller acerca del fenotipado de IC/BPS que tuvo lugar en la 4° reunión de la Consulta Internacional sobre Cistitis Intersticial realizada en Japón en 2018, distinguió dos subtipos de esta patología: IC/BPS con lesiones de Hunner e IC/BPS sin lesiones de Hunner, a los cuales se denominó como IC y BPS respectivamente (15). Esta clasificación se basa en la presencia o ausencia de lesiones de Hunner en la cistoscopia y los hallazgos encontrados en la histopatología (16).

#### *IC/PBS con lesiones de Hunner o IC*

Es la menos frecuente, representa el 10% de los casos de IC/BPS, se trata de una enfermedad inflamatoria crónica de la vejiga. Se caracteriza por la presencia de la lesión de Hunner, la cual es un área mucosa eritematosa con microvasos frágiles que se irradian hacia una cicatriz central (4). Un estudio clasificó la extensión de la lesión en: Focal cuando la afectación es < 25% y extensa cuando es > 25%, esta última se asocia con sintomatología más grave y disminución de la capacidad vesical (15). Histológicamente se puede evidenciar denudación epitelial; infiltración de células inflamatorias como: Linfocitos, células plasmáticas, macrófagos y mastocitos no solo en la lesión de Hunner sino también en el área de fondo (pancistitis), y una pequeña cantidad de eosinófilos y neutrófilos; fibrosis estromal; edema y folículos linfoides en aproximadamente el 40% de pacientes (17). Con respecto al análisis del transcriptoma, los genes involucrados en las respuestas a la infección e inmunitarias están elevados (16).

#### *IC/PBS sin lesiones de Hunner o BPS*

Es un trastorno no inflamatorio sin etiología vesical obvia, con pocos cambios histológicos: En algunos casos se observa fibrosis de moderada a densa en el estroma subepitelial y algunos linfocitos dispersos por la mucosa (17). Es la más prevalente dentro de IC/BPS, representa el 90% de todos los casos. En el análisis del transcriptoma los genes que actúan en la respuesta inmunitaria y en la infección se encuentran dentro de parámetros normales (16).

*Etiología/Fisiopatología*

La etiología de IC/PBS no se conoce completamente, se han propuesto varios mecanismos fisiopatológicos en dependencia del subtipo. Recientes estudios revelan que este síndrome no es una entidad única, sino que se trata de una serie de alteraciones mal definidas, en la que la inflamación vesical es el factor final común (2).

*IC/BPS con lesiones de Hunner o IC*

*Defectos del urotelio:* La pérdida cuantitativa y/o funcional del urotelio facilita el paso de irritantes urinarios hacia la capa suburotelial, lo cual a su vez provoca inflamación o estimulación nerviosa aferente. Esta deficiencia urotelial se explica por los siguientes mecanismos:

- Anomalía en la capa de GAG: Su defecto aumenta la permeabilidad del epitelio vesical y favorece el paso de sustancias nocivas como iones K<sup>+</sup>, H<sup>+</sup>, etc. La presencia de estas sustancias induce la infiltración de células inflamatorias a nivel de la submucosa como respuesta a la invasión, las que a su vez secretan citocinas y quimiocinas que contribuyen a la sensibilización de las vías aferentes de la vejiga, sobre todo de las fibras tipo C, responsables de síntomas como el dolor y la urgencia urinaria. La alteración en esta capa también produce sobreexpresión de factores angiogénicos como: Factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) y factor de crecimiento de células endoteliales derivado de plaquetas (PD-ECGF); y factores de adhesión como: CD44 y factor de crecimiento transformante beta que se unen a factores angiogénicos y se solidifican; lo que conlleva en última instancia al aumento de la angiogénesis, factor que también se halla involucrado en la fisiopatología de este síndrome. (4) El K<sup>+</sup> produce despolarización de células musculares y nerviosas, desencadena cascadas inflamatorias e induce la desgranulación de los mastocitos, lo cual conduce finalmente al desarrollo de los síntomas del tracto urinario inferior (18).
- Deterioro de la adhesión celular: Está dado por infecciones recurrentes que conducen a la disminución de proteínas de unión como E-cadherina y zona ocludens 1, al igual que en el mecanismo anterior produce aumento en la permeabilidad y por lo tanto disminución de la función protectora del epitelio vesical (16). Además de esta función, el urotelio influye en la transducción sensorial a través de la liberación de moléculas de señalización (sustancia P, acetilcolina y ATP) en respuesta a estímulos fisiológicos y químicos detectados en la pared de la vejiga, por lo que este proceso también se ve comprometido (18). Por otro lado, debido a que la lámina propia une a la mucosa con la capa interna del músculo detrusor, de manera similar este se ve afectado. En conclusión, el aumento en la permeabilidad del urotelio produce alteración en la

- comunicación neuromediada entre la mucosa, capa muscular y sistema neural aferente (11).
- Deficiencia de la proteína Tamm-Horsfall: Es una proteína aniónica que se une a las toxinas urinarias y las neutraliza, por lo que su disminución aumenta el riesgo de lesión urotelial y por lo tanto alteración en la permeabilidad (1).
  - Presencia de sustancias tóxicas en la orina: Los componentes catiónicos urinarios son citotóxicos para las células del urotelio vesical, provocando lesiones a nivel de la mucosa y secundariamente alteración de la permeabilidad. A manera de ejemplo podemos citar la cistitis por Ketamina, en la cual los metabolitos de este fármaco ocasionan daño directo al urotelio y manifestaciones clínicas e histológicas similares a la IC (5). En el IC/BPS existe una relación entre el consumo de ciertos alimentos y la gravedad de la sintomatología, entre estos se citan: Frutas cítricas, tomate, cafeína, bebidas alcohólicas, platos picantes, etc.; esto se debe a la presencia de solutos irritantes derivados del metabolismo de estos alimentos en la orina, los cuales contribuyen al daño del epitelio vesical y por lo tanto mayor afectación de la permeabilidad (1).
  - Autoinmunidad contra el urotelio: Varios estudios han encontrado altos títulos de autoanticuerpos antiuroteliales tanto en suero como en muestras de tejido vesical en pacientes con IC. En este contexto, es frecuente que ciertos trastornos de la vejiga se presenten en pacientes que padecen enfermedades autoinmunes sistémicas como: Síndrome de Sjögren, lupus eritematoso sistémico y tiroiditis autoinmune, evidenciándose depósitos de inmunoglobulina y complemento a nivel de este órgano. Sin embargo, no existen autoanticuerpos específicos contra el tejido vesical, por lo que esta hipótesis sigue siendo controvertida (16). Investigaciones recientes explican que las respuestas inmunes pueden estar relacionadas con la infección, pues se han encontrado urocultivos positivos en estos pacientes y mayor probabilidad de infección por el Virus del Epstein Barr. Además, se sabe que la infección es un factor desencadenante de autoinmunidad en aquellos con susceptibilidad genética (17).
  - Proliferación epitelial aberrante: Se debe a una producción alterada de factores antiproliferativos, factores de crecimiento y/o aumento de la actividad apoptótica, lo cual genera pérdida de células uroteliales contribuyendo al defecto del epitelio vesical y en consecuencia a alteración en la permeabilidad (5).

*Teoría microbiana/infección:* La infección de la mucosa vesical produce modificaciones estructurales y en la composición de los GAG, lo cual conduce a una alteración en la permeabilidad, inflamación y autoinmunidad. Se ha considerado un posible origen bacteriano, viral o incluso fúngico (11). Un estudio reveló que el *Escherichia coli* con defecto para la síntesis del antígeno O produjo alodinia persistente incluso después de resuelta la infección, por lo que, IC/BPS podría ser un estado inflamatorio estéril y

persistente desencadenado por una cistitis microbiana (18). También se ha sugerido un posible papel de las nanobacterias en el desarrollo de esta patología (11). No obstante, no existe evidencia de algún microorganismo o de su material genético en muestras de orina o biopsias (18).

### *Inflamación*

- **Infiltración de mastocitos:** Se da como respuesta a la invasión de sustancias nocivas a nivel de la pared vesical, desempeñan un papel importante en la fisiopatología de este síndrome debido a que secretan factores vasoactivos, neurotrofinas y citocinas que conducen a inflamación visceral y neurogénica, responsables de las manifestaciones clínicas ya mencionadas (18). Peeker y colegas encontraron mastocitos en pacientes con IC/BPS en áreas de urotelio debilitado, con lesiones de Hunner, mayor vascularización y tejido de granulación inflamatorio (1). Sin embargo, varios estudios que compararon la densidad de mastocitos en tres grupos de pacientes: IC/BPS con lesiones de Hunner, sin lesiones de Hunner y grupo control; encontraron que no existen diferencias significativas entre estos, concluyendo que esta infiltración no es una característica distintiva de la patología. No obstante, se debe realizar una valoración funcional y no solo cuantitativa de los mastocitos con el fin de establecer con mayor firmeza su papel en este síndrome (5).
- **Inflamación neurogénica:** Está relacionada con los mastocitos, los cuales producen sustancias proinflamatorias como: Histamina, serotonina, triptasa, factor de necrosis tumoral  $\alpha$  (TNF $\alpha$ ) y factor de crecimiento nervioso (NGF); las cuales estimulan a nervios periféricos de la mucosa vesical que a su vez liberan neuropéptidos como la sustancia P y el péptido relacionado con el gen de la calcitonina que exacerbaban aún más la desgranulación de los mastocitos, convirtiéndose en un círculo vicioso (5). La estimulación crónica de estos nervios produce plasticidad neural alterada o sensibilización central ya sea a nivel del ganglio de la raíz dorsal en la médula espinal o en la corteza cerebral, haciendo que los síntomas persistan y que se afecte la capacidad del cerebro para procesar información en otras áreas involucradas en el aprendizaje, la memoria, y respuestas perceptivas a la contracción y llenado de vísceras (19).
- **Inflamación inmunológica:** Los antígenos exógenos derivados de microorganismos o sustancias químicas en la orina y autoantígenos, generan respuestas inmunitarias específicas y autoinmunes respectivamente; se ha encontrado depósitos de inmunoglobulina y complemento, aumento de la expresión del receptor de quimiocinas CXCR3 y sus ligandos a nivel vesical, lo cual finalmente conduce a un proceso inflamatorio con sintomatología (5).
- **Aumento de las vías de reflujo nociceptivo:** Como resultado de la inflamación crónica se produce un aumento en la expresión génica de canales de potencial de

receptor transitorio y ciertas quimiocinas que conducen a una mayor activación de las vías de reflujo nociceptivo (5).

#### *Angiogénesis*

- Aumento de la angiogénesis en el urotelio: Se debe al aumento en la expresión del VEGF, el cual a su vez se eleva en procesos inflamatorios crónicos. Este factor de crecimiento proinflamatorio induce neovascularización y es responsable de la glomerulación, es decir, del sangrado de la mucosa posterior a la sobredistensión de la vejiga. No obstante, un análisis cuantitativo de la microvasculatura no encontró diferencia en la densidad de microvasos y expresión de VEGF en IC/BPS con lesiones de Hunner y sin lesiones de Hunner, por lo que actualmente su papel no está claro, pero tampoco se puede descartar por completo (5).
- Aumento del factor activador de plaquetas (PAF): Es un mediador inflamatorio, el cual se encuentra al alza debido a la histamina liberada por la desgranulación de los mastocitos y hace que la adherencia tisular de los leucocitos polimorfonucleares sea mayor, contribuyendo de esta manera al proceso inflamatorio crónico (1).
- Tabaquismo: Su papel en la fisiopatología de este síndrome se explica por las propiedades angiogénicas que tiene la nicotina: Eleva el VEGF, factor derivado del endotelio pigmentario, óxido nítrico y PAF (1).

#### *IC/BPS sin lesiones de Hunner o BPS*

##### *BPS como trastorno somatomorfo*

Los pacientes que padecen IC/BPS sin lesiones de Hunner generalmente conservan su capacidad vesical y sus síntomas se extienden sistémicamente, es decir, más allá de la vejiga (5). Por lo que se ha considerado la posibilidad de que esta enfermedad sea una manifestación local de un síndrome sistémico (18). Un estudio reveló que los síndromes somáticos están vinculados a vías biológicas que aumentan el riesgo de padecer este subtipo de la enfermedad, por lo que, estos pacientes poseen todas las características y cumplen con todos los criterios de un síndrome somático funcional (FSS). Esta evidencia sugiere que el BPS podría compartir el mismo proceso neurofisiológico de FSS reconocidos como: Síndrome de fatiga crónica, SII y fibromialgia, los cuales producen sensibilización central, no obstante, su fisiopatología aún no está clara y se han sugerido hipótesis que involucran procesos neuroinmunes o endocrinos aberrantes desencadenados por factores estresantes (5). Se ha identificado que el estrés crónico produce efectos a nivel del sistema nervioso simpático, lo que a su vez genera alteraciones en las funciones mitocondriales de las células uroteliales. Las mitocondrias desempeñan un papel fundamental en una variedad de procesos celulares y su disfunción genera trastornos

neurológicos que explican su participación en la patogenia de estados de dolor crónico (19).

#### *Alteraciones uroteliales*

- Anomalía de la capa de GAG: Como se ha mencionado anteriormente, su alteración produce aumento de la permeabilidad y paso de sustancias nocivas hacia la pared vesical, desencadenando secundariamente un proceso inflamatorio y afectación neurológica (16).
- Alteración en la adhesión celular: Como resultado de la infección recurrente del tracto urinario se produce disminución de proteínas de unión estrecha como E-cadherina y zona ocludens-1, lo que aumenta la permeabilidad del urotelio y altera su función de barrera protectora (16).
- Alteración de células "paraguas": Varios estudios han evidenciado denudación, defectos de la integridad y pleomorfismo severo de las células "paraguas" en pacientes con este subtipo de la enfermedad, en donde el grado de defecto de estas células se correlacionó con la gravedad de la sintomatología (16).

#### *Alteración de vías sensoriales nociceptivas (Inflamación neurogénica)*

La inflamación neurogénica conduce a hipersensibilidad aferente de la vejiga y a cambios edematosos/ fibróticos del estroma debido a la interacción entre el componente nervioso y los mastocitos, como se ha mencionado anteriormente (5).

#### *Manifestaciones Clínicas*

La clínica de IC/BPS es variable, generalmente se presenta al inicio de manera leve e intermitente con empeoramiento de los síntomas a medida que progresa la enfermedad (1). El dolor es el síntoma principal, el cual es de carácter punzante, localizado en la región suprapúbica; se puede irradiar hacia la región inguinal, perineal, vaginal, rectal y/o lumbosacra; aumenta durante el llenado vesical y se alivia con el vaciamiento de la vejiga (13). Existen ciertos factores que agravan la sintomatología como: Estrés, dieta, uso de ropa ajustada y relaciones sexuales. En una encuesta transversal realizada a 5.506 pacientes se evidenció que los más jóvenes tienen menos síntomas y predominan la urgencia urinaria, polaquiuria, disuria y enrojecimiento; por el contrario, los de mayor edad presentan más clínica, en donde la nicturia e incontinencia son las manifestaciones clínicas principales (1). Además, el IC/BPS tiene un impacto significativo en la calidad de vida debido a que se ha asociado con altas tasas de depresión y trastornos de ansiedad (20).

### *IC/BPS con lesiones de Hunner o IC*

Se presenta a una edad más avanzada en el momento del diagnóstico, dolor vesical/uretral más graves, capacidad vesical disminuida, menos patologías no vesicales comórbidas y resultados favorables al tratamiento endoscópico (15).

### *IC/BPS sin lesiones de Hunner o BPS*

Presenta síntomas no relacionados con la vejiga, otras patologías de dolor sistémico, problemas de salud psicosociales y desregulación afectiva. (16) Estudios recientes han revelado que las manifestaciones clínicas de este subtipo generalmente se superponen con las de otros trastornos somatomorfos como: SII, fibromialgia, síndrome de fatiga crónica y migraña; por lo que además pueden presentar manifestaciones clínicas intestinales como estreñimiento y esfuerzo; y de disfunción sexual como dispareunia y vulvodinia. (9)

### *Diagnóstico*

Resulta esencial debido a que no puede haber un tratamiento exitoso si no se da un diagnóstico preciso de la enfermedad (4). Se considera más un diagnóstico de exclusión que requiere una valoración exhaustiva para diferenciar otras patologías que cursan con un cuadro clínico similar y la realización de la cistoscopia para identificar el fenotipo (7). Un diagnóstico preciso se basa en:

- **Historia clínica:** Se deben obtener antecedentes como: Uso de medicamentos (Ej.: Ketamina), enfermedades autoinmunes, infecciones urinarias, tratamiento con radiación pélvica, cirugías, etc.; a fin de descartar otras patologías que cursan con una clínica similar. Posteriormente se hace una evaluación completa de la sintomatología como, por ejemplo, acerca del dolor: Aparición, localización, irradiación, carácter, intensidad, atenuantes/ agravantes (estrés, dieta, llenado vesical), frecuencia, duración y síntomas asociados. Con respecto al examen físico, éste debe abarcar el abdomen, pelvis, genitales y próstata en el caso de los hombres y se recomienda una valoración músculoesquelética y neurológica del piso pélvico con el fin de detectar sensibilidad y puntos gatillo (7).
- **Exámenes de laboratorio:** Se recomienda realizar tira reactiva de orina y urocultivo para descartar infección del tracto urinario (ITU); y citología de orina en pacientes con alta sospecha de malignidad urotelial (7).
- **Biomarcadores:** Incluyen citocinas o quimiocinas proinflamatorias urinarias o séricas como: Óxido nítrico, ciclooxigenasa, NGF, etc.; pero actualmente no han sido aceptadas de manera universal (15).
- **Cistoscopia:** Es considerada el estándar de oro para identificar el fenotipo del síndrome. No obstante, se requiere establecer universalmente la apariencia de

las lesiones de Hunner. Se recomienda la cistoscopia con hidrodistención (HD) bajo anestesia general o regional con cistoscopio rígido, presión de 80 cm de H<sub>2</sub>O y compresión uretral para evitar fugas alrededor del cistoscopio. El llenado de la vejiga se realiza bajo visión directa con el objetivo de registrar los eventos que ocurren a medida que aumenta la distensión. Resulta importante un llenado vesical progresivo con volumen mínimo para no pasar por alto la observación de estas lesiones, debido a que cuando se alcanza la distensión completa de la vejiga, estas se convierten en grietas o fisuras (21). Con respecto a las glomerulaciones, que son puntos sangrantes en la mucosa vesical posterior a la HD, anteriormente se consideraban como criterio diagnóstico de este síndrome, sin embargo, en la actualidad son poco útiles debido a que se producen en otras patologías e incluso en vejigas normales (15).

- Biopsia de vejiga: No es imprescindible para realizar el diagnóstico, no obstante, proporciona hallazgos histopatológicos importantes que contribuyen a identificar el fenotipo del síndrome y establecer el diagnóstico definitivo de IC (16). Se toma después de la HD y de áreas donde se localizan las lesiones de Hunner, incluye 3 biopsias tomando en cuenta capas superficiales y profundas de la pared vesical, también del detrusor (15).
- Imágenes pélvicas: Se realizan para descartar otras patologías cuando existe sospecha clínica (7).

### *Tratamiento*

El manejo varía de acuerdo al subtipo de IC/PBS debido a los mecanismos fisiopatológicos involucrados en cada uno de ellos, no obstante, debido a que no se han dilucidado por completo las opciones terapéuticas son limitadas y, enfocadas al control de síntomas y mejora en la calidad de vida (22). Se recomienda un tratamiento personalizado con enfoque multimodal y progresivo, es decir, desde la terapia más sencilla a la más compleja e invasiva (7). La AUA recomienda tener en cuenta las preferencias del paciente al momento de elegir el tratamiento, debido a que se ha asociado con mejores resultados y mayor satisfacción por parte de este (20).

El manejo conservador representa la piedra angular y la base para tratamientos posteriores, está indicado en ambos subtipos del síndrome (16). Consiste en:

- Educación del paciente: Se debe informarle acerca de la patología, posibles mecanismos fisiopatológicos (que aún no han sido esclarecidos totalmente) y opciones de tratamiento disponibles para el control de los síntomas, especificándole que no curan la enfermedad (22).

- Reducción del estrés: Se recomienda el empleo de técnicas de manejo del estrés con el fin de mejorar la confrontación a la enfermedad y las exacerbaciones inducidas por esta causa (9).
- Modificaciones del comportamiento: Hace referencia a la micción cronometrada y entrenamiento de la vejiga con el fin de prolongar los intervalos miccionales (3).
- Alteración de la dieta: En más del 80% de pacientes con IC/PBS se ha informado acerca de ciertos alimentos y bebidas desencadenantes y/o agravantes de la sintomatología como: Café, té, alcohol, cítricos, tomate, soja, tofu, pimienta, alimentos ricos en potasio, chocolate, picantes, bebidas carbonatadas y edulcorantes, debido a que aumentan la acidez de la orina; por lo que se sugiere disminuirlos o eliminarlos de la dieta (17). Al contrario, se recomienda consumir alimentos como: Frijoles, cereales integrales, nueces, proteínas animales, vegetales y legumbres, e incluso lácteos para casos más avanzados de la patología, con el propósito de alcalinizar la orina. Actualmente la AUA y la Asociación Europea de Urología (EAU) han incorporado estas recomendaciones como parte de la terapia de primera línea para IC/BPS, sin embargo, se desconoce el mecanismo exacto por el cual los alimentos ácidos y alcalinos producen exacerbación o atenuación de los síntomas respectivamente (2).
- Fisioterapia: Está recomendada en aquellos pacientes con disfunción del piso pélvico, punto gatillo o sensibilidad miofascial detectada en el examen físico, incluye masaje de tejidos blandos y a nivel de los músculos del suelo pélvico, los cuales inicialmente deben ser realizados por el especialista y posteriormente por el paciente después de un periodo de entrenamiento (3). Dentro de esa categoría también se incluyen ejercicios de relajación del suelo pélvico como: Colocar las rodillas contra el pecho, reclinarse con las piernas separadas o ponerse en cuclillas (22).
- Terapia cognitiva conductual: Consiste en el desarrollo de habilidades de afrontamiento para disminuir el impacto de la patología sobre la salud mental, reduciendo así la depresión y discapacidad (10).
- Acupuntura: Es una técnica de la medicina tradicional china que se ha utilizado por más de 2.500 años, consiste en insertar agujas en puntos específicos de la piel y su efecto depende de los flujos de energía vital en canales llamados meridianos en el cuerpo. Científicamente se ha evidenciado que la acupuntura incrementa los niveles de serotonina, betaendorfina y encefalina, los cuales son opioides endógenos que proporcionan analgesia, sedación, recuperación de funciones motoras e inmunomodulación, mejorando el dolor. Por otra parte, su efecto en el control de la micción se explica por la inhibición del nervio aferente sensorial de la vejiga, activación del sistema nervioso parasimpático y regulación del equilibrio del sistema nervioso autónomo. Además, es un

tratamiento no invasivo, muy rentable y que carece de efectos adversos conocidos. El número ideal de sesiones y su duración no están definidos, varios ensayos han utilizado 6,10 y 12 sesiones (10).

- Estimulación nerviosa transcutánea: Modula los impulsos dolorosos a través de la estimulación de nervios sensoriales periféricos, se realiza de manera ambulatoria. No obstante, requiere uso continuo durante meses para lograr mejora en la sintomatología (22).

#### *IC/BPS con lesiones de Hunner o IC*

El manejo en este fenotipo va dirigido a restaurar el defecto epitelial y resolver la inflamación crónica (16).

#### *Terapia oral*

Representa el tratamiento de segunda línea (22).

- Polisulfato de pentosano de sodio (PPS): Es un polisacárido sulfatado semisintético, con estructura química similar a la heparina y a los GAG, por lo que su mecanismo de acción se basa en disminuir la permeabilidad urotelial al reforzar la capa de GAG, mejorando la frecuencia urinaria y el dolor (17). Es el único tratamiento oral aprobado por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) de Estados Unidos. Existen dosis de 300, 600 y 900 mg, sin embargo, no existe relación entre la dosis utilizada y la mejoría clínica (10). Varios ensayos clínicos aleatorizados (ECA) evidencian que la eficacia de este fármaco depende de la duración del tratamiento y no de la dosis (23). Su desventaja es que es costoso, lo que limita su uso rutinario (10). Dentro de sus efectos adversos se citan: Diarrea, vómito, sangrado rectal y alopecia (22). Un estudio realizado por Van Ophoven y colegas confirmó los resultados de un metaanálisis y una revisión exhaustiva anteriores acerca de la eficacia del PPS en comparación con el placebo para el tratamiento de IC, pues evidenció una mejoría estadística y clínicamente significativa en el dolor, frecuencia y urgencia urinaria ( $\geq 50\%$  desde el inicio de la terapia) (24).
- Amitriptilina: Es un antidepresivo tricíclico que produce analgesia al modular la vía descendente del dolor a través de la norepinefrina y en menor medida por la inhibición de la recaptación de serotonina, también tiene efectos anticolinérgicos y antihistamínicos, lo cual mejora la urgencia urinaria y síntomas inflamatorios (10). Su eficacia terapéutica está relacionada con la dosis, el uso de 25 mg a 100 mg se asocia con mejoría clínica en un 65 %, sin embargo, la mayoría de los pacientes no toleran estas dosis debido a los efectos secundarios que se presentan en hasta el 79% de los casos (22). Un ECA multicéntrico evidenció que la dosis óptima es 50 mg, pues sus pacientes reflejaron mejoría en la sintomatología y

- pocos efectos adversos (23). Dentro de estos se citan: Fatiga, estreñimiento, xerostomía, mareos y somnolencia (9).
- Suplementos de GAG: Contribuyen a la reparación de la capa de GAG, entre éstos se citan el ácido hialurónico, sulfato de condroitina, aloe vera y bioflavonoides (10). Hay que recordar que los GAG se encuentran recubriendo el urotelio y son importantes para muchos procesos biológicos como: Defensa contra agentes patógenos, coagulación, inflamación, cicatrización de heridas, proliferación y adhesión celular, morfogénesis, integridad y flexibilidad de los tejidos, y lubricación (25).
  - Inhibidores de receptores de la histamina: Entre los más estudiados están la cimetidina e hidroxizina, los cuales son antagonistas H<sub>2</sub> y H<sub>1</sub> respectivamente, por lo que, reducen la activación de los mastocitos (implicados en la fisiopatología del síndrome)(22). La hidroxizina además posee propiedades anticolinérgicas (efecto sedante) por lo que, también trata el insomnio relacionado con esta enfermedad (23).
  - Antiinflamatorios no esteroideos (AINES): En un estudio en el cual se administró la combinación de 75 mg de Doxepina más 40 mg de Piroxicam al día, los pacientes mostraron mejoría significativa de los síntomas, no obstante, se dio regresión de los mismos al interrumpir el tratamiento (17).
  - Montelukast: Es un antagonista del receptor 1 de los leucotrienos, los cuales son producidos por los mastocitos y promueven el proceso inflamatorio en la IC. Varios estudios han evidenciado mayor cantidad de receptores de leucotrienos E<sub>4</sub> en pacientes que padecen este síndrome, por lo que, al bloquearlos mejora la sintomatología (23).

### *Terapia intravesical*

Consiste en la instilación directa de la sustancia terapéutica en la vejiga, generalmente se administra combinada con HD. Es el tratamiento de tercera línea (22). Posee las siguientes ventajas: (i) Mayor concentración del fármaco a nivel vesical, (ii) Menos efectos secundarios sistémicos, (iii) Disminuye las interacciones entre diferentes fármacos orales, lo cual puede alterar la eficacia y (iv) Repara de manera directa el defecto urotelial (26).

- Dimetilsulfóxido (DMSO): Es el único tratamiento intravesical aprobado por la FDA, es un solvente químico que produce: Analgesia, relajación del músculo detrusor, disminución de la inflamación y bloqueo nervioso. Se instila cada semana 50 ml de DMSO al 50% por 6 semanas, la AUA recomienda limitar las sesiones a 15-20 minutos debido a que este fármaco se absorbe rápidamente, lo cual puede ocasionar dolor intenso (26). Sus efectos adversos son: Dolor después de la instilación, olor a ajo y lesiones vesicales (1).

- **Glicosaminoglicanos:** Ácido hialurónico, heparina, sulfato de condroitina y/o PPS, su mecanismo de acción consiste en restaurar la capa de GAG alterada. **7** Generalmente se usan combinados entre sí o con anestésicos locales, corticoesteroides u otros agentes (10). El ácido hialurónico (HA) además de reparar la capa de GAG inhibe la desgranulación de mastocitos y, las funciones quimiotácticas y fagocíticas de los leucocitos (14). Un metaanálisis realizado por Barúa y colegas que analizó la eficacia clínica e impacto fármaco-económico del HA, sulfato de condroitina y PPS en el tratamiento de la IC evidenció superioridad del primero con respecto a los otros agentes instilados (27). Otro estudio realizado por Wen-Ling y colegas en pacientes con IC refractaria, a los cuales se les inyectó HA con valoración al primer y sexto mes, se evidenció que un porcentaje de pacientes no respondedores inicialmente se convirtieron en respondedores al sexto mes, esto demostró que se necesita de un tiempo para que la dosis alcance su nivel terapéutico y de esta manera el HA produzca regeneración de las lesiones del epitelio vesical; además de que la función normal también tarda en restablecerse (25). Por otra parte, la heparina también tiene efectos antiinflamatorios e inhibe la proliferación de fibroblastos, células musculares lisas y la angiogénesis (26). Tres estudios observacionales comprobaron que dosis de 10.000 a 25.000 unidades de heparina 2 o 3 veces por semana resultaron eficaces en la disminución del dolor y urgencia urinaria (23). Porru et al. evidenciaron que la combinación de HA y sulfato de condroitina proporciona mejores efectos terapéuticos y más duraderos en comparación con la administración de cada uno de ellos por separado. El PPS es un análogo de la heparina, por lo que actúa reforzando la capa de GAG y reduciendo la lesión urotelial (26). Diferentes ensayos controlados con placebo evidenciaron una mejoría adicional en la sintomatología al administrar PPS tanto de manera oral como intravesical (22).
- **Lidocaína:** Es un anestésico local que posee propiedades antiinflamatorias (1). Se instila de forma alcalinizada para lograr una mayor penetración en el epitelio vesical, ya sea como monoterapia o combinada con otros fármacos. Su principal desventaja es el efecto a corto plazo, por lo cual se está investigando nuevas estrategias terapéuticas con un dispositivo de liberación continua, el cual de acuerdo a un estudio piloto prospectivo resultó eficaz y bien tolerado (22).
- **Liposomas:** "Son vesículas esféricas compuestas de bicapas concéntricas de fosfolípidos que encierran un interior acuoso". Se han utilizado como vehículos para introducir genes y fármacos. (26) Además, su componente principal, la esfingomielina, es un fosfolípido de membrana celular que por sí sola repara y promueve la cicatrización del urotelio, disminuyendo así la permeabilidad (22).

- Oxibutinina: Es un anticolinérgico utilizado en el tratamiento de la vejiga hiperactiva, varios estudios demuestran una mejoría de los síntomas en algunos pacientes con IC (1).
- Corticoesteroides: Son usados debido a su efecto antiinflamatorio, la administración de Triamcinolona tanto por vía intravesical como por inyección submucosa ha reportado mejoría de la sintomatología en un 70% (17).
- Cromoglicato disódico: Usado principalmente en reacciones alérgicas, su mecanismo de acción se basa en inhibir a los mastocitos (1).

### *Técnicas endoscópicas*

Son el tratamiento de cuarta línea (22).

- Hidrodistensión: Produce degeneración de nervios aferentes, efecto antiinflamatorio y disminución de múltiples factores de crecimiento; mejorando así la sintomatología. Dentro de sus efectos adversos se citan la ruptura vesical y la necrosis (17). La evidencia acerca de su función terapéutica es limitada, por lo que algunas guías no la recomiendan (7). Un estudio clasificó el IC/BPS de acuerdo con los hallazgos encontrados en la HD cistoscópica y evaluó su respuesta a este tratamiento. Se reconocieron 3 subtipos: " (i) Pacientes con glomerulación grado 0 o 1 y capacidad vesical máxima (CMM)  $\geq$  760 ml; (ii) Pacientes con glomerulación grado 0 o 1 y CMM  $<$  760 ml, o con glomerulación grado 2 o 3 independientemente de la CMM; (iii) Pacientes con lesiones de Hunner"; evidenciándose que los pacientes con CMM mayor y glomerulación en menor grado se asociaron con mayor número de comorbilidades médicas, pero mejores resultados a este tratamiento (6).
- Ablación/ fulguración transuretral: Produce alivio del dolor mediante la electrocauterización o ablación con láser de las lesiones de Hunner que se realiza desde los bordes de la lesión hacia el centro, con el fin de evitar la resección de un área eritematosa reactiva en caso de hacerlo en dirección opuesta (9). Su efecto persiste por algunos meses hasta dos años, por lo que se requiere de sesiones repetidas. Resulta más efectivo cuando se combina con la HD. Sin embargo, su utilización se ve limitada debido a que ocasiona disminución de la capacidad vesical por procedimientos repetitivos (17).

### *Ciclosporina A*

En estudios histopatológicos de mucosa vesical de mujeres afectadas por IC/BPS se encontró infiltración de linfocitos T CD4 y leucocitos eosinófilos, estos hallazgos sugieren una patogenia autoinmune de la enfermedad (22). Sobre esta hipótesis, la

ciclosporina A oral es un fármaco neuromodulador que se une a la calcineurina e inhibe al factor nuclear potenciador de cadenas ligeras kappa de células B activadas (NF-kB), bloqueando así la producción de citocinas por parte de las células T (28). Varios estudios han demostrado mejora en la calidad de vida, disminución del dolor y aumento de la capacidad vesical con el empleo de este medicamento. (1) La AUA recomienda una dosis de 2 mg/kg dos veces al día por 3 meses como tratamiento de quinta línea (9). Sin embargo, hay que tener en cuenta sus efectos secundarios: Hipertensión arterial, deterioro de la función renal e inmunosupresión; por lo que solo está recomendado en casos graves y/o refractarios a otros tratamientos (10). Durante la terapia se recomienda la monitorización de los niveles séricos del fármaco a las dos horas de la dosis matutina, tasa de filtración glomerular y presión arterial, con el fin de detectar anomalías y ajustar la dosis de manera oportuna, disminuyendo así la toxicidad (28).

### *Cirugía*

Muy pocos pacientes llegan hasta este punto, se estima que el 10% (8). Está indicada cuando los síntomas no mejoran pese a los tratamientos antes descritos y cuando la capacidad vesical es pequeña (1). Dentro de las principales opciones quirúrgicas se citan: Cistectomía total (con conducto ileal o formación de vejiga ortotópica), cistectomía subtotal, cistoplastia de sustitución y derivación urinaria sin cistectomía (8). La cistectomía supratrigonal con sustitución vesical utilizando un segmento de intestino es la técnica de preservación de la continencia más utilizada (17). Por otro lado, la derivación urinaria sola sin cistectomía es también eficaz, se basa en la creencia de que al no almacenarse la orina en la vejiga mejora la sintomatología. Finalmente, la decisión acerca del procedimiento quirúrgico a realizar debe individualizarse en cada paciente y tener en cuenta ciertos aspectos como la continencia, autocateterismo, función sexual, fertilidad, imagen corporal, riesgo de no resolución de los síntomas y desarrollo de complicaciones (8). Es necesario un seguimiento postoperatorio a largo plazo con el objetivo de controlar la recurrencia de los síntomas y morbilidades como: Hidronefrosis o adenocarcinoma del segmento intestinal (17).

### *IC/BPS sin lesiones de Hunner o BPS*

Su tratamiento consiste en la regulación del sistema nervioso que se encuentra alterado y en el manejo del mal funcionamiento urotelial y problemas psicosociales (16).

### *Terapias orales e intravesicales*

Son el tratamiento de segunda línea, después del tratamiento conservador. Se recomiendan:

- Agentes orales: Amitriptilina, cimetidina, hidroxizina y PPS.
- Intravesicales: DMSO, heparina, lidocaína o una combinación (9).

*Inyecciones en puntos gatillo y bloqueo del nervio pudendo*

En pacientes en los cuales la fisioterapia de los músculos del piso pélvico no ha dado resultados, están indicadas las inyecciones combinadas de anestésico local de acción prolongada con un esteroide en puntos gatillo musculares por vía transvaginal por 3 ocasiones con un intervalo de 6 a 8 semanas entre cada aplicación. Se recomienda la combinación de Bupivacaína, Lidocaína y Triamcinolona, la cual ha demostrado buenos resultados con mejora en el dolor, dispareunia, polaquiuria y en la calidad de vida. El bloqueo del nervio pudendo se puede realizar de manera aislada o en conjunto con estas inyecciones, ya sea por vía transvaginal o trasgluteal, utilizando anestesia local con o sin esteroides. Este bloqueo mejora la tolerancia a las inyecciones en puntos gatillo y alivia el dolor debido a que muchas veces éste es producido por neuralgia del nervio secundaria a irritación del mismo por espasmo muscular del piso pélvico (9).

*Neuromodulación distal: Toxina botulínica A (Bótox)*

Se trata de una neurotoxina que produce lesión de los nervios del músculo detrusor e inhibe la liberación de acetilcolina, norepinefrina, ATP y sustancia P a nivel del urotelio y fibras nerviosas, causando una desensibilización aferente periférica e inhibición en la expresión del receptor purinérgico, proporcionando mejoría en la sintomatología. La AUA recomienda la dosis de 100 unidades (U) (9). No obstante, está indicada únicamente en casos refractarios a otros tratamientos, pues su uso puede causar retención urinaria y requerir autocateterismo crónico, además de disuria e infecciones del tracto urinario (10). De acuerdo a varios estudios aleatorios el efecto dura aproximadamente 9 a 10 meses y se requieren instilaciones repetidas (17). En un estudio aleatorizado doble ciego se comparó la eficacia y seguridad de la inyección de 100 U de esta toxina vs placebo (solución salina) en pacientes con IC/BPS con y sin lesiones de Hunner, administrando 10 inyecciones de 1 ml a nivel del trigono (área vesical que contiene la mayor cantidad de aferentes nociceptivos) y en el caso de pacientes con lesiones de Hunner en sitios lejanos a estas; evidenciándose mejoría en el dolor vesical en la semana 12 y en la calidad de vida en las semanas 4,8 y 12 en ambos casos (29).

*Neuromodulación proximal*

Fue introducida en 1980 y aprobada por la FDA para el tratamiento de vejiga hiperactiva y retención urinaria no obstructiva. Actualmente se utiliza en casos de IC/BPS refractarios, consiste en la estimulación de las raíces aferentes sacras transforaminales mediante un cable y un electrodo implantables (30). Se pueden utilizar también otros nervios como el tibial posterior y/o nervio pudendo (17). Esta estimulación inhibe la transmisión de señales sensoriales anormales hacia la médula espinal y el cerebro (30). Ha demostrado ser una opción segura y eficaz, no obstante, el procedimiento quirúrgico y dispositivo que se utiliza son costosos, lo cual limita su aplicación (9). En un

metaanálisis de 17 estudios se demostró que mejora de manera significativa el dolor pélvico y otros síntomas como: Frecuencia urinaria diurna, nicturia, urgencia y volumen vaciado medio. Dentro de las complicaciones que pueden presentarse se citan: Dolor en el lugar del generador de impulsos implantable, infección y, disfunción y/o migración del cable (30).

#### *Estimulación magnética transcraneal repetitiva (rTMS)*

Es una técnica no invasiva e indolora que produce modulación de la plasticidad cerebral mediante la aplicación transitoria de una corriente eléctrica sobre un área de la corteza cerebral. Esto produce reorganización funcional de las conexiones neuronales y secundariamente modificación de la excitabilidad en áreas subcorticales involucradas en el procesamiento del dolor (tálamo, corteza cingulada y región orbitofrontal) y facilita la inhibición de la vía descendente del dolor a nivel de la sustancia gris periacueductal. Debido a que la corteza prefrontal, sistema límbico y sustancia gris periacueductal también están implicados en el control de la vejiga urinaria, esta técnica también puede mejorar los síntomas urinarios como: Frecuencia urinaria, polaquiuria, nicturia, etc. Un estudio que analizó la aplicación de rTMS de alta frecuencia durante 5 días consecutivos en sesiones de 20 minutos por dos semanas, sobre un área de la corteza motora primaria correspondiente a la región pélvica, comprobó la eficacia de esta técnica en la modulación de la percepción subjetiva del dolor y mejora del vaciamiento vesical durante el tratamiento y hasta 3 semanas después del mismo (13).

#### *Terapias complementarias*

En esta categoría se incluye la intervención psicológica debido a las comorbilidades que presenta este fenotipo de la enfermedad. Por lo que, la terapia cognitivo conductual, terapia interpersonal y terapia emocionalmente expresiva resultan eficaces debido a que ayudan a los pacientes a desarrollar capacidades de afrontamiento que permiten manejar el estrés y la preocupación, los cuales se ha evidenciado que son factores desencadenantes y/o agravantes de la sintomatología de este síndrome (9).

#### *Tratamientos en investigación*

##### *Farmacoterapias orales*

- Rosiptor (AQX-1125): Es un activador de la proteína SHIP 1, la cual modula la señalización de la fosfoinositida que participa en la regulación inmunitaria e inflamatoria. Un ensayo multicéntrico aleatorizado y doble ciego evidenció mejora en la sintomatología a las 6 semanas de su uso, con pocos efectos adversos como: Dispepsia, enfermedad por reflujo gastroesofágico y sinusitis. Actualmente se encuentra en estudio fase III, con expectativas muy prometedoras (23).

- Gefapixant (AF-219): Es un antagonista de los purinoceptores P2X3, los cuales son una familia de canales iónicos que se encuentran en la membrana celular y cumplen un papel en la sensibilización de neuronas aferentes de la vejiga en respuesta al ATP, por lo que, al bloquearlos desensibiliza la sobreestimulación aferente vesical, mejorando así la sintomatología. Sin embargo, se necesita mayor investigación para la estandarización de su uso (23).

#### *Farmacoterapias intravesicales*

- Toxina botulínica A mediada por LP: Debido a que esta neurotoxina posee una masa molecular elevada no puede atravesar la barrera urotelial hasta el plexo nervioso, por lo que es necesaria su inyección directamente en la submucosa, pero esto se ha asociado con efectos secundarios como: ITU, retención urinaria, dolor y hematuria. Por lo cual, se ha propuesto su administración a través de liposomas, varios estudios han evidenciado efectividad de esta técnica además de un papel extra en la reparación del urotelio, no obstante, se requiere mayor investigación para la comprobación de su eficacia (26).
- Tracolimus liposomal: Posee efectos antiinflamatorios relacionados a sus propiedades inmunosupresoras. Esta terapia se probó recientemente con la administración de una sola dosis en ratas, evidenciándose disminución en la inflamación y cambios en la micción. Sin embargo, resulta necesario realizar ensayos clínicos previos para poderlo aplicar en humanos (26).

#### *Farmacoterapias intravenosas*

- Tanezumab: Es un anticuerpo monoclonal humanizado que bloquea la unión del NGF a su receptor, reduciendo así la angiogénesis que está involucrada en la fisiopatología de este síndrome. No obstante, los resultados obtenidos de estudios realizados hasta el momento son heterogéneos, por lo que se requiere de mayor investigación (23).
- Adalimumab: Es un anticuerpo monoclonal anti-TNF  $\alpha$ , el cual es un mediador proinflamatorio liberado por células inmunitarias y mediador de la inflamación en procesos autoinmunes, por lo que su bloqueo puede mejorar la sintomatología. Sin embargo, los resultados obtenidos de un estudio doble ciego, aleatorizado y controlado con placebo de fase III acerca de su eficacia han sido contradictorios (23).

#### **Discusión**

El IC/BPS es una patología crónica caracterizada por dolor, presión o incomodidad pélvica que se percibe como originada en la vejiga, asociada a otros síntomas del tracto

urinario inferior como: Polaquiuria, urgencia y/o nicturia de más de 6 semanas de duración, en ausencia de infección u otras causas identificables (3,7). No obstante, antes de empezar a hablar de la patología es necesario comprender la anatomía de la vejiga, la cual está formada por cuatro capas: Mucosa, submucosa, muscular y serosa. La mucosa está constituida por urotelio, el cual a su vez se encuentra recubierto por una capa de GAG que actúan como una barrera para evitar el paso de sustancias nocivas hacia la pared vesical. La submucosa se conecta con la pared de la vejiga a través de la lámina propia. Externamente a esta se encuentra el músculo detrusor responsable de la relajación y contracción de la vejiga. Finalmente se halla la serosa o adventicia. Con respecto a la neuroanatomía, resulta importante mencionar que a nivel vesical se encuentran neuronas aferentes primarias las cuales llevan información desde la vejiga hacia la corteza sensorial en donde la señal es procesada; y que pueden ser estimuladas por ATP, histamina, potasio y otros mediadores químicos, mecánicos y/o térmicos (10).

En relación a la epidemiología los datos son divergentes debido a la heterogeneidad en las definiciones y criterios utilizados para el diagnóstico de este síndrome, sin embargo, la mayoría de estudios concluyen que es más prevalente en el género femenino (10 veces mayor), se presenta generalmente entre la tercera y quinta década de la vida y puede coexistir o confundirse con otras patologías como: SII, vulvodinia, síndrome de la articulación temporomandibular, endometriosis, fibromialgia, vejiga hiperactiva, cáncer de vejiga, etc. (11,12,14).

El taller acerca del fenotipado de IC/BPS que se realizó en la 4ª reunión de la Consulta Internacional sobre Cistitis Intersticial en Japón en 2018, reconoció dos subtipos de la patología: IC/BPS con lesiones de Hunner e IC/BPS sin lesiones de Hunner, denominados IC y BPS respectivamente; en dependencia de la presencia o no de lesiones de Hunner y de los hallazgos encontrados en la histopatología. Esta clasificación resulta importante debido a los mecanismos fisiopatológicos involucrados en cada uno de ellos, manifestaciones clínicas y tratamiento (15). Referente a la fisiopatología, en la IC desempeñan un papel importante los defectos en el urotelio (anomalía en la capa de GAG, deterioro de la adhesión celular, deficiencia de la proteína Tamm-Horsfall, presencia de sustancias tóxicas en la orina, autoinmunidad contra el urotelio y proliferación epitelial aberrante), infección, inflamación (infiltración de mastocitos, inflamación neurogénica, inflamación inmunológica y aumento de las vías de reflujo nociceptivo) y la angiogénesis (aumento de la misma, incremento del PAF y tabaquismo); mientras que el BPS ha sido considerado como una manifestación local de síndromes somáticos funcionales y al igual que en el otro fenotipo las alteraciones uroteliales e inflamación neurogénica también se hallan involucradas (5,16,18,19). En cuanto a las manifestaciones clínicas, el dolor es el síntoma principal, el cual se localiza en la región suprapúbica, es de carácter punzante, puede irradiarse a diferentes regiones (inguinal, perineal, vaginal, rectal y/o lumbosacra), aumenta con el llenado de la vejiga y disminuye con el vaciamiento de la misma (13). La

diferencia entre los fenotipos radica en que la IC se presenta a una edad más avanzada, la gravedad del dolor es mayor, existe disminución de la capacidad vesical y menos patologías no vesicales comórbidas; mientras que el BPS se caracteriza por síntomas no relacionados con la vejiga, coexistencia de otras patologías que causan dolor sistémico, problemas de salud psicosociales y desregulación afectiva (15,16).

El diagnóstico de esta patología es de exclusión, requiere de una amplia valoración a través de una historia clínica completa (recabar información acerca de los antecedentes para descartar otras patologías, características de los síntomas y, examen físico con valoración músculoesquelética y neurológica del piso pélvico), exámenes de laboratorio (tira reactiva y urocultivo para descartar ITU; y citología en caso de sospechar malignidad), cistoscopia como estándar de oro para la identificación del fenotipo, la biopsia no es necesaria para establecer el diagnóstico pero puede contribuir a confirmarlo a través de los hallazgos histopatológicos, finalmente se pueden realizar imágenes pélvicas cuando se presuma de otra patología en base a la clínica (7,15). Por otro lado, el manejo varía de acuerdo al fenotipo debido a los diferentes mecanismos fisiopatológicos involucrados en cada uno de ellos, no obstante, debido a que no han sido dilucidados por completo el enfoque terapéutico va dirigido al control de los síntomas y mejora de la calidad de vida (22). El manejo conservador es el tratamiento de primera línea en ambos tipos y consiste en la educación del paciente, modificaciones del comportamiento, alteración de la dieta, fisioterapia, acupuntura, estimulación nerviosa transcutánea, etc. (12,17,22). En la IC está indicada como tratamiento de segunda línea la terapia oral a través de PPS, Amitriptilina, suplementos de GAG, inhibidores de receptores de la histamina y/o AINES; posteriormente se puede recurrir al manejo intravesical por medio de la instilación directa de DMSO, GAG, lidocaína, liposomas, Oxibutinina, corticoesteroides y/o Cromoglicato disódico; las terapias endoscópicas representan el tratamiento de cuarta línea e incluyen la HD con ablación/ fulguración transuretral; por otra parte, la ciclosporina A oral está indicada en casos graves y/o refractarios y por último la cirugía puede utilizarse en aquellos pacientes que no mejoran pese a los tratamientos antes descritos y/o que tienen capacidad vesical pequeña (1,10,17,22). En lo que respecta al BPS además de la terapia conservadora, tratamiento oral e intravesical, se recomiendan inyecciones en puntos gatillo y bloqueo del nervio pudiendo, neuromodulación distal y proximal, rTMS y terapias complementarias que manejen el componente psicológico involucrado en este fenotipo (9,13,29).

Finalmente, es de vital importancia mencionar que en la actualidad se encuentran varias terapias orales, intravesicales e intravenosas en investigación que buscan convertirse en el tratamiento estándar a través de una mejor comprensión de la fisiopatología de este síndrome (23,26). Sin embargo, se requieren más estudios acerca de los mecanismos fisiopatológicos que participan en esta patología, pero enfocándose en los diferentes fenotipos y no de manera general, pues como se ha evidenciado estos varían en cada uno

de ellos, obteniendo así información específica que permita establecer teorías definitivas y no únicamente hipótesis.

### Conclusiones

- El IC/BPS es una patología de dolor pélvico crónico, de etiología aún no comprendida por completo. Actualmente se han identificado varios mecanismos fisiopatológicos en dependencia del fenotipo, los cuales influyen en los hallazgos histopatológicos encontrados en la muestra tomada por cistoscopia: En la IC juegan un papel importante los defectos uroteliales, inflamación, infección bacteriana crónica y la angiogénesis; por lo que, histológicamente se encuentra denudación epitelial, infiltración de células inflamatorias, fibroma estromal, edema y folículos linfoides; mientras que el BPS al ser considerado como una manifestación local de un síndrome sistémico, en donde la inflamación neurogénica y defectos del urotelio también se hallan involucrados, en la histología se presenta con pocos cambios. De igual manera las manifestaciones clínicas varían de acuerdo con las anomalías cistoscópicas: En el IC/BPS con lesiones de Hunner o IC se caracteriza por dolor más grave, capacidad vesical disminuida, menos patologías comórbidas y resultados favorables al tratamiento endoscópico de las lesiones; mientras que el IC/BPS sin lesiones de Hunner o BPS presenta síntomas no relacionados con la vejiga, otras patologías de dolor sistémico, problemas de salud psicosociales y desregulación afectiva. Por último, el enfoque terapéutico también depende del tipo de IC/BPS, considerando al tratamiento conservador como la base e indicado en ambos casos; en la IC es pertinente el uso escalonado de terapia oral, posteriormente intravesical, HD con ablación/ fulguración transuretral de las lesiones (fundamental), ciclosporina A oral en caso de casos graves y/o refractarios y la cirugía como último recurso en aquellos pacientes que no mejoran con los otros tratamientos o que tienen una capacidad vesical pequeña; en el BPS, además de la terapia conservadora, tratamiento oral e intravesical, se recomiendan inyecciones en puntos gatillo y bloqueo nervioso, neuromodulación distal y proximal, rTMS y terapias complementarias que manejen el componente psicológico involucrado en este fenotipo.

### *Referencias Bibliográficas*

Marcu I, Campian C, Tu F. Interstitial Cystitis/Bladder Pain Syndrome. Mosby's Guide to Women's Heal [Internet]. 2018; 36:123–35. Available from: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-0038-1676089>

Gómez Porcel A. Relación entre la ingesta de alimentos y la cistitis intersticial o

- síndrome de la vejiga dolorosa. Revisión bibliográfica. 2018; Available from: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/83945/6/agomezporTFM0618memoria.pdf>
- Colemeadow J, Sahai A, Malde S. Clinical management of bladder pain syndrome/interstitial cystitis: A review on current recommendations and emerging treatment options. *Res Reports Urol* [Internet]. 2020; 12:331–43. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7455607/>
- Ueda T, Hanno PM, Saito R, Meijlink JM, Yoshimura N. Current understanding and future perspectives of interstitial cystitis/bladder pain syndrome. *Int Neurourol J* [Internet]. 2021;25(2):99–110. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8255826/>
- Akiyama Y. Update on the Pathophysiology of Interstitial Cystitis/Bladder Pain Syndrome. *J Urol* [Internet]. 2020;15(3):1–8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11884-019-00569-w%0A>
- Yu WR, Jhang JF, Ho HC, Jiang YH, Lee CL, Hsu YH, et al. Cystoscopic hydrodistention characteristics provide clinical and long-term prognostic features of interstitial cystitis after treatment. *Sci Rep* [Internet]. 2021;11(1):1–9. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-80252-x>
- Malde S, Palmisani S, Al-Kaisy A, Sahai A. Guideline of guidelines: bladder pain syndrome. *BJU Int* [Internet]. 2018;122(5):729–43. Available from: [https://www.researchgate.net/profile/Adnan-Al-Kaisy/publication/325255232\\_Guideline\\_of\\_Guidelines\\_Bladder\\_Pain\\_Syndrom e/links/5e2af5e3299bf152167b106e/Guideline-of-Guidelines-Bladder-Pain-Syndrome.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Adnan-Al-Kaisy/publication/325255232_Guideline_of_Guidelines_Bladder_Pain_Syndrom e/links/5e2af5e3299bf152167b106e/Guideline-of-Guidelines-Bladder-Pain-Syndrome.pdf)
- Osman NI, Bratt DG, Downey AP, Esperto F, Inman RD, Chapple CR. A Systematic Review of Surgical interventions for the Treatment of Bladder Pain Syndrome/Interstitial Cystitis. *Eur Urol Focus* [Internet]. 2020;7(4):877–85. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.euf.2020.02.014>
- Han E, Nguyen L, Sirls L, Peters K. Current best practice management of interstitial cystitis/bladder pain syndrome. *Ther Adv Urol* [Internet]. 2018;10(7):197–211. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1756287218761574>
- Daniels AM, Schulte AR, Herndon CM. Interstitial Cystitis: An Update on the Disease Process and Treatment. *J Pain Palliat Care Pharmacother* [Internet]. 2018;32(1):49–58. Available from:

<https://doi.org/10.1080/15360288.2018.1476433>

- Patnaik SS, Laganà AS, Vitale SG, Buttice S, Noventa M, Gizzo S, et al. Etiology, pathophysiology, and biomarkers of interstitial cystitis/painful bladder syndrome. *Arch Gynecol Obstet* [Internet]. 2017;295(6):1341–59. Available from: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1007/s00404-017-4364-2>
- Sönmez MG, Kozanhan B. Complete response to acupuncture therapy in female patients with refractory interstitial cystitis/bladder pain syndrome. *Ginekol Pol* [Internet]. 2017;88(2):61–7. Available from: [https://journals.viamedica.pl/ginekologia\\_polska/article/view/GP.a2017.0013/37557](https://journals.viamedica.pl/ginekologia_polska/article/view/GP.a2017.0013/37557)
- Cervigni M, Onesti E, Ceccanti M, Gori MC, Tartaglia G, Campagna G, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation for chronic neuropathic pain in patients with bladder pain syndrome/interstitial cystitis. *Neurourol Urodyn* [Internet]. 2018;37(8):2678–87. Available from: <https://doi.org/10.1002/nau.23718>
- Boronat J, Garcia A, Gonzalez L, Ruiz S, Torres D, Llanes L. SAFETY AND EFFICACY OF INTRAVESICAL ADMINISTRATION FOR SYMPTOM CONTROL IN CHRONIC CYSTOPATHY. 2021;74(7):639–44. Available from: <http://instylan.com/wp-content/uploads/2021/11/Spanish-research-Instylan-english.pdf>
- Whitmore KE, Fall M, Sengiku A, Tomoe H, Logadottir Y, Kim YH. Hunner lesion versus non-Hunner lesion interstitial cystitis/bladder pain syndrome. *Int J Urol* [Internet]. 2019;26(S1):26–34. Available from: <https://doi.org/10.1111/iju.13971>
- Akiyama Y, Luo Y, Hanno PM, Maeda D, Homma Y. Interstitial cystitis/bladder pain syndrome: The evolving landscape, animal models and future perspectives. *Int J Urol* [Internet]. 2020;27(6):491–503. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/iju.14229>
- Homma Y, Akiyama Y, Tomoe H, Furuta A, Ueda T, Maeda D, et al. Clinical guidelines for interstitial cystitis/bladder pain syndrome. *Int J Urol* [Internet]. 2020;27(7):578–89. Available from: <https://doi.org/10.1111/iju.14234>
- Lopez SR, Mangir N. Current standard of care in treatment of bladder pain syndrome/interstitial cystitis. *Ther Adv Urol* [Internet]. 2021; 13:1–10. Available from: <https://doi.org/10.1177/17562872211022478>
- Birder LA. Pathophysiology of interstitial cystitis. *Int J Urol* [Internet]. 2019;26(S1):12–5. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/iju.13985>

- Hassani D, Flick L, Sangha H, Brown LA, Andy U, Arya L. How do women with interstitial cystitis/bladder pain syndrome make treatment choices? *Int Urogynecol J* [Internet]. 2021; Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00192-021-04994-6>
- Homma Y, Akiyama Y, Niimi A, Nomiya A, Igawa Y. Classification, Characterization, and Sub-Grouping of Interstitial Cystitis. 2019; Available from: <https://doi.org/10.1007/s11884-019-00542-7%0A>
- Garzon S, Laganà AS, Casarin J, Raffaelli R, Cromi A, Sturla D, et al. An update on treatment options for interstitial cystitis. *Prz Menopauzalny* [Internet]. 2020;19(1):35–43. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7258371/>
- Giusto LL, Zahner PM, Shoskes DA. An evaluation of the pharmacotherapy for interstitial cystitis. *Expert Opin Pharmacother* [Internet]. 2018;19(10):1097–108. Available from: <https://doi.org/10.1080/14656566.2018.1491968>
- van Ophoven A, Vonde K, Koch W, Auerbach G, Maag KP. Efficacy of pentosan polysulfate for the treatment of interstitial cystitis/bladder pain syndrome: results of a systematic review of randomized controlled trials. *Curr Med Res Opin* [Internet]. 2019;35(9):1495–503. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03007995.2019.1586401>
- Lee WL, Lee FK, Wang PH. Application of hyaluronic acid in patients with interstitial cystitis. *J Chinese Med Assoc* [Internet]. 2021;84(4):341–3. Available from: [https://journals.lww.com/jcma/Fulltext/2021/04000/Application\\_of\\_hyaluronic\\_acid\\_in\\_patients\\_with.1.aspx](https://journals.lww.com/jcma/Fulltext/2021/04000/Application_of_hyaluronic_acid_in_patients_with.1.aspx)
- Meng E, Hsu YC, Chuang YC. Advances in intravesical therapy for bladder pain syndrome (BPS)/interstitial cystitis (IC). *LUTS Low Urin Tract Symptoms* [Internet]. 2018;10(1):3–11. Available from: <https://doi.org/10.1111/luts.12214>
- Ha T, Xu JH. Interstitial cystitis intravesical therapy. *Transl Androl Urol* [Internet]. 2017;6(I): S171–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5522791/>
- Crescenze IM, Tucky B, Li J, Moore C, Shoskes DA. Efficacy, Side Effects, and Monitoring of Oral Cyclosporine in Interstitial Cystitis-Bladder Pain Syndrome. *Urology* [Internet]. 2017; 107:49–54. Available from: <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.urology.2017.05.016>
- Pinto RA, Costa D, Morgado A, Pereira P, Charrua A, Silva J, et al. Intratrigenal OnabotulinumtoxinA Improves Bladder Symptoms and Quality of Life in Patients

www.anatomiadigital.org

with Bladder Pain Syndrome/Interstitial Cystitis: A Pilot, Single Center, Randomized, Double-Blind, Placebo Controlled Trial. *J Urol* [Internet]. 2018;199(4):998–1003. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2017.10.018>

Wang J, Chen Y, Chen J, Zhang G, Wu P. Sacral Neuromodulation for Refractory Bladder Pain Syndrome/Interstitial Cystitis: A Global Systematic Review and Meta-Analysis. *Sci Rep* [Internet]. 2017;7(1):1–9. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-11062-x>



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



#### Indexaciones



## Que sabemos del síndrome post-covid: una revisión bibliográfica

*What do we know about post-COVID syndrome: a bibliographic review*

- <sup>1</sup> Nataly Celena Rea Chusin  <https://orcid.org/0000-0002-2964-2600>  
Estudiante de la Carrera de Medicina de la Universidad Técnica de Ambato  
[nrea2827@uta.edu.ec](mailto:nrea2827@uta.edu.ec)



**Artículo de Investigación Científica y Tecnológica**

**Enviado:** 10/02/2022

**Revisado:** 25/03/2022

**Aceptado:** 11/04/2022

**Publicado:** 05/07/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2165>

Cítese:

Rea Chusin, N. C. (2022). Que sabemos del síndrome post-covid: una revisión bibliográfica. *Anatomía Digital*, 5(3), 65-78.  
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2165>



**ANATOMÍA DIGITAL**, es una revista electrónica trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>  
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras****claves:**

COVID-19  
prolongado,  
síndrome post-  
COVID-19,  
COVID-19  
persistente

**Resumen**

*Introducción:* En la actualidad la pandemia provocada por SARS-CoV-2 ha creado una nueva preocupación en el sistema de salud, debido a manifestaciones sistémicas a largo plazo en pacientes que cursaron con esta enfermedad, definiéndolo como síndrome post-COVID-19 en el 2020, ante la persistencia de síntomas requiriendo un manejo donde incluyan diversas especialidades que den alivio a las diferentes molestias manifestadas por el paciente. *Objetivo:* Este artículo se realiza con la finalidad de conocer y describir sobre el síndrome post-COVID-19 con información actualizada y útil para el conocimiento del personal de salud que se enfrente a esta patología. *Metodología:* Se realizó una búsqueda en bases de datos como: MEDLINE/Pubmed, Google scholar, Springer, donde se halla información acerca de este tema. *Resultados:* Es una patología que presenta un amplio repertorio de síntomas que involucra a diferentes órganos lo que va a depender de ciertos factores de riesgo y las complicaciones que tuvo durante el proceso patológico. Existen biomarcadores que al futuro pueden convertirse en el Gold estándar para el diagnóstico del síndrome post-COVID-19, que permitirá verificar el funcionamiento de los órganos que han sido afectados. Estudios actuales proponen terapéuticas beneficiosas como la rehabilitación respiratoria cuyo objetivo es mejorar la función pulmonar. *Discusión:* En la actualidad aún no se conoce por completo el proceso fisiopatológico por el cual se producen síntomas persistentes, sin embargo, estudios muestran las posibles causas y cuadro clínico que predisponen a esta enfermedad, los mismos que serán atendidos en el primer nivel de atención y proporcionar un tratamiento sintomático. *Conclusión:* La revolución en el sistema de salud provocada por el SARS-CoV-2 nuevamente pone en prueba la capacidad de profesionales de la salud, por lo que investigaciones describen este fenómeno como síndrome post-COVID-19.

**Keywords:**

Prolonged  
COVID-19,  
post-COVID-19  
syndrome,  
persistent  
COVID-19

**Abstract**

*Introduction:* Currently, the pandemic caused by SARS-CoV-2 has created a new concern in the health system, due to long-term systemic manifestations in patients who have been with this disease, defining it as a post-COVID-19 syndrome in 2020, given the persistence of symptoms requiring management that includes various specialties that give relief to the different discomforts manifested by the patient. *Objective:* This article is conducted to

---

know and describe about the post-COVID-19 syndrome with updated and useful information for the knowledge of health personnel who face this pathology. *Methodology:* A search was conducted in databases such as: MEDLINE/Pubmed, Google scholar, Springer, where information on this topic is found. *Results:* It is a pathology that presents a wide repertoire of symptoms that involves different organs which will depend on certain risk factors and the complications it had during the pathological process. There are biomarkers that in the future may become the gold standard for the diagnosis of post-COVID-19 syndrome, which will allow to verify the functioning of the organs that have been affected. Current studies propose beneficial therapies such as respiratory rehabilitation whose objective is to improve lung function. *Discussion:* At present it is not yet fully known the pathophysiological process by which persistent symptoms occur, however, studies show the probable causes and clinical picture that predispose to this disease, the same that will be attended at the first level of care and provide symptomatic treatment. *Conclusion:* The revolution in the health system caused by SARS-CoV-2 again evaluates the capacity of health professionals, so research describes this phenomenon as a post-COVID-19 syndrome.

---

## Introducción

La infección por SARS-CoV-2 (COVID-19) ocasiono diversos problemas y secuelas a nivel mundial. Una de las tantas preocupaciones, es el síndrome Post-COVID que se presenta en pacientes que lograron recuperarse, sin embargo, desarrollan síntomas nuevos o persistentes que duran semanas o meses después del diagnóstico de COVID-19 (1)(2). A nivel mundial se estima que un 10 al 20% de estas personas persistirán con una amplia gama de síntomas, en América Latina el escenario se vuelve complejo debido a los frágiles sistemas de atención y la limitada capacidad de pruebas que permiten la detección del virus, por lo que el porcentaje de afectados va en ascenso. En Ecuador (Quito) se realizó un estudio donde refleja un 30% de la población, no se recupera por completo, manifestando sintomatología aun presente (3). Su incidencia varía según la gravedad de la enfermedad, en pacientes con una infección aguda se presenta de un 10 a un 35%, en pacientes hospitalizados e ingresados a unidad de cuidados intensivos pueden llegar hasta un 85% (2)(4). Dentro de sus manifestaciones clínicas se incluye: fatiga, disnea, anosmia, dificultad para conciliar el sueño, dolor de pecho, cefalea, tos. Según estudios realizados los problemas mentales también están presentes en la mayoría de los casos (5). Existen

varias hipótesis para el desarrollo de esta amplia gama de síntomas, una de las cuales son la respuesta bioquímica e inflamatoria activa a largo plazo, otra es la hipoxia e hipoxemia por destrucción de capilares, a pesar de tener estas posibles explicaciones se requieren de estudios avanzados para poder confirmar dichas hipótesis (2)(6). La preexistencia de factores de riesgo como los problemas respiratorios, la diabetes e hipertensión son los principales responsables para generar el síndrome post-COVID-19, a pesar de este punto bajo, ciertas publicaciones indican buen pronóstico. En su gran mayoría serán tratados por profesionales del primer nivel de atención, por lo cual se ofrece un tratamiento sintomático y apoyo multidisciplinario, con el objetivo de provocar un efecto positivo en la calidad de vida del paciente (1)(7).

### *Objetivo*

La presente revisión bibliográfica tiene como objetivo describir información recolectada de diferentes artículos científicos, que proporcionen al lector información importante que se han generado durante estos últimos años debido a la pandemia provocada por el SARS-CoV-2 y saber cómo manejar la situación que se presenta con este nuevo termino, denominado síndrome post-COVID-19.

### **Metodología**

Se realizó una revisión bibliográfica en base de datos especializados como *Medline/Pubmed*, *Google scholar*, *UpToDate*, *Springer*, y revistas tales como *Elsevier*, *Española*, *Bronconeumol*, *The Lancet*, en búsqueda de artículos científicos, metaanálisis y protocolos internacionales; publicados en internet en un intervalo de año del 2020 a 2022, en los cuales se encontró información sobre el síndrome post-COVID-19, se tuvieron en cuenta publicaciones en inglés y español priorizando la calidad de los estudios, considerando palabras claves como: COVID prolongado, síndrome post COVID y COVID persistente, se encontraron 45 documentos entre artículos, metaanálisis, revisión bibliográfica, de los cuales se escogieron 29 por su relevancia en la información para la elaboración del presente trabajo.

### **Resultados y discusión**

#### *Resultados*

El síndrome post-COVID o también denominado COVID prolongado es una patología que abarca secuelas físicas, médicas y cognitivas. En estos pacientes el virus no se encuentra activo, sin embargo, los pacientes aun sufren con síntomas persistentes. En la actualidad muchos autores lo definen como los síntomas/signos que aparecen 3 semanas o meses después de la enfermedad aguda (1)(2). Fue descrito por primera vez en mayo del 2020, en las redes sociales (Twitter) con el termino COVID prolongado, esto detono el significado de la persistencia de los síntomas, meses después de la infección por SARS-

CoV-2. Tiene una incidencia del 20 al 90% de la población que se ha presentado esta enfermedad (5)(7)(8). El Instituto Nacional para la Salud y Excelencia en el Cuidado (NICE) del Reino Unido define al síndrome post-COVID-19 como el conjunto de signos y síntomas que continúan por más de 12 semanas tras haber superado la enfermedad, estas manifestaciones aparecen y son cambiantes con el tiempo, produciendo daño a nivel cardiovascular, respiratorio, gastrointestinal, neurológico, musculoesquelético, metabólico, renal, dermatológico, otorrinolaringológico y problemas psiquiátricos (6)(9). Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda optar por el término condición post COVID-19, más allá de un nombre nos referimos a una definición universal, asignando el código U09.9 en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) para post-COVID condiciones (4)(10).

### *Clasificación*

En dependencia a la duración de los síntomas se puede dividir en dos etapas:

- Post-COVID agudo: donde los síntomas persisten > a 3 semanas, pero menos de 12 semanas
- Post-COVID crónico: los síntomas se propagan más allá de las 12 semanas (11)(12).

### *Epidemiología*

La incidencia estimada en aquellos pacientes que han sido tratados ambulatoriamente por COVID-19, tienen del 10 al 35 % de certeza para que contraigan un síndrome post-COVID-19, los síntomas en estos pacientes pueden durar más de 3 semanas. Mientras que para pacientes hospitalizados tienen hasta el 80% de probabilidad para contraer esta patología después de su infección base, estos síntomas pueden aparecer después de 8 semanas. El 60% de las personas infectadas presentan al menos un síntoma posterior al COVID-19 (1)(8)(13).

En Ecuador (Quito), se realizó un estudio epidemiológico donde se evaluaron a pacientes no hospitalizados con un rango de edad de 12 a 54 años, en la cual el 64.3% de los pacientes presentan síntomas después de la infección a la cuarta y sexta semana, el 21.1% refirieron síntomas a la sexta y decima segunda semana, mientras que un 14.6% presentaron pasado las doce semanas. Demostrando que el 30% de la población refieren no sentirse recuperados ante la infección provocada por el SARS-CoV-2 (3).

### *Factores de riesgo*

Dentro de los que predisponen a padecer esta enfermedad son: gravedad de la enfermedad base, en caso de haber requerido el ingreso hospitalario o a unidad de cuidados intensivos, necesidad de soporte ventilatorio, edad mayor a 50 años, sexo femenino con una relación (2:1), comorbilidades como el asma, enfermedad respiratoria previa, obesidad, diabetes,

hipertensión, cáncer, inmunosupresión, son factores que aumentan el grado de morbimortalidad (6)(14)(15).

*Biomarcadores:* Estudios recientes descubrieron que los niveles elevados de nitrógeno ureico en sangre (BUN) y díniero D están relacionados ampliamente con la disfunción pulmonar, en pacientes que a los tres meses son dados de alta hospitalaria (16). Las lesiones pulmonares que se observan en estudios de imagen son otro factor de riesgo, los cuales predisponen a que los biomarcadores inflamatorios se encuentren alterados, dentro de ellos tenemos al dímero D, la interleucina-6, PCR, procalcitonina. Los sobrevivientes de COVID-19 que presentan valores elevados del dímero D y PCR, más una disminución de linfocitos tienen un alto porcentaje de desarrollar síndrome post-COVID, este tipo de alteraciones nos puede servir como marcadores bases para caracterizar esta patología (13)(16).

#### *Manifestaciones clínicas*

Dentro de los principales síntomas tenemos; astenia, fatiga, dificultad respiratoria, pérdida de la función olfativa y gustativa, opresión torácica, dolores musculares, palpitaciones, tos seca, falta de concentración y alteraciones del sueño (1)(2)(12).

*Manifestaciones respiratorias:* esta patología causa daño principalmente a nivel pulmonar, dentro de este sistema el paciente refiere desde disnea que perdura durante mucho tiempo hasta un destete difícil de oxígeno y daño pulmonar fibrótico, acompañado tanto de alteraciones radiográficas como en la función respiratoria(7)(17).

En los primeros estudios realizados, muestra que la disnea se encuentra en el 40 % de los casos siendo el síntoma cardinal, otro de los síntomas es la tos con un 20 %, el dolor torácico entre un 5 a 10 %. La tomografía axial computarizada muestra daños a nivel pulmonar en el 35% de pacientes que ya superaron esta enfermedad con un tiempo estimado de 3 meses, donde se observan imágenes en vidrio deslustrado, fibrosis, bronquiectasias (7)(17)(18).

*Manifestaciones cardiacas:* entre las más evidentes tenemos: bradicardia, palpitaciones, miocarditis, pericarditis, lesión microvascular, insuficiencia cardiaca, arritmias infarto de miocardio (11)(19).

*Manifestaciones gastrointestinales:* se destaca el dolor abdominal, pérdida de apetito, náuseas, vomito y diarrea presente en un 3 al 10% de los casos, provocado por la alta expresión de la enzima convertidora de angiotensina 2 en el borde en cepillo de la mucosa del intestino delgado (7)(18)(20).

*Manifestaciones neurológicas:* múltiples artículos publicados en el 2020 informan que el sistema nervioso está involucrado ampliamente, produciendo diversos grados de depresión, trastornos del sueño, ansiedad y casi el 97% de los pacientes revelan tener

síntomas de un estrés postraumático severo. El dolor muscular, mareos, cefalea, anosmia son síntomas que permanecen durante meses, requiriendo la atención de neurólogos. Sin embargo, para el 2021 se ha visto que el principal motivo de consulta son la ansiedad y depresión (21)(22)(23).

*Manifestaciones musculo-esqueléticas:* entre las más mencionadas son las artralgias, fibromialgias, calambres, fatiga y debilidad muscular que se han presentado posterior a la infección viral (7)(21)(24).

*Manifestaciones dermatológicas:* debido al COVID-19 el “efluvio telógeno” es una alopecia que se caracteriza por la caída difusa del pelo, con un tiempo estimado menor de 6 meses, se ha visto con mayor incidencia en estos últimos 2 años (25).

### *Fisiopatología*

Se establecen posibles mecanismos fisiopatológicos para el desarrollo del síndrome post-COVID-19:

Uno de los daños causados es por la acción de citocinas inflamatorias junto con neutrófilos, monocitos y células de la inflamación que producen daño endotelial, epitelial, hasta llegar a los alveolos lo que ocasiona disfunciones orgánicas. Otro fenómeno es el estrés oxidativo, que se desencadena por la infección viral hacia los neumocitos tipo II, impidiendo la producción de antioxidantes necesarios para la formación de surfactantes pulmonares y el panorama se pone aún peor debido al uso de oxígeno en pacientes graves induciendo a una acumulación de especies reactivas de oxígeno celular en las mitocondrias, llegando a producir apoptosis celular y aumento del daño viral (12)(17). El daño hacia la inmunidad del huésped reacciona con respuesta protectora a través del interferón tipo I y natural killer más la tormenta de citocinas afectando a todas las células y tejidos de un órgano lesionado en este caso el pulmón que es el órgano de mayor daño. Hipótesis dadas por la afinidad que posee la proteína S con la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) lo que ocasiona una transmisión más eficaz y generalizada del SARS-CoV-2 hacia el cuerpo humano (12)(17).

### *Tratamiento*

El manejo de pacientes con síndrome post-COVID-19 requiere de apoyo multidisciplinario donde se incluya diversas especialidades que proporcionen ayuda, esto abarca: tratamiento sintomático, de problemas subyacentes, fisioterapia, terapia ocupacional y apoyo psicológico. En la que se investigue síntomas nuevos que pueden provocar secuelas tardías en diferentes órganos. Para aquellos pacientes que han tenido una enfermedad respiratoria significativa se deberá pedir una radiografía de tórax a las 12 semanas, por la presencia de cambios radiológicos que persisten, esto a consecuencia de la alteración en la transferencia de gases mediante la capacidad de difusión de monóxido de carbono que producen daño intersticial, y vascular mostradas en la radiografía (5)(8).

Dentro de los exámenes de laboratorio podríamos solicitar: hemograma completo, electrolitos, función hepática, renal, troponina, proteína C reactiva, creatinina quinasa, dinero D, péptidos natriuréticos cerebrales y ferritina. Un electrocardiograma y análisis de orina (8)(26).

*Rehabilitación:* es recomendable realizar ejercicios aeróbicos según la capacidad de cada paciente, el nivel de dificultad se irá aumentando gradualmente hasta que la fatiga y disnea mejoren. Los ejercicios respiratorios mejoran el trabajo de los músculos que ayudan a la respiración en particular los músculos que conforman el diafragma, estos ejercicios se los debe realizar diariamente por un tiempo estimado de 5 a 10 minutos por ciclos en el día. La técnica se basa en una respiración donde se inhale por la nariz luego se expande el abdomen y finalmente se exhala a través de la boca. Permitiendo mejorar la función pulmonar, capacidad física, calidad de vida y controlar la ansiedad que presentan (7)(16).

La prueba de ejercicio cardiopulmonar (CPET) se ha convertido en el estándar de oro para los pacientes con esta patología, la cual nos permite identificar las limitaciones cardiovasculares, ventilatorias y musculoesqueléticas, mediante la evaluación del oxígeno, dióxido de carbono, ventilación pulmonar, frecuencia cardiaca, se destaca por ser una herramienta no invasiva para el estudio integral en pacientes post-COVID-19. Durante las pruebas de ejercicio cardiopulmonar el paciente va a presentar limitaciones en la expansión del volumen corriente, hiporexia por esfuerzo, el patrón respiratorio se vuelve rápido y superficial lo que se diferencia de otras enfermedades pulmonares restrictivas tomando un modelo característico importante y valioso para los pacientes que se recuperan de COVID-19 (27)(28).

Actualmente no existe un tratamiento farmacológico específico que ayude con esta patología, sin embargo, podemos dar un tratamiento sintomático como el paracetamol y fármacos antiinflamatorios no esteroides para tratar síntomas que refiera el paciente (5)(28).

### Discusión

Se reviso una amplia variedad de artículos encontrados en las bases de datos ya mencionadas, en los cuales narran información sobre el tema “síndrome post-COVID-19” Este síndrome está siendo llamado por diferentes términos, sin embargo, la Organización Mundial de la Salud lo denomino condición post-COVID-19, según estudios realizados esta enfermedad es prevalente en personas que contengan patología de base y pacientes que tuvieron una evolución critica en el transcurso de la enfermedad, las mismas que predisponen a un proceso infeccioso viral rápido (1)(4)(10). Se ha buscado la fisiopatología y varios artículos han coincidido en las hipótesis más cercanas a explicar el desarrollo de la sintomatología persistente; las variaciones virales específicas posteriores a COVID-19, estrés oxidativo, anormalidades inmunológicas daño

inflamatorio son los posibles mecanismos que se encuentran involucrados en los procesos fisiopatológicos que se asocian a este nuevo síndrome, dando a conocer que la causa es multifactorial y que el sistema inmunitario siempre va estar involucrado por lo que se requiere de mayor investigación sobre el sistema inmunológico innato, adaptativo y los cambios que ocurren en el proceso de infección para una mejor comprensión de este fenómeno (3). En múltiples estudios mencionan la diversidad de signos y síntomas que pueden desarrollar cada sistema que conforma el cuerpo humano, persistiendo más de 3 o 4 semanas esto dependerá del daño causado en cada órgano y su proceso de recuperación (5)(7). La disnea, se presenta como el primer síntoma que puede referir el paciente aquellos tendrán un volumen pulmonar reducido, capacidad de difusión de monóxido de carbono más baja, desaturación por esfuerzo por lo que el sistema respiratorio es el que mayor daño presenta, reflejadas en las radiografías de tórax con patrones característicos (6). Teniendo en cuenta la falta de conocimiento sobre los efectos provocados por el COVID-19 el tratamiento a establecer, es un nuevo desafío que se presenta entre los profesionales de salud por lo que diversas organizaciones proponen un manejo multidisciplinario donde se incluya fisioterapia, terapia de ejercicios, ergoterapia, psicología clínica los mismos que serán manejados en el primer nivel de salud, tendrán un seguimiento individual con un tiempo estimado de seis meses para evaluar su condición de salud (27)(28).

### Conclusiones

- La persistencia de una gran variedad de síntomas en pacientes que han superado el COVID-19 está siendo llamado por diversos términos, sin embargo, el término más encontrado en la búsqueda fue síndrome post-COVID-19, este fenómeno causado por el virus SARS-CoV-2 vuelve a generar daños en el ser humano provocando persistencia de síntomas entre los que se manifiestan son: fatiga, disnea, dolor en el pecho, alteraciones neurológicas, disfunción gustativa y olfativa con una mayor prevalencia en mujeres, todo esto producido por diferentes mecanismos de ataques del virus hacia el organismo del huésped.
- El síndrome post-COVID-19 se caracteriza principalmente por la persistencia de disnea en un 70 a 90% afectando en su gran mayoría al estilo de vida de cada paciente, estudios actuales recomiendan la prueba de ejercicio pulmonar que ayuda a mejorar la capacidad pulmonar, fortalecimiento de los músculos del diafragma para mejorar la respiración.
- El manejo óptimo de los pacientes requiere de una evaluación clínica integral, donde abarquen la mayoría de los síntomas que refiera el paciente, para poder instaurar un tratamiento sintomático evaluando cada sistema del cuerpo humano y ofrecer una mejor calidad de vida a cada uno de los afectados.

**Referencias Bibliográficas**

- Di Toro A, Bozzani A, Tavazzi G, Urtis M, Giuliani L, Pizzoccheri R, et al. Long COVID: long-term effects? *Eur Heart J Suppl* [Internet]. 2021 [cited 2022 Apr 8];23(Suppl E): E1. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8503490/>
- Malik P, Patel K, Pinto C, Jaiswal R, Tirupathi R, Pillai S, et al. Post-acute COVID-19 syndrome (PCS) and health-related quality of life (HRQoL)—A systematic review and meta-analysis. *J Med Virol* [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2022 Apr 8];94(1):253. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8662132/>
- González-Andrade F. Post-COVID-19 conditions in Ecuadorian patients: an observational study. *Lancet Reg Heal - Am*. 2022 Jan 1; 5:100088.
- Soriano JB, Ancochea J. Sobre la nueva condición post COVID-19. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2022 Apr 8];57(12):735. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8051002/>
- Anaya JM, Rojas M, Salinas ML, Rodríguez Y, Roa G, Lozano M, et al. post-COVID syndrome. A case series and comprehensive review. *Autoimmun Rev* [Internet]. 2021 Nov 1 [cited 2022 Apr 8];20(11):102947. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8428988/>
- Carod-Artal FJ. Post-COVID-19 syndrome: Epidemiology, diagnostic criteria and pathogenic mechanisms involved. *Rev Neurol*. 2021 Jun 1;72(11):384–96.
- Bouza E, Moreno RC, Ramos PDL, García-Botella A, García-Lledó A, Gómez-Pavón J, et al. [post-COVID syndrome: A reflection and opinion paper]. *Rev Esp Quimioter* [Internet]. 2021 Apr 20 [cited 2022 Apr 8];34(4):269–79. Available from: <https://europepmc.org/articles/PMC8329562>
- Pavli A, Theodoridou M, Maltezou HC. Post-COVID Syndrome: Incidence, Clinical Spectrum, and Challenges for Primary Healthcare Professionals. *Arch Med Res*. 2021 Aug 1;52(6):575–81.
- Boix V, Merino E. Síndrome post-COVID. El desafío continúa. *Med Clin (Barc)*. 2022 Feb 25;158(4):178–80.
- Cairolì E. ¿De qué hablamos cuando hablamos de pos-COVID-19? *Rev Clin Esp* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2022 Apr 8];221(10):614. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8292108/>

- Raveendran A V., Jayadevan R, Sashidharan S. Long COVID: An overview. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev*. 2021 May 1;15(3):869–75.
- Pierce JD, Shen Q, Cintron SA, Hiebert JB. Post-COVID-19 Syndrome. *Nurs Res* [Internet]. 2022 Mar [cited 2022 Apr 8];71(2):164–74. Available from: [https://journals.lww.com/nursingresearchonline/Fulltext/2022/03000/Post\\_COVID\\_19\\_Syndrome.13.aspx](https://journals.lww.com/nursingresearchonline/Fulltext/2022/03000/Post_COVID_19_Syndrome.13.aspx)
- Fernández-de-las-Peñas C, Palacios-Ceña D, Gómez-Mayordomo V, Florencio LL, Cuadrado ML, Plaza-Manzano G, et al. Prevalence of post-COVID-19 symptoms in hospitalized and non-hospitalized COVID-19 survivors: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Intern Med*. 2021 Oct 1; 92:55–70.
- Moreno-Pérez O, Merino E, Leon-Ramirez JM, Andres M, Ramos JM, Arenas-Jiménez J, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. Incidence and risk factors: A Mediterranean cohort study. *J Infect*. 2021 Mar 1;82(3):378–83.
- Ladds E, Rushforth A, Wieringa S, Taylor S, Rayner C, Husain L, et al. Persistent symptoms after Covid-19: qualitative study of 114 “long Covid” patients and draft quality principles for services. *BMC Health Serv Res* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2022 Apr 8];20(1):1–13. Available from: <https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-020-06001-y>
- Yong SJ. Long COVID or post-COVID-19 syndrome: putative pathophysiology, risk factors, and treatments. *Infect Dis (Auckl)* [Internet]. 2021 [cited 2022 Apr 8];53(10):737–54. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/23744235.2021.1924397>
- Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan M V., McGroder C, Stevens JS, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med* 2021 274 [Internet]. 2021 Mar 22 [cited 2022 Apr 8];27(4):601–15. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41591-021-01283-z>
- Mehandru S, Merad M. Pathological sequelae of long-haul COVID. *Nat Immunol* 2022 232 [Internet]. 2022 Feb 1 [cited 2022 Apr 8];23(2):194–202. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41590-021-01104-y>
- Visco V, Vitale C, Rispoli A, Izzo C, Virtuoso N, Ferruzzi GJ, et al. post-COVID-19 Syndrome: Involvement and Interactions between Respiratory, Cardiovascular and Nervous Systems. *J Clin Med* 2022, Vol 11, Page 524 [Internet]. 2022 Jan 20 [cited 2022 Apr 8];11(3):524. Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0383/11/3/524/htm>

- Suárez-Fariñas M, Tokuyama M, Wei G, Huang R, Livanos A, Jha D, et al. Intestinal Inflammation Modulates the Expression of ACE2 and TMPRSS2 and Potentially Overlaps with the Pathogenesis of SARS-CoV-2-related Disease. *Gastroenterology*. 2021 Jan 1;160(1):287-301.e20.
- Wijeratne T, Crewther S. Post-COVID 19 Neurological Syndrome (PCNS); a novel syndrome with challenges for the global neurology community. *J Neurol Sci* [Internet]. 2020 Dec 15 [cited 2022 Apr 8]; 419:117179. Available from: <http://www.jns-journal.com/article/S0022510X20305153/fulltext>
- Thye AYK, Law JWF, Tan LTH, Pusparajah P, Ser HL, Thurairajasingam S, et al. Psychological Symptoms in COVID-19 Patients: Insights into Pathophysiology and Risk Factors of Long COVID-19. *Biol* 2022, Vol 11, Page 61 [Internet]. 2022 Jan 2 [cited 2022 Apr 8];11(1):61. Available from: <https://www.mdpi.com/2079-7737/11/1/61/htm>
- Stefanou M-I, Palaiodimou L, Bakola E, Smyrnis N, Papadopoulou M, Paraskevas GP, et al. Neurological manifestations of long-COVID syndrome: a narrative review: <https://doi.org/10.1177/20406223221076890> [Internet]. 2022 Feb 17 [cited 2022 Apr 8]; 13:204062232210768. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/20406223221076890>
- Gavrilova N, Soprun L, Lukashenko M, Ryabkova V, Fedotkina T V., Churilov LP, et al. New Clinical Phenotype of the Post-Covid Syndrome: Fibromyalgia and Joint Hypermobility Condition. *Pathophysiol* 2022, Vol 29, Pages 24-29 [Internet]. 2022 Jan 19 [cited 2022 Apr 8];29(1):24–9. Available from: <https://www.mdpi.com/1873-149X/29/1/3/htm>
- Arenas Soto CM, Diaz Mestre MP. Efluvio telógeno: una manifestación del síndrome post-COVID-19. *Piel* [Internet]. 2021 [cited 2022 Apr 8]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8313726/>
- Scordo KA, Richmond MM, Munro N. Post-COVID-19 Syndrome: Theoretical Basis, Identification, and Management. *AACN Adv Crit Care* [Internet]. 2021 Jun 15 [cited 2022 Apr 8];32(2):188–94. Available from: <https://doi.org/10.4037/aacnacc2021492>
- Barbagelata L, Masson W, Iglesias D, Lillo E, Migone JF, Orazi ML, et al. Cardiopulmonary Exercise Testing in Patients with Post-COVID-19 Syndrome. *Med Clin (Barc)*. 2021 Jul 29.
- Vanichkachorn G, Newcomb R, Cowl CT, Murad MH, Breeher L, Miller S, et al. Post-COVID-19 Syndrome (Long Haul Syndrome): Description of a Multidisciplinary

Clinic at Mayo Clinic and Characteristics of the Initial Patient Cohort. Mayo Clin Proc. 2021 Jul 1;96(7):1782–91.



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



#### Indexaciones



## Evaluación del sulfato de magnesio en el manejo del dolor en perras sometidas a ovariosterectomía

*Addition the magnesium sulfate in the management the pain in dogs subjected to ovariohysterectomy*

- <sup>1</sup> Renato Daniel López Santos  <https://orcid.org/0000-0002-3463-7582>  
Universidad Católica de Cuenca (UCC). Cuenca, Azuay, Ecuador.  
Maestría en Medicina Veterinaria Mención Clínica y Cirugía de Pequeñas Especies.  
[rdlopezs37@est.ucacue.edu.ec](mailto:rdlopezs37@est.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Edy Castillo Hidalgo  <https://orcid.org/0000-0001-5311-5002>  
Universidad Católica de Cuenca (UCC), Posgrado, Health & Behavior HBr Group. Cuenca, Azuay, Ecuador. Maestría en Medicina Veterinaria Mención Clínica y Cirugía de Pequeñas Especies.



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 21/04/2021

Revisado: 02/05/2022

Aceptado: 07/06/2022

Publicado: 05/07/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2183>

Cítese:

López Santos, R. D., & Castillo Hidalgo, E. (2022). Evaluación del sulfato de magnesio en el manejo del dolor en perras sometidas a ovariosterectomía. Anatomía Digital, 5(3), 80-90. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2183>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>



La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras claves:**  
receptores NMDA, nocicepción, sensibilización.

**Keywords:**  
NMDA receptors, nociception, sensitization.

#### Resumen

**Objetivo.** El objetivo de esta investigación fue determinar la eficacia del sulfato de magnesio como adyuvante de la analgesia en perras sometidas a cirugía de cavidad abdominal. **Metodología.** En la presente investigación se sometieron a OVH electiva por línea media, 30 hembras caninas, las cuales fueron distribuidas al azar y en simple ciego en dos grupos. Grupo 1: 15 pacientes fueron medicadas en el posoperatorio con sulfato de magnesio (25 mg/Kg), cefalexina (25 mg/Kg) y meloxicam (0,2 mg/Kg). En el grupo 2, el sulfato de magnesio fue reemplazado por solución salina al 0.9% a dosis de 0,25 ml/Kg, finalizado el acto quirúrgico los pacientes se trasladaron a la sala de recuperación, lugar en el cual se realizó la estimación del dolor mediante la escala de Melbourne, a las 2, 4, 6 y 8 horas posquirúrgicas. **Resultados.** El nivel de puntuación máximo de dolor para ambos grupos se presentó en el posoperatorio inmediato, el grupo 1 presentó un nivel de dolor leve, el grupo 2, dolor moderado, encontrándose diferencias estadísticas significativas en ambos grupos, el dolor disminuyó a medida que avanzaba el tiempo. Los valores de frecuencia cardiaca el grupo 1 se mantuvieron dentro de valores en rango, en tanto que el grupo 2, presentó un aumento de 26%, en las dos primeras horas. **Conclusiones.** Con los resultados obtenidos en el presente trabajo investigativo se pudo establecer que la adición de sulfato de magnesio reduce el nivel de dolor de forma significativa en perras sometidas a OVH electiva.

#### Abstract

**Goal.** The objective of this research was to determine the efficacy of magnesium sulfate as an adjunct to analgesia in bitches undergoing abdominal cavity surgery. **Materials and methods.** In the present investigation, thirty female dogs underwent elective OVH through the midline, which were randomly distributed and single-blinded into two groups. Group 1: 15 patients were medicated in the postoperative period with magnesium sulfate (25 mg/Kg), cephalexin (25 mg/Kg) and meloxicam (0.2 mg/Kg). In group 2, magnesium sulfate was replaced by 0.9% saline solution at a dose of 0.25 ml/Kg. Once the surgical act was over, the patients were transferred to the recovery room, where the estimation of the pain using the Melbourne scale, at 2-, 4-, 6- and 8-hours post-surgery. **Results.** The maximum pain score level for both groups

---

occurred in the immediate postoperative period, group 1 presented a mild pain level, group 2, moderate pain, finding significant statistical differences in both groups, the pain decreased as the treatment progressed. weather. Heart rate values in group 1 remained within range values, while group 2 showed an increase of 26% in the first two hours. Conclusions. With the results obtained in the present investigative work, it was possible to establish that the addition of magnesium sulfate significantly reduces the level of pain in bitches subjected to elective OVH.

---

### Introducción

La esterilización en perros (*Canis luous familiaris*), es uno de los procedimientos quirúrgicos que se realizan con mayor frecuencia (1). Consecuentemente la valoración preanestésica de pacientes sometidos a anestesia general, para ser sometidos a ovario histerectomía (OVH), es de gran utilidad para la elección de fármacos y manejo clínico pre, post y transoperatorio (2). La anestesia general se define como un estado de inconsciencia reversible causado por una intoxicación controlada del sistema nervioso central y que afecta todos los sistemas orgánicos en dosis dependiente, en tanto que la clasificación del riesgo anestésico se realiza en base a la evaluación anestésica, permitiendo conocer el riesgo anestésico o riesgo ASA, el cual va de I a V, considerado el mayor o menor riesgo quirúrgico (3). El dolor se puede catalogar como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a un daño tisular real o potencial, por lo tanto, el tratamiento insuficiente del dolor facilita la instauración de fenómenos de sensibilización, trayendo como consecuencia la hiperalgesia, como producto del dolor no controlado (4).

Para tratar el dolor, se sugieren varias pautas, entre las cuales se encuentra el uso de opioides que actúan sobre los receptores  $\mu$ ,  $\delta$  y  $k$ , AINES, técnicas anestésicas locorreregionales, infusiones continuas y bloqueos intrapleurales e intraperitoneales para el dolor visceral (5). El dolor puede clasificarse de diferentes formas según el criterio que se emplee, por la duración puede ser agudo o crónico, la diferencia entre estas dos categorías, es en el tiempo en el que se mantienen; de acuerdo al origen el dolor se puede clasificar como dolor nociceptivo cuando es transitorio y originado de forma fisiológica por la estimulación de los nociceptores y dolor neuropático, causado por una alteración en el sistema nervioso, por su localización se subclasifica como dolor somático cuando es originado en los receptores de piel, músculos o articulaciones y como dolor visceral cuando proviene de los receptores de los órganos internos, en tanto que el dolor

inflamatorio es originado o mantenido por un proceso inflamatorio localizado asociado a hipersensibilidad debida al daño tisular (6).

Para controlar el dolor, una estrategia es la analgesia multimodal, la cual previene y controla la aparición de fenómenos de sensibilización y disminuye la intensidad y duración de un evento doloroso (7), dentro de estos los antagonistas de los receptores N-metil D-aspartato (NMDA), como el sulfato de magnesio (MgSO<sub>4</sub>) juegan un rol preventivo en la hiperalgesia inducida por la lesión, aquí la presencia de ion magnesio, produce un bloqueo en los receptores NMDA, lo que no permite la despolarización de la neurona que abre el canal iónico, impidiendo el ingreso del calcio, lo que previene la sensibilización central causada por la estimulación periférica nociceptiva, además de inhibir la liberación de glutamato y acetil colina (8), de igual forma el MgSO<sub>4</sub>, que es el segundo catión intracelular más abundante en el organismo, después del potasio y el cuarto teniendo en cuenta el medio intra y extracelular, tiende a disminuir la excitabilidad neuronal, lo que permite su uso en el tratamiento del dolor posoperatorio (9). Otro grupo de fármacos que forma parte de esta estrategia de manejo del dolor son los AINEs, entre ellos el meloxicam, posee acciones analgésicas, antiinflamatoria y antipiréticas, actuando sobre los isómeros COX-2, cuyo metabolismo se desarrolla principalmente por vía oxidativa, con una vida media en el organismo de aproximadamente 24 horas, lo cual lo torna adecuado para su uso a largo plazo en el tratamiento del dolor agudo o crónico (10).

Los analgésicos opioides son otro grupo recomendado en la terapia del dolor, ya que inducen una sedación de tipo leve a moderada, pudiéndose usar en pacientes con distintos niveles de dolor: leve, moderado, severo (11). Dentro de estos el tramadol es un analgésico opioide análogo sintético de la codeína que actúa sobre el sistema nervioso central, y que in vitro inhibe la recaptación de noradrenalina y serotonina en el sistema nervioso central, impidiendo la transmisión del dolor a través de la medula espinal (12).

### Metodología

*Material Experimental.* Para el estudio se utilizaron 30 perras (*Canis lupus familiaris*) (n=30), las cuales fueron sometidas a ovariectomía (OVH). Se eligió este procedimiento ya que es el más utilizado en la práctica quirúrgica, y produce dolor somático y visceral en el paciente, las intervenciones quirúrgicas se llevaron a cabo en la clínica veterinaria “Rio Vet” en la ciudad de Riobamba, en la provincia de Chimborazo, Ecuador, para la recuperación y medición del nivel de dolor se estableció una jaula única de acero inoxidable de 2 metros de ancho por 2m de largo para cada paciente objeto de este estudio.

Los pacientes ingresaron dos horas antes de la cirugía, se levantó la HC, para el examen físico se utilizó un termómetro beurer® y un fonendoscopio littman® para la auscultación, el peso se obtuvo mediante una balanza ibanana®, una vez procesados los datos fueron

categorizados en base a los riesgos anestésicos ASA. Los grupos de pacientes fueron distribuidos al azar y en simple ciego, dentro de los 2 grupos 1 (adición de sulfato de magnesio en dosis de 25 mg/ kg) y grupo 2 o control, al que se le añadió solución salina a dosis 0,25 ml/kg, para lograr un efecto placebo.

Todos los pacientes fueron sometido a preoxigenación con un flujo directo de 3 litros por minuto, durante 10 minutos, la premedicación incluyo tramadol a dosis de 1mg/Kg y maleato de acepromacina a dosis de 0.5mg, la inducción anestésica se realizó con propofol a dosis de 4mg/kg, en tanto que para el mantenimiento se manejó con propofol a dosis de 3mg/kg y ketamina a dosis de 5mg/Kg, en el posoperatorio se administró cefalexina a dosis de 25mg/kg, meloxicam 0,2 mg/Kg y sulfato de magnesio a dosis de 25mg/Kg.

#### *Protocolo Quirúrgico*

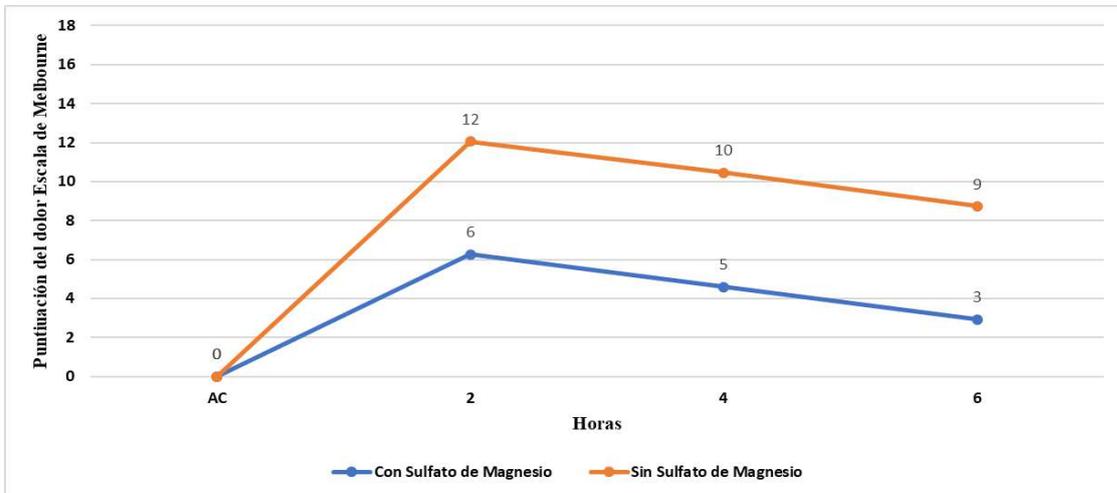
El aparato reproductor femenino incluye: ovarios, oviducto, útero, vagina, vulva y glándulas mamarias (2). La posición del paciente para la cirugía fue de decúbito supino, realizando una incisión caudal sobre el ombligo, se debrido el tejido subcutáneo y se disecciono los músculos y fascias hasta acceder a la cavidad abdominal, los cuernos uterinos se localizaron con el gancho de OVH de Snook, se expuso el primer cuerno y se distendió el ligamento ovárico, se ligó la arteria ovárica y se procedió a diseccionar el ligamento ancho, se repitió el procedimiento con el ovario contralateral, a continuación se ligó el cuerpo uterino y se procedió a suturar la cavidad con ácido poliglicólico 2/0 con ajuga 1/2 círculo de 25mm, punta redonda y la piel con ácido poliglicólico con aguja de 3/8 de círculo de 30mm punta cortante.

Finalizado el acto quirúrgico los pacientes fueron trasladado a la sala de recuperación, lugar el cual se llevó a cabo la estimación del grado de dolor mediante la escala del dolor Melbourne que se basa en la valoración del comportamiento, el cual es valorado contemplando la respuesta a la palpación, actividad y estado mental, postura, y vocalización, en tanto que las respuestas fisiológicas incluyen frecuencia cardiaca, respiratoria, temperatura rectal, salivación y tamaño de las pupilas (11), parámetros que fueron evaluados cada dos horas por un periodo de 8 horas.

#### **Resultados**

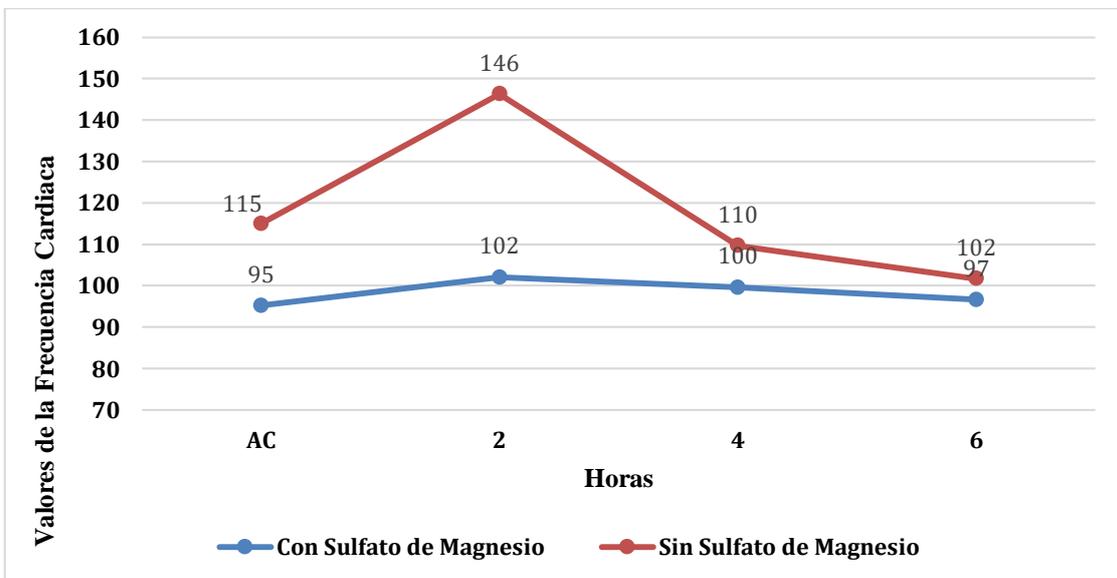
Realizado el análisis estadístico, se observó que comparativamente en los dos grupos se presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ). En los promedios obtenidos se puede observar que en ambos grupos la puntuación máxima de la escala corresponde al posoperatorio inmediato, no obstante, en este periodo en el grupo 1, (sulfato de magnesio), el dolor es moderado; en tanto el grupo 2, (placebo), registró un nivel de dolor severo. A medida que transcurría el tiempo, en ambos grupos las

puntuaciones obtenidas fueron disminuyendo, generando un dolor leve en el grupo 1 y un dolor moderado en el grupo 2.

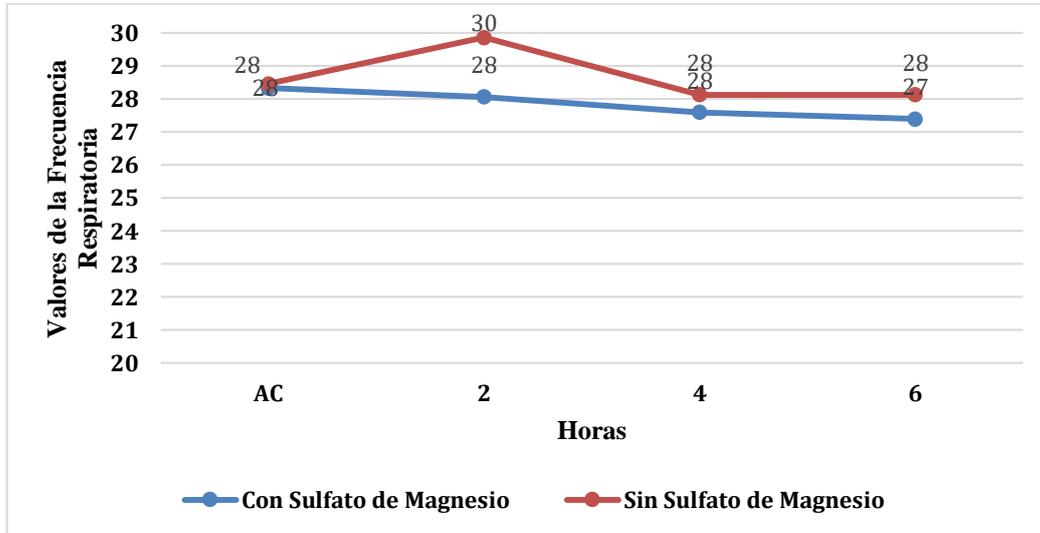


**Figura 1.** Promedios obtenidos, durante las horas de estudio según la escala de la Universidad de Melbourne

En cuanto a la frecuencia cardiaca y respiratoria, durante las primeras 2 horas de evaluación del dolor postoperatorio se observaron puntajes mayores de estas variables en el grupo 2, siendo estos cambios estadísticamente significativos ( $p < 0,05$ ), en las siguientes horas de la evaluación la frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria no mostraron cambios estadísticamente significativos en ninguno de los dos grupos.



**Figura 2.** Promedios obtenidos de la frecuencia cardiaca en los grupos con sulfato de magnesio y sin sulfato de magnesio



**Figura 3.** Promedios obtenidos de la frecuencia respiratoria en los grupos con sulfato de magnesio y sin sulfato de magnesio

**Discusión**

Tras la adición del sulfato de magnesio a dosis de 25 mg/Kg, en el manejo del dolor postoperatorio de forma conjunta con meloxicam 0,2 mg/Kg, en perras sometidas a OVH, se pudo determinar que reduce significadamente los puntajes de los niveles de dolor, medidos a través la escala del dolor de Melbourne, manteniéndose en un nivel de dolor leve, datos que concuerdan con los obtenidos por (7) en gatas sometidas a ovariectomía, en el cual se determinó que el sulfato de magnesio disminuye el dolor en el periodo postoperatorio evaluado con la escala CPS modificada. De igual forma (8) realizaron un estudio donde se estableció el efecto del sulfato de magnesio en la analgesia postquirúrgica traumatológica en caninos, usando una dosis de 50 mg/kg de sulfato de magnesio, el estudio concluyo que los pacientes en los que se aplicó el sulfato de magnesio presentaron un dolor leve en la escala de dolor de Melbourne, lo cuales también se asemejan a los obtenidos en esta investigación

Muñoz (3) aplico 30 mg/ kg de sulfato de magnesio como preanestésico en anestesia general por Ketamina en perros clínicamente sanos, concluyendo que el uso de sulfato de magnesio es beneficioso en un al incluirlos en el plan anestésico en perros. En varios estudios realizados en seres humanos se puedo observar los beneficios del sulfato de magnesio en relación con el manejo del dolor, como es el caso del estudio de (13) en el que se realizó un versus entre la Ketamina y el sulfato de magnesio como premedicación para manejo del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general, observándose mayor recate analgésico en el grupo al que no se le aplicó

sulfato de magnesio. En otro estudio en humanos se determinó la eficacia analgésica del uso de sulfato de magnesio vs placebo en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica, en el que (14) determinó que los pacientes tratados con sulfato de magnesio se alcanzaron hasta 240 minutos postquirúrgico sin dolor, sin reacción adversa ni complicaciones, incluso en algunos casos el dolor fue leve, sin requerir analgesia de rescate.

Por lo tanto, la evidencia mencionada por otros estudios, así como la de esta investigación afirman que el sulfato de magnesio es un fármaco de gran utilidad en el manejo del dolor, no solo en animales sino también en seres humanos.

Finalmente podemos concluir que, dados los resultados obtenidos en el presente estudio, se puede establecer que la incorporación del sulfato de magnesio en el plan analgésico reduce de forma significativa el dolor postoperatorio en perras sometidas a ovariectomía.

Además, cabe mencionar que el sulfato de magnesio es un fármaco accesible, y de bajo costo y, que en concentraciones adecuadas no ocasiona efectos adversos.

### Conclusiones

- El manejo del dolor postoperatorio debe ser abordado en función de sus características y mediante todas las vías posibles, puesto que su control permite no solo un mayor confort al animal, sino que corta el ciclo que se puede producir luego, si no se maneja como es debido, lo que provoca un dolor postoperatorio crónico.
- El avance en los últimos años con relación a las nuevas estrategias analgésicas ha abierto el campo del dolor, permitiendo el uso de nuevas alternativas como es el caso del sulfato de magnesio, que permite conseguir un control más integral del dolor postoperatorio en ovariectomías.
- Es de gran importancia el desarrollo de planes analgésicos que integren el sulfato, con el objetivo de proporcionar al animal una mejor experiencia postoperatoria.

### Referencias Bibliográficas

Ripoll M. La esterilización una opción responsable. Aenor. 2018 Octubre; 4(3).

Fossum T. Cirugía en pequeños animales. Quinta ed. Cho J, Dewey C, Hayashi K, editors. Barcelona : Elsevier; 2019.

Muñoz P, Granados M, Navarrete R. Anestesiología y Cuidados Intensivos. Primera ed. Morgaz J, Muñoz P, Galán A, editors. Barcelona: Elsevier; 2019.

- Otero P. Protocolos anestésicos y manejo del dolor en pequeños animales. Segunda ed. Tarragona L, Monteiro AP, Ceballos M, editors. Buenos Aires : Intermedica ; 2019.
- Wsava. El Tratado Global sobre el dolor de la WASAVA. Journal of Small Animal Practice. 2018 Julio; 12(4).
- Cafrán S. Actualización práctica en la evaluación y el tratamiento del dolor de perros y gatos. Primera ed. Aguado D, Álvarez I, Cabezas MÁ, editors. Zaragoza : Grupo Asís Biomedica S.L; 2021.
- Grubb T, Sager J, Gaynor JS, Montgomery E, Parker JA, Shafford H, et al. Anesthesia and Monitoring Guidelines for Dogs and Cats. Journal of the American Animal Hospital Association. Journal of the American Animal Hospital Association. 2020 Abril; 56(2).
- Quiroga A, Urrutia A, Cañuta P. Evaluación del efecto analgésico del sulfato de magnesio en gatas domesticas (felis catus), sometidas a ovariectomía. REDVET Revista Electronica de Veterinaria. 2017 Octubre ; 18(14).
- Cantuña P, Godoy C, Jara H, Urrutia P. Efecto del Sulfato de Magnesio en la Anlgesia Postquirúrgica Traumatológica en Caninos. Universidad de Concepción. 2018 Julio; 32(2).
- Campos VO. Meloxicam, un AINE con características especiales. REDALYC (Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal). 2019 Marzo; 38(3).
- Cabezas M. Manejo Práctico del Dolor en Pequeños Animales. Primera ed. Salamanca MÁC, editor. Barcelona : Multimédica ediciones veterinarias; 2015.
- Argueta R. Tramadol en asociación farmacológica en el control del dolor posoperatorio en protocolos. REDVET - Revista electrónica de Veterinaria. 2016 Diciembre ; 19(2).
- Morales I. Ketamina versus sulfato de magnesio como premedicación para manejo del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general. Universidad Veracruzana. 2020 Enero; 24(4).

Álvarez M. Eficacia analgésica con el uso de sulfato de magnesio vs placebo en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica. Universidad Autónoma de Nicaragua. 2020 Marzo; 10(2).



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



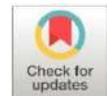
#### Indexaciones



# Estudio comparativo entre curvas de crecimiento para ecuatorianos y de la OMS en niños manabitas de 7 a 10 años

*Comparative study between growth curves adapted for Ecuadorians and WHO curves in Manabí children aged 7 to 10 years*

- <sup>1</sup> Ronny Richard Mera Flores  <https://orcid.org/0000-0003-3286-376X>  
Médico Cirujano, Escuela de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Manabí  
[rmera1803@utm.edu.ec](mailto:rmera1803@utm.edu.ec)
- <sup>2</sup> Nancy Toledo Santana  <https://orcid.org/0000-0003-2140-9414>  
Doctora en Medicina, Especialista en Neonatología, Máster en Atención Integral al Niño, Docente Auxiliar a Tiempo Completo, Escuela de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Manabí.  
[nancy.toledo@utm.edu.ec](mailto:nancy.toledo@utm.edu.ec)



**Artículo de Investigación Científica y Tecnológica**

**Enviado:** 22/04/2021

**Revisado:** 03/05/2022

**Aceptado:** 17/06/2022

**Publicado:** 05/07/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2192>

Cítese: Mera Flores, R. R., & Toledo Santana, N. (2022). Estudio comparativo entre curvas de crecimiento para ecuatorianos y de la OMS en niños manabitas de 7 a 10 años. *Anatomía Digital*, 5(3), 91-103. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2192>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras  
claves:**

Antropometría,  
crecimiento,  
estatura por  
edad, índice de  
masa corporal,  
peso por edad.

**Keywords:**

Anthropometry,  
growth, stature  
by age, body  
mass index,  
body by age.

**Resumen**

**Objetivo:** Comparar los resultados de la aplicación de las curvas de crecimiento de la Organización Mundial de la Salud y las adaptadas para ecuatorianos, en niños de 7 a 10 años de la provincia de Manabí. **Metodología:** Estudio observacional, analítico, transversal. La población está formada por niños manabitas entre los 7 y 10 años, muestra de 148 sujetos. Criterios de inclusión: 7 a 10 años, nacionalidad ecuatoriana, matrícula en institución educativa, consentimiento informado por padres, asistir durante las fechas de medición. Se excluyó a quienes no asistieron o se resistieron. Las variables estudiadas son edad, sexo, talla, peso e IMC. Los datos fueron analizados mediante el paquete estadístico IBM – SPSS 25. Se empleó el índice Kappa de Cohen para comparar la concordancia entre ambos instrumentos. **Resultados:** Las curvas de crecimiento de la OMS categorizan al 87,2% de los sujetos con talla normal, 1,4% alta, 11,5% baja; 47,3% normopeso, 40,5% sobrepeso, 8,8% obesidad, 3,4% bajo peso; respecto al IMC 42,6% normopeso, 29,1% sobrepeso, 18,2% obesidad y 10,1% bajo peso. Las curvas adaptadas para ecuatorianos categorizaron al 65,5% talla normal, 34,5% alta; 67,6% normopeso, 16,2% sobrepeso, 16,2% obesidad; respecto al IMC 54,1% normopeso, 25% sobrepeso, 12,8% obesidad y 8,1% bajo peso. **Conclusiones:** Existe una moderada concordancia entre las curvas de crecimiento para sujetos entre 5 a 19 años de la OMS y las adaptadas para la población ecuatoriana por Monnier y colaboradores, a predominio de la valoración de la talla y peso, y con mejor concordancia para el índice de masa corporal.

**Abstract**

**Objective:** To compare the results of the application of the growth curves of the World Health Organization and those adapted for Ecuadorians, in children from 7 to 10 years of age in the province of Manabí. **Methodology:** Observational, analytical, cross-sectional study. The population is made up of Manabi children between 7 and 10 years old, a sample of 148 subjects. Inclusion criteria: 7 to 10 years old, Ecuadorian nationality, enrollment in an educational institution, informed consent by parents, attend during the measurement dates. Those who did not attend or resisted were excluded. The variables studied are age, sex, height and weight, BMI. The data were analyzed using the IBM – SPSS 25 statistical

---

package. Cohen's Kappa index was used to compare the concordance between both instruments. Results: The WHO growth curves allowed us to categorize 87.2% of the subjects with normal height, 1.4% tall height, 11.5% short stature; 47.3% normal weight, 40.5% overweight, 8.8% obesity, 3.4% underweight; Regarding BMI, 42.6% normal weight, 29.1% overweight, 18.2% obesity and 10.1% underweight. While the curves adapted for the Ecuadorian population categorized 65.5% normal height, 34.5% tall height, without short stature subjects; 67.6% normal weight, 16.2% overweight, 16.2% obesity, without underweight subjects; Regarding BMI, 54.1% normal weight, 25% overweight, 12.8% obesity and 8.1% underweight. Conclusion: There is moderate concordance between the growth curves for subjects between 5 and 19 years of the WHO and those adapted for the Ecuadorian population by Monnier et al, with a predominance of the assessment of height and weight, and with better concordance for the body mass index.

---

## Introducción

El seguimiento antropométrico, gracias a su fácil aplicación, bajo costo e invasividad, es el método más utilizado para evaluar parámetros como tamaño, proporciones y composición del cuerpo humano (1). La infancia, niñez y adolescencia son las principales etapas biológicas de desarrollo y crecimiento humano, siendo estos dependientes de varios factores intrínsecos y extrínsecos, de carácter biopsicosocial; entonces, la evaluación del crecimiento en tales etapas constituye un sensible indicador del estado nutricional y de salud de los pacientes, permitiendo identificar oportunamente la necesidad de una intervención (2,3). Por esto, el seguimiento antropométrico desde el nacimiento es indispensable, y debe realizarse por profesionales capacitados, entre estos médicos generales, pediatras, neonatólogos, nutriólogos y nutricionistas dietistas (4).

Las curvas diseñadas y publicadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) son un referente mundial y poseen su máximo valor en países que no cuentan con instrumentos estandarizados para su población, sin embargo, no son representativas para todos los sujetos de un determinado país, debido a las influencias genéticas, geográficas y socioeconómicas, entre otras, que reflejan diferencias antropométricas más o menos notorias, incluso dentro de un mismo grupo poblacional (5,6).

A pesar de su mencionado valor, es fundamental que los países desarrollen, basándose en referentes internacionales, curvas de crecimiento adaptadas y validadas que satisfagan con mayor solvencia las variaciones internas de una población (7,8). Por esto pretendemos contribuir en esta área contrastando el instrumento diseñado para la población ecuatoriana en el marco de la colaboración entre la Université Libre de Bruxelles, Vrije Universiteit Brussel y Universidad Tecnológica Equinoccial de Quito frente al instrumento de la OMS en materia de peso, estatura e índice de masa corporal (IMC) en estudiantes de primaria ecuatorianos (9).

### **Metodología**

Estudio observacional, analítico, transversal, retrospectivo que tiene como objetivo comparar los resultados de la aplicación de las curvas de crecimiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y las adaptadas para ecuatorianos, en niños de 7 a 10 años de la provincia de Manabí.

Se realizó en instituciones de educación básica de la ciudad de Portoviejo, Manabí, Ecuador. La recolección de datos partió de la aprobación de las autoridades de las instituciones al protocolo propuesto, seguido del envío de un consentimiento informado a los padres, cuya totalidad estuvo de acuerdo. El registro de variables antropométricas se realizó en dos fechas distintas en base a la ubicación geográfica de las instituciones educativas.

La población está formada por niños manabitas entre los 7 y 10 años que se encuentran dentro del sistema educativo formal. Se realizó un muestreo por conveniencia conformando una muestra de 148 sujetos, 75 hombres y 73 mujeres, que se encontraban cursando la educación básica, durante el último trimestre del 2019 y primer trimestre de 2020 en tres instituciones educativas de la provincia.

Los criterios de inclusión fueron tener 7 a 10 años, poseer nacionalidad ecuatoriana, estar legalmente matriculados en la institución educativa, aceptación del consentimiento informado por parte de los padres, asistir a clases durante las fechas asignadas para el registro antropométrico, participación y cooperación voluntaria. Se excluyó a quienes no asistieron a la institución de educación o que, a pesar de contar con el consentimiento de los padres, se resistieron al registro antropométrico.

Las variables estudiadas son edad, sexo biológico, talla y peso, a partir de las que se estimó el índice de masa corporal. Estas variables fueron almacenadas en una base de datos donde se registró, además, el diagnóstico nutricional de acuerdo con la talla para la edad, peso para la edad e índice de masa corporal para edad, según las curvas de la OMS para niños entre 5 y 19 años, publicadas en 2007, y las curvas de crecimiento adaptadas para la población ecuatoriana, publicadas en 2014. El registro de las medidas

antropométricas se realizó con los sujetos en bipedestación, descalzos, empleando el tallímetro portátil 213 SECA y la báscula de piso 876 SECA.

Los datos fueron analizados mediante el paquete estadístico IBM – SPSS 25, para obtener estadísticos descriptivos. Se empleó el índice Kappa de Cohen para comparar la concordancia entre ambos recursos. Para esto se ejecutó el plan de procesamiento y análisis de la información estructurado en tres etapas: análisis exploratorio, análisis univariado y análisis bivariado.

Durante el análisis exploratorio se evaluó la correcta construcción y llenado de la base datos, en búsqueda de errores, valores perdidos y otros imprevistos para solventarlos, previo análisis estadístico franco. En el análisis univariado se construyó las tablas de frecuencia de cada una de las variables, extrayendo frecuencia absoluta y frecuencia relativa para formar una tabla resumen de estos datos. Mediante el análisis bivariado se sometió los datos al índice Kappa de Cohen donde valores inferiores a 0 establecen nula concordancia; 0 a 0.20 establece ínfima concordancia; 0.20 a 0.40 escasa concordancia; 0.40 a 0.60 moderada concordancia; 0.60 a 0.80 buena concordancia y; 0.80 a 1.00 muy buena concordancia. Se consideró un nivel de confianza del 90%, con un margen de error del 10%.

El protocolo fue revisado y aprobado por parte de un comité de bioética ecuatoriano; contó con la aprobación de las autoridades de las instituciones educativas participantes y el consentimiento informado de los padres de los estudiantes. Se respetaron los principios de anonimato y protección de datos, se suprimieron todos los datos que pudieran permitir la identificación de los sujetos de estudio. Las alteraciones antropométricas fueron informadas a las autoridades institucionales para que sean comunicadas a los padres y puedan recurrir a una intervención sanitaria.

**Resultados**

Se consideró 148 sujetos que cumplieron con los criterios de inclusión. En la tabla 1 se expresan los resultados antropométricos de la aplicación de las curvas de crecimiento de la OMS y las curvas diseñadas, por Tarupi et al. (9), para la población ecuatoriana.

**Tabla 1.**  
Resultados antropométricos en niños mediante la aplicación de las curvas de crecimiento

OMS	SEXO MASCULINO (n=75)				ECUADOR	
	fi	hi	Talla	fi	hi	
Talla						
Alta	1	1,3%	Alta	21	28,0%	
Normal	68	90,7%	Normal	54	72,0%	
Riesgo de desnutrición crónica	6	8,0%				

**Tabla 1.**  
Resultados antropométricos en niños mediante la aplicación de las curvas de crecimiento (continuación)

OMS			ECUADOR		
Sexo masculino (n=75)					
<b>Peso</b>			<b>Peso</b>		
Obesidad	7	9,3%	Obesidad	6	8,0%
Sobrepeso	1	1,3%	Sobrepeso	10	13,3%
Riesgo de obesidad	25	33,3%	Normal	59	78,7%
Normal	37	49,3%	Desnutrición	0	0,0%
Riesgo de desnutrición global	5	6,7%			
<b>IMC</b>			<b>IMC</b>		
Obesidad	10	13,3%	Obesidad	6	8,0%
Sobrepeso	23	30,7%	Sobrepeso	15	20,0%
Normal	33	44,0%	Normal	48	64,0%
Bajo peso	9	12,0%	Bajo peso	6	8,0%
			Grado I	2	2,7%
			Grado II	4	5,3%
			Grado III	0	0,0%
Sexo femenino (n=73)					
<b>Talla</b>			<b>Talla</b>		
Alta	1	1,4%	Alta	30	41,1%
Normal	61	83,6%	Normal	43	58,9%
Riesgo de desnutrición crónica	11	15,1%			
<b>Peso</b>			<b>Peso</b>		
Obesidad	6	8,2%	Obesidad	18	24,7%
Sobrepeso	12	16,4%	Sobrepeso	14	19,2%
Riesgo de obesidad	22	30,1%	Normal	41	56,2%
Normal	33	45,2%	Desnutrición	0	0,0%
<b>IMC</b>			<b>IMC</b>		
Obesidad	17	23,3%	Obesidad	13	17,8%
Sobrepeso	20	27,4%	Sobrepeso	22	30,1%
Normal	30	41,1%	Normal	32	43,8%
Bajo peso	6	8,2%	Bajo peso	6	8,2%
			Grado I	5	6,8%
			Grado II	0	0,0%
			Grado III	1	1,4%

**Fuente:** Registro antropométrico realizado por el equipo investigador.

Respecto a la talla para la edad, en el caso de los niños, según las curvas de la OMS el 90,7% de los sujetos se encuentran en los límites de la normalidad, frente al 1,3% catalogados como altos y el 8% que presentan riesgo de desnutrición crónica; mientras

que las curvas de Monnier reflejan un incremento cuantitativo de sujetos con talla alta, 28%. Para el caso de las mujeres las curvas de OMS expresan que el 83,6% de los sujetos presentan talla normal, relegando a talla alta al 1,4% y riesgo de desnutrición crónica al 15,1%; frente a las curvas adaptadas a la población ecuatoriana, donde el 58,9% presentarían una talla normal y el 41,1% alta.

Al valorar el peso para la edad en niños, las curvas de OMS catalogan al 49,3% de los sujetos con peso normal, 33,3% con riesgo de obesidad, 1,3% con sobrepeso, 9,3% obesidad y 6,7% con riesgo de desnutrición global; mientras las curvas adaptadas consideran que el 78,7% de los sujetos presenta peso normal, 13,3% sobrepeso y 8% obesidad; en el caso de las niñas bajo las curvas de OMS 45,2% tienen un peso normal, 30,1% riesgo de obesidad, 16,4% sobrepeso y 8,2% obesidad; en contraste el 56,2% de sujetos con peso normal, 19,2% sobrepeso y 24,7% con obesidad identificados por las curvas de Monnier.

El índice de masa corporal para la edad de niños, en las curvas de OMS catalogan al 44% con peso normal, 30,7% sobrepeso, 13,3% obesidad y 12% bajo peso, mientras en las curvas adaptadas se evidencia que el 64% tienen un peso normal, 20% sobrepeso, 8% obesidad y 8% bajo peso. Al estudiar el IMC en niñas, las curvas de OMS catalogan al 41,1% con peso normal, 27,4% sobrepeso, 23,3% obesidad y 8,2% bajo peso; mientras las curvas de Monnier consideran que el 43,8% de los sujetos tienen peso normal, 30,1% sobrepeso, 17,8% obesidad y 8,2% bajo peso, subclasificado en grados del I al III.

En la tabla 2 se contrastan los resultados de las curvas de la OMS frente a los de las curvas adaptadas para la población ecuatoriana. Respecto a la talla, se evidencia que, según los estándares nacionales, ningún sujeto fue categorizado con baja talla, frente al 11,5% que expresan las curvas de OMS, porcentaje que en su totalidad correspondería a tallas en los límites de la normalidad, un fenómeno similar suscita con la categoría de talla alta, donde el 1,4% de sujetos asignados a tal categoría según las curvas de OMS, incrementaría a un 34,5% para los estándares nacionales. Al observar las medidas simétricas, encontramos una significancia ( $p = 0,1$ ) adecuada para el nivel de confianza del 90% propuesto en la metodología, más un valor inferior a cero para el índice Kappa de Cohen, por cuanto se considera que hay nula concordancia entre las curvas de OMS y las de Monnier y colaboradores al valorar la talla en la muestra estudiada.

En la comparación del peso, encontramos diferencia entre ambos instrumentos, puesto que mientras las curvas de la OMS categorizan al 47,3% normopeso, 40,5% con sobrepeso, 8,8% con obesidad y 3,4% con bajo peso; las curvas de Monnier ubican al 67,6% como normopeso, recategorizando a quienes fueron catalogados como sujetos bajo peso y un porcentaje de sujetos con sobrepeso dentro de la normalidad, del mismo modo reduce los sujetos con sobrepeso y obesidad al 16,2% cada categoría. Al valorar las

medidas simétricas encontramos alta significancia con un valor  $p = 0$  y un índice Kappa de Cohen de 0,460, por cuanto existe moderada concordancia entre ambos instrumentos.

Respecto al índice de masa corporal, se evidencian diferencias cuantitativas menores donde, respectivamente para las curvas de OMS y Monnier, el 42,6% frente a 54,1% son sujetos normopeso; 29,1% frente a 25% son sujetos con sobrepeso; 18,2% frente a 12,8% son sujetos con obesidad y 10,1% frente a 8,1% son sujetos con bajo peso. En concordancia con las frecuencias, al someter la información a análisis bivariado evidenciamos una alta significancia con una  $p = 0$  y un índice Kappa de Cohen de 0,726, lo que implica buena concordancia entre instrumentos.

**Tabla 2.**  
Tablas cruzadas. Índice Kappa de Cohen

		Talla OMS				Medidas simétricas		
		Normal	Alta	Baja	Total	<i>p</i>	Kappa	
Talla ECU	Normal	80 (54,1%)	0 (0%)	17 (11,5%)	97 (65,5%)	0,1	-0,052	
	Alta	49 (33,1%)	2 (1,4%)	0 (0%)	51 (34,5%)			
	Baja	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)			
	Total	129 (87,2%)	2 (1,4%)	17 (11,5%)	148 (100%)			
		Peso OMS						
		Normal	Sobrepeso	Obesidad	Bajo peso	Total		
Peso ECU	Normal	69 (46,6%)	26 (17,6%)	0 (0%)	5 (3,4%)	100 (67,6%)	0	0,460
	Sobrepeso	0 (0%)	21 (14,2%)	3 (2%)	0 (0%)	24 (16,2%)		
	Obesidad	1 (0,7%)	13 (8,8%)	10 (6,8%)	0 (0%)	24 (16,2%)		
	Bajo peso	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)		
	Total	70 (47,3%)	60 (40,5%)	13 (8,8%)	5 (3,4%)	148 (100%)		
		IMC OMS						
		Normal	Sobrepeso	Obesidad	Bajo peso	Total		
IMC ECU	Normal	62 (41,9%)	14 (9,5%)	0 (0%)	4 (2,7%)	80 (54,1%)	0	0,726
	Sobrepeso	0 (0%)	29 (19,6%)	8 (5,4%)	0 (0%)	37 (25%)		
	Obesidad	0 (0%)	0 (0%)	19 (12,8%)	0 (0%)	19 (12,8%)		
	Bajo peso	1 (0,7%)	0 (0%)	0 (0%)	11 (7,4%)	12 (8,1%)		
	Total	63 (42,6%)	43 (29,1%)	27 (18,2%)	15 (10,1%)	148 (100%)		

Fuente: Análisis estadístico realizado por el equipo investigador.

## Discusión

La antropometría representa una estrategia de bajo coste que evalúa el tamaño, proporción y composición corporal, que puede ser aplicada a cualquier persona (10) y que toma como referente ciertos patrones. En la población infantil los patrones de crecimiento incluyen la estatura y el peso para la edad, el peso para la estatura y el índice de masa corporal para la edad (11), indicando la forma en la que los niños deben crecer, en lugar de describir cómo los niños crecieron en la época del estudio (12).

La OMS y el Centro para el control y la Prevención de Enfermedades (CDC) elaboraron los estándares que usualmente se siguen alrededor del mundo (10,13), sin embargo, debido a variaciones tanto genéticas como geográficas y de otra índole presentes en la población en la cual se basaron, dichos estándares no son representativos de la población mundial, lo cual impulsó a cada país a elaborar sus propios valores de comparación.

En Corea, un estudio reveló que la proporción de infantes de 0 a 23 meses con baja talla fue similar entre los niños, pero más baja en las niñas al comparar los datos con los patrones de la OMS y con las curvas de crecimiento nacionales (12). De igual forma la proporción de bajo peso fue menor en ambos sexos al utilizar el patrón de la OMS en comparación al estándar coreano (12), encontrándose resultados muy parecidos en el presente trabajo. Un estudio similar llevado a cabo en Nepal afirmó que los estándares nacionales del IMC poseen un mayor poder de detección de bajo peso, sobrepeso y obesidad que los de la OMS (14).

En Irán, un estudio llevado a cabo en una población de entre 6 y 18 años, concluyó que el quinto percentil del IMC en sus niños y niñas es significativamente menor en comparación al de la OMS y CDC, y el percentil 95 únicamente en comparación al CDC (15). Por otro lado, una investigación en 10.050 niñas y adolescentes de Punjab, Pakistán, detalló que su peso, talla e IMC es significativamente menor en comparación al estándar de la OMS y el CDC, siendo más pronunciada la diferencia con este último (16). Esto pone en evidencia que el uso de parámetros nacionales reportados usualmente muestra valores relativamente menores que los presentados en el estándar, lo cual también sucedió en esta investigación.

Una investigación semejante llevada en Kinshasa, República Democrática del Congo, reportó que, utilizando una muestra representativa de 7541 sujetos entre 6 a 18 años, los valores de talla e IMC fueron menores al ser contrastados con la referencia de la OMS del 2007, y, que dicha diferencia fue mayor en hombres que en mujeres, atribuyéndolo a factores culturales (17).

A nivel de Latinoamérica, en Brasil un estudio comprobó el peso y talla de los niños y niñas Xavante brasileños durante los 6 a 36 meses de edad es menor que las curvas de

referencia de la OMS, pero que dichos indicadores comienza a mejorar a partir de los 3 años (18). En Colombia, una investigación realizada a 2.241 niños de edades entre 6 y 17.9 años que viven a altitud moderada detalló que el peso, altura e IMC de los mismos es menor al ser comparado con el estándar del CDC – 2012 (19). En cuanto a un estudio en el cual participaron individuos Tsimanes de entre 0 a 29 años, se afirmó que estos presentaban diferencias en cuanto al comparar su peso y talla con el estándar de la OMS, sin embargo, no presentaban diferencias en lo referente al IMC (20). Estos hallazgos similares a los reportados en una investigación realizada en una población Shuar ecuatoriana (21), lo cual podría indicar que los valores encontrados en estos trabajos podrían ser aplicables a las comunidades indígenas sudamericanas en general (20).

### Conclusiones

- Existe una moderada concordancia entre las curvas de crecimiento para sujetos entre 5 a 19 años de la OMS y las adaptadas para la población ecuatoriana por Monnier y colaboradores, a predominio de la valoración de la talla y peso, y con menor discordancia en el índice de masa corporal.
- Hacen falta nuevos estudios de mayor alcance que evalúen y reevalúen las conclusiones propuestas en el presente trabajo. El desarrollo de curvas de crecimiento adaptadas para una población específica es una necesidad para garantizar un acercamiento certero al crecimiento de tal población, por cuanto se exhorta a los profesionales ecuatorianos emplear las curvas de crecimiento diseñadas por C. Monnier y colaboradores para la población de 5 a 19 años; y a los países latinoamericanos que no cuentan con sus propias curvas de crecimiento, a desarrollarlas, validarlas y contrastarlas.

### Referencias bibliográficas

- Angélica González MS, Luís Pino J V. Estudio comparativo de las curvas de crecimiento NCHS/OMS: Evaluación del estado nutricional e implicancias en u. Vol. 37, Rev Chil Nutr. 2010.
- Dodd JM, Louise J, Deussen AR, Mcphee AJ, Owens JA, Robinson JS. Prenatal diet and child growth at 18 months. *Pediatrics*. 2018;142(3).
- Yousefzadeh S, Biggeri M, Arciprete C, Haisma H. A Capability Approach to Child Growth. *Child Indic Res*. 2019;12(2):711–31.
- Zuker LF. Enfoques alternativos Trabajo infantil y salud. *Revisión Lit argentina y Explor enfoques Altern*. 2018;397–410.
- Tarupi W, Lepage Y, Felix ML, Monnier C, Hauspie R, Roelants M, et al. Growth references for weight, height, and body mass index for Ecuadorian children and

- adolescents aged 5-19 years. *Arch Argent Pediatr.* 2020;118(March):117–24.
- Milani S, Buckler JMH, Kelnar CJH, Benso L, Gilli G, Nicoletti I, et al. The use of local reference growth charts for clinical use or a universal standard: A balanced appraisal [Internet]. Vol. 35, *Journal of Endocrinological Investigation*. Springer International Publishing; 2012 [cited 2020 Aug 1]. p. 224–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22490992/>
- Hamill P V., Drizd TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF. NCHS growth curves for children birth-18 years. United States. *Vital Health Stat* 11. 1977;(165).
- Onis M, Onyango A, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007;85(9):660–7.
- Tarupi W, Lepage Y, Felix L, Monnier C, Hauspie R, Roelants M, et al. Referencias de peso, estatura e índice de masa corporal para niñas y niños ecuatorianos de 5 a 19 años de edad. *Arch Argent Pediatr.* 2020;118(2):117–24.
- Organización Mundial de la Salud. *El estado físico: uso e interpretación de la antropometría*. Ginebra, Suiza; 1995.
- Organización Mundial de la Salud. *Patrones de crecimiento infantil de la OMS*. Ginebra, Suiza; 2003.
- Kim JH, Yun S, Hwang SS, Shim JO, Chae HW, Lee YJ, et al. The 2017 Korean national growth charts for children and adolescents: Development, improvement, and prospects. *Korean J Pediatr.* 2018;61(5):135–49.
- CDC. *Toolkit de Encuestas de Salud Reproductiva*. 2011.
- Karki S, Päckilä J, Laitala ML, Ojaniemi M, Anttonen V. National reference centiles of anthropometric indices and BMI cut-off values in a child population in Nepal. *Ann Hum Biol.* 2018;45(5):447–52.
- Mohammadi MR, Mostafavi SA, Hooshyari Z, Khaleghi A, Ahmadi N, Kamali K, et al. National Growth Charts for BMI among Iranian Children and Adolescents in Comparison with the WHO and CDC Curves. *Child Obes.* 2020;16(1):34–43.
- Karim A, Qaisar R. Anthropometric measurements of school-going-girls of the Punjab, Pakistan. *BMC Pediatr.* 2020;20(1):1–13.
- Buhendwa RA, Roelants M, Thomis M, Nkiama CE. Nutritional status and height, weight and BMI centiles of school-aged children and adolescents of 6–18-years from Kinshasa (DRC). *Ann Hum Biol.* 2017;44(6):554–61.

- Ferreira AA, Welch JR, Cunha GM, Coimbra CEA. Physical growth curves of indigenous Xavante children in Central Brazil: results from a longitudinal study (2009–2012). *Ann Hum Biol.* 2016;43(4):293–303.
- Bonilla ED, Torres Galvis CL, Campos RG, De Arruda M, Carrillo JP, Bolaños MC. Weight, height and body mass index of children and adolescents living at moderate altitude in Colombia. *Arch Argent Pediatr.* 2018;116(2): e241–50.
- Blackwell AD, Urlacher SS, Beheim B, von Rueden C, Jaeggi A, Stieglitz J, et al. Growth references for Tsimane forager-horticulturalists of the Bolivian Amazon. *Am J Phys Anthropol.* 2017;162(3):441–61.
- Urlacher SS, Blackwell AD, Liebert MA, Madimenos FC, Cepon - Robins TJ, Gildner TE, et al. Physical Growth of the Shuar: Height, Weight, and BMI References for an Indigenous Amazonian Population. *Am J Hum Biol.* 2017;28(1):16–30.



### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no ser partícipes de conflictos de intereses que comprometan total o parcialmente los resultados del presente trabajo ni su publicación.

### **Declaración de contribución de los autores**

RRMF y NTS realizaron el protocolo de investigación, tomaron la muestra y elaboraron el manuscrito final.

RRMF aplicó el protocolo estadístico y elaboró las tablas.

NTS aprobó el manuscrito final.

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



#### Indexaciones



## Mecanismos protectores de la insensibilidad a hormona de crecimiento (síndrome de Laron) contra cáncer y diabetes mellitus

*Protective mechanisms of insensitivity to growth hormone (Laron syndrome) against cancer and diabetes mellitus*

- <sup>1</sup> Sidney Selena Moya Pérez  <https://orcid.org/0000-0002-3943-1524>  
Interno Rotativo Medicina Facultad de Ciencias de la Salud Universidad Técnica de Ambato  
[selenitamoya@gmail.com](mailto:selenitamoya@gmail.com)
- <sup>2</sup> Doris Raquel Medina Medina  <https://orcid.org/0000-0003-1627-9977>  
Médico Especialista Hospital General de Latacunga  
[dradorismedina@hotmail.com](mailto:dradorismedina@hotmail.com)

### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

**Enviado:** 23/04/2021

**Revisado:** 04/05/2022

**Aceptado:** 21/06/2022

**Publicado:** 05/07/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2198>

Cítese: Moya Pérez, S. S., & Medina Medina, D. R. (2022). Mecanismos protectores de la insensibilidad a hormona de crecimiento (síndrome de Laron) contra cáncer y diabetes mellitus. *Anatomía Digital*, 5(3), 104-120.  
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2198>



**ANATOMÍA DIGITAL**, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras claves:** A síndrome de Laron, hormona del crecimiento, receptor igf tipo 1, diabetes mellitus, protección, cáncer

**Keywords:** Laron syndrome, growth hormone, IGF receptor type 1, diabetes mellitus, protection, cancer

### Resumen

**Introducción:** El eje Hormona liberadora de hormona de crecimiento- hormona del crecimiento- factor de crecimiento insulínico tipo 1 (GHRH-GH-IGF1) demuestra un nivel extraordinario de complejidad biológica. Cuando existe un defecto molecular en el receptor de la hormona de crecimiento, se desencadena una incapacidad para sintetizar el factor de crecimiento IGF-1 en el hígado, es lo que conocemos como el síndrome de insensibilidad a la hormona de crecimiento (GHID). Dentro de este cuadro está el conocido síndrome de Laron, una enfermedad de herencia autosómica recesiva caracterizada por una resistencia primaria a la GH, en Ecuador existe una gran población con este síndrome y en ella se han estudiado varios mecanismos de la insensibilidad a GH así como los efectos metabólicos y celulares de la deficiencia de IGF-1. Presentamos una revisión sistemática de la literatura existente, recopilando información de las bases de datos de Medline, Intra Med, PubMed, The Cochrane, SciELO y otras revistas con evidencia científica de calidad, que analiza la evidencia encontrada en los últimos años que sugieren la existencia de una correlación entre la GHID y el bajo riesgo de padecer Diabetes Mellitus y todos los tipos de cáncer. La insensibilidad primaria a la GH que poseen los pacientes con SL representaría así, una condición favorable en relación con el riesgo de padecer diabetes mellitus y cáncer. Entre los mecanismos protectores sugeridos de la GHID están un incremento de la sensibilidad a la insulina y la disminución de IGF-1 que lleva a una menor progresión de células hacia el cáncer.

### Abstract

**Introduction:** The axis Growth hormone-growth hormone-growth hormone-insulin growth factor type 1 (GHRH-GH-IGF1) demonstrates an extraordinary level of biological complexity. When there is a molecular defect in the growth hormone receptor, it triggers an inability to synthesize the growth factor IGF-1 in the liver, which is what we know as growth hormone insensitivity syndrome (GHID). Within this picture is the well-known Laron syndrome, a disease of autosomal recessive inheritance characterized by a primary resistance to GH, in Ecuador there is a large population with this syndrome and in it several mechanisms of insensitivity to GH have been studied as well as the metabolic

---

and cellular effects of IGF-1 deficiency. We present a systematic review of the existing literature, collecting information from the databases of Medline, Intra Med, PubMed, The Cochrane, SciELO and other journals with quality scientific evidence, which analyzes the evidence found in recent years that suggests the existence of a correlation between GHID and the minimal risk of diabetes mellitus and all types of cancer. The primary insensitivity to GH possessed by patients with SL would thus represent a favorable condition in relation to the risk of diabetes mellitus and cancer. Among the suggested protective mechanisms of GHID are an increase in insulin sensitivity and decreased IGF-1 leading to less cell progression to cancer.

---

### Introducción

La red de Hormona liberadora de hormona de crecimiento- hormona del crecimiento-factor de crecimiento insulínico tipo 1 (GHRH-GH-IGF1) demuestra un nivel extraordinario de complejidad biológica, en donde se destacan las acciones de los diferentes componentes en el organismo. Es importante conocer que la secreción y liberación normal de la hormona del crecimiento (GH) está dada por dos neuropéptidos hipotalámicos que son la Hormona liberadora de hormona de crecimiento (GHRH) y STT (Somatostatina). La GH en los hepatocitos induce la producción y liberación del factor de crecimiento insulínico tipo 1 (IGF-I) a la circulación; la IGF-I tiene receptores específicos en diversos tejidos del organismo donde participa estimulando el crecimiento somático y la maduración sexual.

Cuando existe un defecto molecular en el receptor de la hormona de crecimiento, va a desencadenar una incapacidad para sintetizar el factor de crecimiento IGF-1 en el hígado, dentro de este grupo de alteraciones, destaca el síndrome de insensibilidad a la hormona de crecimiento, conocido como síndrome de Laron, que se trata de una enfermedad de herencia autosómica recesiva caracterizada por una resistencia primaria a la GH.

Entre las múltiples características de las personas con este síndrome, destaca el bajo o nulo riesgo de padecer diabetes y cáncer lo que lleva a plantear la relación entre este síndrome y las dos patologías mencionadas.

## Metodología

El presente trabajo será una revisión sistemática de la literatura existente de publicaciones en revistas científicas recopilando información de las bases de datos de Medline, Intra Med, PubMed, The Cochrane, SciELO y otras revistas con evidencia científica de calidad en las cuales se utilizaron descriptores como: Síndrome de Laron, diabetes Mellitus, cáncer, insensibilidad a la GH. Los registros oscilan entre 30 y 50, tras la combinación de las diferentes palabras claves con restricción de fecha englobada dentro de los últimos cinco años, en los idiomas español e inglés. Además, se incluirá datos bibliográficos y citas de artículos científicos disponibles en la biblioteca virtual de la Universidad Técnica de Ambato. No se hará restricción al tipo de estudio. Se tendrá en cuenta todos los artículos que incluyan datos relevantes sobre la función protectora del síndrome de Laron contra el cáncer y la diabetes mellitus.

## *Definición de las hormonas*

### *Hormona del crecimiento (GH)*

La hormona de crecimiento (GH) es la hormona más abundante secretada por la adenohipófisis. En condiciones normales, la hipófisis humana contiene entre 5 y 10 mg de GH, lo que supone 10% del peso de la glándula (1). En la hipófisis la GH es sintetizada por las somatotropas, son células acidófilas que se localizan en las zonas laterales de la glándula (2).

### *Hormona liberadora de la hormona del crecimiento (GHRH)*

“Se trata de la hormona liberadora de hormona de crecimiento. Esta hormona actúa a una de las hormonas secretadas por el hipotálamo que se encarga de regular la hormona del crecimiento (GH)”.

### *Factor de Crecimiento Insulínico 1 (IGF-1)*

El Factor de Crecimiento insulínico 1 (IGF-1) o también conocido con el nombre de Somatomedina C es un péptido pequeño similar a la insulina que se sintetiza a partir de la GH en muchos órganos y por tanto sus efectos son múltiples (3). Está conformado por 70 aminoácidos de cadena corta, con una masa molecular de 7.649D y dos puentes disulfuro en residuos de cisteínas que le otorgan una estructura tridimensional semejante a la insulina y que explica la interacción con el receptor de insulina, aunque sea una interacción de baja afinidad. “El IGF-1 se sintetiza principalmente en el hígado, donde su síntesis está regulada por la secreción hipofisaria de la hormona de crecimiento (GH) (2). El factor de crecimiento insulínico tipo 1 cumple importantes funciones de crecimiento y desarrollo celular, diferenciación, sinaptogénesis y mitogénesis” (3).

El factor de crecimiento insulínico tipo 1 ejerce sus efectos fisiológicos, mayoritariamente por la unión con su receptor (IGF-1R). El receptor del factor de crecimiento insulínico tipo 1 es un tetrámero, compuesto por dos cadenas  $\alpha$  extracelulares y dos cadenas  $\beta$  intracelulares, asociadas a un dominio tirosina quinasa (3). La unión del factor de crecimiento insulínico tipo 1 a su receptor, se origina en una región rica en cisteína de la subunidad  $\alpha$  del receptor para generar un cambio conformacional (3). El cambio conformacional permite la activación de su dominio tirosina quinasa, fosforilando los sitios correspondientes de la subunidad  $\beta$ , promoviendo una auto fosforilación del receptor y del sustrato del receptor de insulina tipo 1. Este último sería un elemento crucial de la activación del receptor, ya que a través de este se activarán distintas vías de señalización intracelular (4).

### *Fisiología*

#### *Red hormona liberadora de hormona de crecimiento- hormona del crecimiento- factor de crecimiento insulínico tipo 1 (GHRH-GH-IGF-1)*

Es importante conocer que la secreción y liberación normal de la hormona GH está dada por dos neuropéptidos hipotalámicos que son la GHRH (Hormona liberadora de hormona de crecimiento”) y STT (Somatostatina) (4). La hormona liberadora de hormona de crecimiento (GHRH) va a favorecer la proliferación de los somatotropos en la hipófisis, así como la síntesis y liberación de GH (5).

La GHRH estimula la secreción de la hormona del crecimiento mediante unión a receptores de membrana específicos en la superficie externa de las células de la GH que se encuentran en la adenohipófisis (5). A su vez, estos receptores activan al sistema de adenilato ciclasa de la membrana celular, haciendo que la concentración intracelular de monofosfato de adenosina cíclico (AMPC) ascienda (5). El efecto a corto plazo consiste en un incremento del transporte del ion calcio a la célula, que en varios minutos provoca la fusión de las vesículas secretoras de hormona del crecimiento con la membrana celular y la liberación de la hormona hacia la sangre. El efecto a largo plazo es un incremento de la transcripción de genes en el núcleo, con aumento de la síntesis de nueva hormona del crecimiento (5).

La hormona de crecimiento (GH) plasmática cuenta con una variedad de blancos de acción, controlando el crecimiento corporal a través de su acción sobre células del hígado, músculo esquelético, tejido óseo y adipocitos (6). La GH en los hepatocitos induce la producción y liberación del factor de crecimiento insulínico tipo 1 (IGF-I) a la circulación; la IGF-I tiene receptores específicos en diversos tejidos del organismo donde participa estimulando el crecimiento somático y la maduración sexual (7). La regulación de la actividad de la GH está dada de manera negativa mediante circuitos de feedback, en donde la IGF-1 participa de uno de ellos, inhibiendo la producción de GH en la hipófisis

y en el hipotálamo (8). Además, la GH inhibe la liberación de GHRH en el hipotálamo y estimula la secreción de STT, que, a su vez, va a inhibir la liberación de GHRH y GH (9).

La red GHRH-GH-IGF1 demuestra un nivel extraordinario de complejidad biológica, por lo tanto, algunas de las moléculas de señalización responsables de las funciones que favorecen el crecimiento somático también son responsables de varios procesos biológicos clave, incluida la división celular, la apoptosis, transcripción y traducción, etc. (9).

En ciertas ocasiones, cuando algún elemento de esta red falla, se producen alteraciones descritas clínicamente puede conllevar al desarrollo de trastornos fenotípicos relacionados al crecimiento, mientras que la ausencia de STT altera el programa secundario de dimorfismo sexual (8). Por ejemplo, en el caso de existir alguna alteración en los niveles hormonales de GHRH, GH, o a su vez, en sus receptores o mecanismos de traducción de señales

“En caso de existir una alteración molecular en el receptor de la hormona de crecimiento, esta va a desencadenar una incapacidad para sintetizar el factor de crecimiento IGF-1 en el hígado, pese a una función hipofisaria normal” (7). “Dentro de este grupo de alteraciones, destaca el síndrome de insensibilidad a la hormona de crecimiento, conocido como síndrome de Laron, que se trata de una enfermedad de herencia autosómica recesiva caracterizada por una resistencia primaria a la GH” (8). “En este síndrome vamos a evidenciar dentro de los exámenes paraclínicos, que los niveles de GH circulante son elevados pero los niveles de GHRH son muy bajos o indetectables y los de IGF-1 están disminuidos” (9).

### *Síndrome de resistencia A GH*

#### *Definición*

El síndrome de Laron (SL) es una endocrinopatía genética poco común que resulta de mutaciones en homocigosis o heterocigosis, en el gen del receptor de la hormona del crecimiento (GHR) en el cromosoma 5p13-p12 y que generalmente se asocia con talla baja, adiposidad troncular, hipoplasia del macizo mediofacial, cabello fino y escaso, hipoglucemia severa, enanismo y obesidad (7). El Síndrome de Laron es la entidad mejor caracterizada en el espectro de síntomas de deficiencia congénita del factor de crecimiento similar a la insulina 1 (IGF1) (7). Este fenotipo raro y extremo se ha convertido en sinónimo del diagnóstico de insensibilidad a la GH (8).

#### *Epidemiología*

El Síndrome de Laron es una afección autosómica recesiva poco frecuente; de hecho, sólo se han identificado en todo el mundo aproximadamente entre 400 y 500 individuos. con

fallo de crecimiento debido a mutaciones específicas del gen GHR, en poblaciones judías y mediterráneas (10). La enfermedad afecta por igual a ambos sexos. Aunque la mayoría de los casos se encuentran en Ecuador principalmente en las provincias de El Oro y Loja (11).

Los primeros pacientes fueron descritos en Israel por el profesor Zvi Laron y sus colegas. Tras este informe se identificaron otros sujetos en varios países; dos tercios son de origen judío semítico y el resto son de ascendencia mediterránea o del sur de Asia, incluyendo una gran cohorte en Ecuador (11). El grupo más homogéneo genéticamente vive en el sur de Ecuador y su enfermedad está causada principalmente por una mutación ss180 (10).

“Guevara-Aguirre y colaboradores, reportaron un informe inicial de 20 casos de la provincia de Loja, en el sur de Ecuador, donde se incluía sólo un varón. Sin embargo, otras observaciones en la provincia adyacente de El Oro indicaron una proporción de sexos normal” (12).

“En la actualidad, las observaciones adicionales nos llevan a creer que toda la cohorte ecuatoriana de sujetos con SL puede integrarse en uno o dos grandes pedigríes familiares” (12).

### *Etiología*

“El síndrome de Laron (SL) es una enfermedad autosómica recesiva totalmente penetrante la cual es causado por mutaciones en el gen *GHR* (5p14-p12) el cual está situado en el brazo corto del cromosoma 5 e incluye 9 exones codificantes” (14). En el SL se encontraron 16 defectos moleculares diferentes en la cohorte israelí, mientras que el número total conocido en la actualidad asciende a más de 70 mutaciones diferentes de GHR entre las cuales se encuentran las deleciones, empalmes, mutaciones sin sentido, mutaciones localizadas en exones e intrones (13). El defecto de GHR más frecuente es el empalme E180 en el exón 6, identificado en la gran mayoría de la cohorte ecuatoriana que vive aislada (11). El exón de empalme se interrumpe mediante la sustitución de adenina por guanina (c.594 A>G) que conduce a la supresión de ocho aminoácidos en el dominio extracelular (12).

La mayoría de las mutaciones detectadas hasta la fecha se encuentran en los axones que codifican el dominio extracelular y unas pocas en los dominios transmembrana o intracelular. Las mutaciones en el dominio extracelular del receptor conllevan una disminución del nivel de GHBP (proteína transportadora de la GH: estructuralmente idéntica al dominio extracelular del GHR) y una producción anómala de IGF-1 (14).

“A pesar de la variabilidad en el espectro mutacional, las consecuencias fenotípicas son notablemente similares, es decir, enanismo y falta de señalización de GH. Los rasgos

típicos del SL clásico son la baja estatura, cara típica, obesidad, GH sérica elevada y IGF1 sérica baja o indetectable, que no responde a la administración exógena de GH” (15).

“Se ha descrito un síndrome con un fenotipo similar al de Laron, asociado a una inmunodeficiencia, y debido a una disfunción génica del transductor de señal y activador de la transcripción 5b (deficiencia de STAT5b; molécula crítica involucrada en la transducción de señales de GHR) (15). También se ha descrito en la literatura un paciente con un síndrome de Laron típico y una mutación en el gen *STAT5B* que está involucrado en la regulación del sistema inmunológico” (16).

*Efectos protectores de la deficiencia del factor de crecimiento insulínico tipo 1 (IGF-1)*

*Factor protector contra la diabetes mellitus,*

En relación con el peso, las personas que nacen con Síndrome de Laron (SL), desde el nacimiento es posible que nos presenten un peso inferior al normal para la estatura y presentar una disminución de la masa muscular y un aumento de la masa grasa (15). En la adolescencia, la masa muscular y la fuerza aumentan, junto con una mayor acumulación de masa grasa (17). Este patrón continúa y los adultos suelen tener sobrepeso para la estatura, son obesos y sus pliegues cutáneos están aumentados en las zonas bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaca (12).

“En un estudio realizado por *Lapkina y colaboradores*, incluyeron investigaciones iniciales de composición corporal mediante absorciometría de doble fotón (DP-4), revelaron un mayor porcentaje de grasa corporal (> 50%) junto con una relación reducida de masa magra/grasa en todos los sujetos (18). Junto con estas características antropométricas, se encontró una disminución de la resistencia a la insulina en todas las edades, lo que significaba una protección contra la diabetes en la adolescencia y la edad adulta” (18). En este contexto, la coexistencia paradójica de obesidad y ausencia de diabetes en los sujetos con Deficiencia del receptor de GH (GHRD) implica la presencia de un mecanismo protector (18).

“Investigaciones realizadas por *Guevara-Aguirre, et al.*, observaron concentraciones reducidas de insulina (1.4  $\mu$ U/ml frente a 4.4  $\mu$ U/ml en parientes no afectados) sumado a un índice muy bajo de HOMA-IR (evaluación del modelo homeostático-resistencia a la insulina) (0,34 frente a 0,96 en parientes no afectados) dicha evaluación derivó en una mayor sensibilidad a la insulina como conclusión” (12).

“De acuerdo con un estudio realizado por *Guevara-Aguirre y colaboradores*, mediante la amplificación por PCR de las secuencias del gen del receptor de GH (GHR) de un heterocigoto obligado, utilizando la electroforesis en gel de gradiente desnaturante, determinaron la presencia de la sustitución de una guanina por una adenina en la tercera posición del codón 180 sin cambios en el aminoácido codificado” (12). Esto se traduce

en que, la sustitución del codón 180 (ss180) causa el SL porque los transcritos de GHR empalmados anormalmente llevarán a la síntesis de una GHR con una delección de 8 aminoácidos (aa) de su dominio extracelular (12) (9). Estos parámetros metabólicos estudiados en la cohorte ecuatoriana confirman que estos individuos tienen una mayor sensibilidad a la insulina, a pesar de la disminución de su reserva pancreática debido a los efectos de la sustitución del codón 180 (ss180), lo que representa un factor protector frente a la diabetes mellitus con resistencia a la insulina (12) (9).

“Por su parte Zvi Laron demostró apenas un caso con una mutación de empalme (E180splice) común en la cohorte ecuatoriana presentó tolerancia normal a la glucosa, intuyendo que dicha mutación es responsable de esta inmunidad, aun así, en estudios recientes, demuestran la fuerte relación entre niveles bajos de IGF-1 como desencadenantes de insulinopenia, y desarrollo de diabetes tipo 2 a largo plazo sin tratamiento” (11).

Una definición de otro mecanismo fue recientemente demostrada en humanos que carecen de la señalización de GH y que exhiben una mayor sensibilidad a la insulina debido a la ausencia de la contrarregulación de GH. *Guevara-Aguirre y sus colaboradores*, encontraron que, la falta de efectos contrarreguladores de la GH se asocia a una mayor sensibilidad a la insulina, un menor riesgo e incidencia de diabetes mellitus con resistencia a la insulina (9). Además, plantearon la hipótesis de que los mecanismos de los efectos protectores del cerebro podrían implicar un mayor número y actividad de las células madre neurales y de las funciones regenerativas, junto con una mayor sensibilidad del tejido cerebral a los efectos del IGF-I y la insulina (12).

Por el contrario, los sujetos con acromegalia y gigantismo son propensos a desarrollar alteraciones en los hidratos de carbono, los ácidos grasos libres, las proteínas y otros elementos del metabolismo intermedio (19). Estas circunstancias conducen a una alta incidencia de diabetes mellitus o estados prediabéticos presentes en más de la mitad de los sujetos con exceso de GH circulante (19) (17).

En resumen, las mutaciones de GHR que generan insensibilidad a la GH, junto con una baja IGF-I, bajas concentraciones de insulina y una menor resistencia a la insulina se asocian a la protección frente a diversas enfermedades y disfunciones, como la diabetes mellitus tipo 2 resistente a la insulina, donde se puede evidenciar de mejor manera el alcance como factor protector que representa el padecimiento de Síndrome de Laron (18) (20).

Así lo demuestran varias investigaciones, donde la deficiencia de IGF-1 se asocia con mayor resistencia a la insulina, obesidad y síndrome metabólico; comparado con la cohorte de Guevara-Aguirre por 22 años. Zvi Laron demuestra en 50 años de estudio que la obesidad persistente de los pacientes tipo Laron generaron resistencia a la insulina,

también en un caso clínico publicado de una paciente de 42 años con Síndrome de Laron, padeció de retinopatía diabética y demostró también que su paciente de estudio generó diabetes a edad temprana, esto abre las puertas a intensificar estudios en comprender mejor las funciones de la hormona del crecimiento, y su fuerte relación con el IGF-1 donde este último se considera un factor necesario para desencadenar los efectos metabólicos de la GH potenciándola y regulando su secreción por retroalimentación negativa.

#### *Factor protector contra el cáncer*

La transformación maligna de células normales a cancerosas implica la interrupción de procesos celulares clave (18).

- En primer lugar, se produce un aumento de la proliferación que provoca el recambio de células epiteliales en los tejidos (18) (9).
- En segundo lugar, se produce un desequilibrio en el control entre la proliferación y la muerte celular debido a los efectos antiapoptóticos, lo que conduce a la hiperproliferación. Estos procesos corresponden a la primera etapa de desarrollo de muchos cánceres (18) (11).
- En tercer lugar, este desequilibrio entre la proliferación y la muerte celular hace que se favorezca la supervivencia de las células incluso en las dañadas (18).

Se han reportado niveles elevados de GH, sobreexpresión de su receptor y un nivel más alto de IGF1 en cáncer de mama, próstata y melanoma, así como en el suero de pacientes oncológicos (14). Por lo tanto, estas características se consideran factores de riesgo para el desarrollo de neoplasias malignas. Se plantea la hipótesis de que el aumento del riesgo de cáncer está relacionado con el vínculo entre la señalización de GH-IGF1 y las principales vías (RAS/RAF/MAPK y PI3K/AKT/mTOR) involucradas en la regulación del crecimiento, proliferación, diferenciación y apoptosis celular (20).

Los factores de crecimiento no conducen directamente a la transformación maligna, pero pueden ayudar a aumentar el riesgo de mutación al reducir el tiempo de reparación del ADN durante la rápida progresión del ciclo celular (21). El papel del eje GH-IGF1 en la biología del cáncer está bien establecido. Esta correlación es particularmente significativa en varios tumores epiteliales adultos típicamente relacionados con la función endocrina (por ejemplo, mama y próstata, etc.) (22).

Se habla que la hormona del crecimiento no es capaz de inducir la aparición del cáncer, pero tiene ciertas propiedades que lo potencian, la IGF1 es un importante factor de progresión durante el ciclo celular (21). El IGF1R, que media las acciones biológicas del IGF1, exhibe potentes actividades antiapoptóticas y de supervivencia celular y suele

expresarse en la mayoría de los tumores primarios y líneas celulares derivadas del cáncer (21).

“En relación con los efectos de la IGF-1, existen varios factores que influyen sobre la potencia de estos, los cuales tienen cierta importancia en las diferentes etapas del desarrollo de cáncer como: la angiogénesis, la proliferación celular, la apoptosis y la metástasis” (22).

Otra razón por la que el eje GH/IGF-1 puede causar cáncer es al promover un mayor daño en el ADN. *Margolis y colaboradores*, en su estudio donde publica el resultado de ciertos experimentos realizados en levadura *Saccharomyces cerevisiae*, se determinó que los genes de la vía de crecimiento de los mamíferos promueven un aumento de las mutaciones del ADN al elevar la producción de superóxido y aumentar el daño del ADN (23). A partir de estos estudios, especialmente relevantes, se planteó la hipótesis de que, además de la probabilidad de que el eje GH/IGF-1 pueda promover el cáncer a partir de la inhibición de la apoptosis de células dañadas también pueda aumentar el daño en el ADN de las células que, a posteriori, van a conducir al desarrollo de cáncer (23) (19).

La deficiencia de IGF1, por otro lado, podría conferir protección contra el desarrollo inminente de un tumor. *Werner y colaboradores*, plantean la hipótesis de que la falta de exposición de por vida a IGF1 en SL activa las vías protectoras del cáncer, incluidas la apoptosis y la autofagia (13). Es importante el hecho de que se han notificado casos de inmunodeficiencia en asociación con deficiencias congénitas de IGF1. Por lo tanto, los datos sugieren que la protección contra el cáncer en SL no está relacionada con una mejor vigilancia inmunológica, sino con una reducción de los eventos que conducen al inicio del cáncer (24).

“Estudios in vitro, así como cohortes de Guevara-Aguirre y Zvi Laron aseguran que personas con deficiencia de GHR mostraron una reducción de la ruptura de ADN, así como una expresión reducida de RAS entre otros, lo que otorga una protección celular, además en el cáncer se han encontrado niveles altos de IGF-1, lo que refuerza la teoría de una inmunidad a desarrollarlo ya que en el Síndrome de Laron los niveles de IGF-1 son casi nulos”.

“Otros estudios realizados por *Margolis y colaboradores*, en donde se analizaron muestras de pacientes con SL, se elaboraron pruebas de Western Blot, donde revelaron que los linfoblastoides derivados de SL expresan niveles más altos del supresor tumoral pTEN que los controles (24). Por lo tanto, las células derivadas de SL contienen abundantes cantidades de factores de transcripción asociados tanto a la supresión del gen IGF1R como a la inhibición del ciclo celular (es decir, pTEN). Por otro lado, también se pudo demostrar que las células SL expresan niveles reducidos de proteínas

potencialmente oncogénicas vinculadas a la transcripción del gen IGF1R transcripción del gen IGF1R y la progresión del ciclo celular (por ejemplo, SP1)” (23).

Al momento de analizar la hipótesis de que la protección contra el cáncer en SL podría estar asociada a una mayor resistencia al daño oxidativo, *Lapkina y colaboradores*, realizaron estudios en donde los linfoblastoides de pacientes con SL fueron tratados con dosis crecientes de un agente oxidativo denominado “paraquat”. Los resultados obtenidos indican que linfoblastoides derivados de SL mostraron una mayor supervivencia en comparación con las células de control en un amplio rango de concentraciones de paraquat (0,01-10mM) (18).

“La autofagia es un importante mecanismo de limpieza, críticamente involucrado en el mantenimiento de la homeostasis celular normal. Este mecanismo permite la eliminación de proteínas y orgánulos dañados mediante la formación de vesículas especiales denominadas autofagosomas” (22). El papel de la autofagia, sin embargo, se extiende más allá de la eliminación de componentes celulares deteriorados a muchos procesos fisiológicos y patológicos, incluido el estrés oxidativo y la tumorigénesis (25).

“Para investigar la posible implicación del mecanismo autofágico en la respuesta diferencial al daño oxidativo, se midieron los niveles de LC3 $\beta$  y P62 mediante western blots. Las transferencias Western revelaron que los niveles basales de LC3 $\beta$  se redujeron, mientras que los valores de P62 se elevaron, en las células S”L (14). “Las proteínas LC3 $\beta$  y P62 están involucradas en diferentes aspectos de la biología del autofosoma y se consideran marcadores de autofagia válidos” (17). “Además, se descubrió un aumento importante inducido por paraquat en los niveles de P62 en las células del paciente, lo que sugiere la existencia de una maquinaria de autofagia regulada diferencialmente en SL. Por lo tanto, es importante determinar que estas adaptaciones autofágicas se correlacionan con una mayor supervivencia de las células SL en respuesta al estrés oxidativo” (22).

El hallazgo de que los pacientes homocigóticos con SL no desarrollan cáncer (al menos hasta los 85 años) tiene un valor clínico y científico excepcional. Los datos epidemiológicos presentados aquí confirman la hipótesis de que el eje GH-IGF1 tiene un papel fundamental en la configuración de la decisión de una célula sobre si adoptar un camino apoptótico o, alternativamente, oncogénico (14) (26)

### Conclusiones

- En la patogenia del Síndrome de Laron se presentan un defecto molecular (sustitución del codón 180) en el receptor de la hormona de crecimiento, que va a desencadenar una incapacidad para sintetizar el factor de crecimiento similar a insulina de tipo 1) (IGF-1) en el hígado, pese a una función hipofisaria normal.

- Los individuos con Síndrome de Laron presentan una mayor sensibilidad a la insulina, lo que representa el factor protector frente a la DM2.
- La ausencia de IGF1 disminuye la progresión del ciclo celular y activa las vías protectoras; incluidas la apoptosis y la autofagia. Lo que resulta en una menor progresión de células hacia el cáncer.
- La insensibilidad primaria a la GH que presentan los pacientes con SL representa una condición favorable en relación con el riesgo de padecer diabetes mellitus y cáncer.

#### Contribución de los autores

*Sidney Selena Moya Pérez:* Concepción y diseño del trabajo, redacción del manuscrito

*Doris Raquel Medina Medina:* Concepción y diseño del trabajo, revisión crítica del manuscrito, aprobación de su versión final

#### Financiación

El presente trabajo no contó con financiamiento de ninguna institución

#### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés personal, financiero, intelectual, económico o corporativo con el Hospital Metropolitano y los miembros de la revista MetroCiencia.

#### Referencias Bibliográficas

- Arce VM, Múgica JD. Capítulo 72: Hormona de crecimiento. In Fernández-Tresguerres JA, Ruiz CA, Cachofeiro V. Fisiología Humana. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V; 2020. p. 26. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2987&sectionid=253664849>
- Dalda LL. Implicación del igf-1 en el envejecimiento cardiovascular. Trabajo de Grado. Universidad Complutense, Facultad de Farmacia; 2017. Disponible en: <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/LAURA%20LLUVA%20DALDA.pdf>
- Zegarra-Valdivia JA. Factor de crecimiento insulínico tipo 1 y su relación con trastornos neuropsiquiátricos. Medwave. 2017 agosto; 17(7). Disponible en: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Revisiones/RevisionClinica/7031.act>

- Hall JE. Guyton y Hall. Tratado de Fisiología Médica. Décimo Tercera ed. Barcelona: Elsevier; 2016. Disponible en: <https://www.rinconmedico.me/guyton-y-hall-tratado-de-fisiologia-medica-13-edicion/>
- Zubeldía Brenner L. El sistema Notch en la generación, crecimiento y desarrollo de tumores hipofisarios. Tesis Doctoral. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales; 2017. Disponible en: [https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis\\_n6156\\_ZubeldiaBrenner.pdf](https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n6156_ZubeldiaBrenner.pdf)
- Argente J. Avances clínico-moleculares en el diagnóstico de la talla baja. Rev Esp Endocrinol Pediat. 2020 agosto; 11. Disponible en: <https://www.endocrinologiapediatrica.org/revistas/P1-E33/P1-E33-S2661-A591.pdf>
- Werner H, Sarfstein R. Laron Syndrome Research Paves the Way for New Insights in Oncological Investigation. Cells. 2020 November; 9(11). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7696416/>
- Storr HL, Chatterjee S, Metherell LA. Nonclassical GH Insensitivity: Characterization of Mild Abnormalities of GH Action. Endocrine Reviews. 2019 Abril; 40(2): p. 476-505. Disponible en: <https://academic.oup.com/edrv/article/40/2/476/5107262>
- Guevara-Aguirre J, Guevara A, Palacios I. GH and GHR signaling in human disease. Growth Hormone & IGF Research. 2018; 18: p. 34-38. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29395968/>
- Werner H, Lapkina-Gendler L, Achlaug L. Genome-Wide Profiling of Laron Syndrome Patients Identifies Novel Cancer Protection Pathways. Cells. 2019 Junio; 8(9). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6627189/>
- Laron Z, Werner H. Laron Syndrome-A historical perspective. Rev Endocr Metab Disord. 2021 Marzo; 22(1): p. 31-41. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32964395/>
- Guevara-Aguirre J, Guevara A, Bahamonde M. Insulin resistance depends on GH counter-regulation in two syndromes of. Growth Hormone & IGF Research. 2017 December. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1096637417301211?via%3Dihub>

- Werner H, Lapkina-Gendler L. Fifty Years on: New Lessons from the Laron Syndrome. IMAJ. 2017 Enero; 19: p. 6-7. Disponible en: <https://www.ima.org.il/MedicineIMAJ/viewarticle.aspx?year=2017&month=01&page=6>
- Janecka A, Kolodziej-Rzepa M. Clinical and Molecular Features of Laron Syndrome, A Genetic Disorder Protecting from Cancer. *in vivo*. 2016; 30: p. 375-382. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27381597/>
- Somri L, Sarfstein R. Differential expression of IGFbps in Laron syndrome-derived lymphoblastoid cell lines: Potential correlation with reduced cancer incidence. *Growth Horm IGF Res*. 2018 Abril; 39: p. 6-12. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29208357/>
- Villela TR, Freire BL. Growth Hormone insensitivity (Laron syndrome): Report of a new family and review of Brazilian patients. *Genet Mol Biol*. 2019 Enero; 42(4). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7197995/>
- Werner H, Laron Z. Role of the GH-IGF1 system in progression of cancer. *Mol Cell Endocrinol*. 2020 December; 518. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0303720720303051?via%3Dihub>
- Lapkina L, Rotem I. Identification of signaling pathways associated with cancer protection in Laron syndrome. *Endocrine Related Cancer*. 2016 Abril; 23(5). Disponible en: <https://erc.bioscientifica.com/view/journals/erc/23/5/399.xml>
- Guevara-Aguirre J, Teran E. Growth hormone receptor deficiency in humans associates to obesity, increased body fat percentage, a healthy brain and a coordinated insulin sensitivity. *Growth Horm IGF Res*. 2020 Abril; 51: p. 58-64. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1096637420300162?via%3Dihub>
- Guevara-Aguirre J, Bautista C. Insights from the clinical phenotype of subjects with Laron. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*. 2020 Octubre. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11154-020-09602-4>
- Laron Z, Kauli R, Lapkina L. IGF-I deficiency, longevity and cancer protection of patients with Laron syndrome. *Mutation Research/Reviews in Mutation Research*. 2017 Junio; 772: p. 123-133. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1383574216300837?via%3Dihub>

Guevara-Aguirre J, Rosenbloom AL. Obesity, diabetes and cancer: insight into the relationship from a cohort with growth hormone receptor deficiency. *Diabetologia*. 2015; 58: p. 37-42. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00125-014-3397-3>

Margolis R. Why Are People with Laron Syndrome Immune to Cancer? *The Science Journal of the Lander College of Arts and Sciences*. 2015; 9(1). Disponible en: <https://touro scholar.touro.edu/sjlcas/vol9/iss1/18/>

Latrech H, Polak M. Syndrome de Laron: aspects diagnostiques, thérapeutiques et pronostiques. *LA PRESSE MÉDICALE*. 2015 November. Disponible en: <https://www.em-consulte.com/article/1013733/syndrome-de-laron%C2%A0-aspects-diagnostiques-therapeut>

Boguszewski CL, Boguszewski MCdS. Growth Hormone's Links to Cancer. *Endocrine Reviews*. 2019 Abril; 40(2): p. 558-574. Disponible en: <https://academic.oup.com/edrv/article/40/2/558/5214057>

Ramírez LR, Vinueza DE. Enanismo tipo Laron, el síndrome con incidencia disminuida en diabetes y cáncer: revisión bibliográfica. *Revista Universidad y Sociedad*. 2021 diciembre; 13(6). Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2420>

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



#### Indexaciones



## Tratamiento quirúrgico de aneurisma aórtico por la Técnica de Bentall-Bono a propósito de un caso clínico

*Surgical treatment of aortic aneurysm by the Bentall-Bono technique about a clinical case*

- <sup>1</sup> Pedro Israel Illicachi Manzano  <https://orcid.org/0000-0002-8464-158X>  
Facultad de Ciencias de la Salud. Carrera de Medicina, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.  
[drin\\_chi@hotmail.com](mailto:drin_chi@hotmail.com)
- <sup>2</sup> Noemi Andrade Albán  <https://orcid.org/0000-0003-4891-2183>  
Facultad de Ciencias de la Salud. Carrera de Medicina, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. Hospital General Docente Ambato, Ambato, Ecuador.  
[noemiandradealban@gmail.com](mailto:noemiandradealban@gmail.com)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

**Enviado:** 24/04/2022

**Revisado:** 05/05/2022

**Aceptado:** 16/06/2022

**Publicado:** 08/07/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2205>

Cítese: Illicachi Manzano, P. I., & Andrade Albán, N. (2022). Tratamiento quirúrgico de aneurisma aórtico por la Técnica de Bentall-Bono a propósito de un caso clínico. Anatomía Digital, 5(3), 121-131. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2205>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>  
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras****claves:**

Aneurisma aórtico, técnica de Bentall – Bono, anastomosis, signos de Quincke, signo de Traube, signo de Musset, signo de Hill

**Keywords:**

Aortic aneurysm, Bentall-Bono technique, anastomosis, Quincke's signs, Traube's sign, Musset's sign, Hill's sign.

**Resumen**

**Introducción:** El aneurisma aórtico es una protrusión o dilatación anormal que se produce a nivel de la pared vascular debido a un debilitamiento de las capas de la aorta, en su mayoría de la íntima y de la media generando la retención de un coágulo perivascolar en la adventicia del vaso; que puede generar su disección.

**Objetivo:** Describir un caso clínico de aneurisma aórtico ascendente más insuficiencia aórtica grave, diagnosticado de forma casual y resuelto por la técnica de Bentall – Bono.

**Metodología:** Estudio descriptivo y retrospectivo, presentación de caso clínico. **Resultados:** Se presenta el caso de un paciente masculino de 50 años con dolor precordial intenso de tipo opresivo, acompañado de disnea y palpitaciones. Al examen físico paciente hipotenso, alteraciones del pulso. A la auscultación soplo diastólico en foco aórtico, horquilla esternal. Presencia de signos de Quincke, Traube, Musset, Hill. Al estudio de Electrocardiograma taquicardia sinusal con signos de sobrecarga de ventrículo izquierdo. Ecocardiograma transtorácico que reveló aneurisma importante de la raíz y aorta ascendente, con compromiso del ventrículo izquierdo, reflujo aórtico severo y una dilatación del ventrículo izquierdo. Tomografía de tórax confirma aneurisma, se decidió transferencia a una unidad de tercer nivel donde le realizaron cirugía cardíaca con la técnica de Bentall – Bono. **Conclusiones:** El aneurisma de la aorta ascendente tiene una baja frecuencia, pero serias complicaciones que condicionan su elevada mortalidad y tiene indicación de cirugía urgente. Entre las técnicas más seguras de realizar, se encuentra la técnica de Bentall - Bono modificada.

**Abstract**

**Introduction:** The aortic aneurysm is an abnormal protrusion or dilation that occurs at the level of the vascular wall due to a weakening of the layers of the aorta, mostly the intima and the media, generating the retention of a perivascolar clot in the aorta. vessel adventitia; that can generate its dissection.

**Objective:** To describe a clinical case of ascending aortic aneurysm plus severe aortic insufficiency, diagnosed by chance and resolved by the Bentall-Bono technique. **Methodology:** Descriptive and retrospective study, clinical case presentation. **Results:** We present the case of a 50-year-old male patient with intense chest

---

pain of oppressive type, accompanied by dyspnea and palpitations. Physical examination hypotensive patient, pulse disturbances. On cardiac auscultation, diastolic murmur in aortic focus, sternal notch. Presence of signs of Quincke, Traube, Musset, Hill. On electrocardiogram study, sinus tachycardia with signs of left ventricular overload. Transthoracic echocardiogram revealed a major aneurysm of the root and ascending aorta, with left ventricular involvement, severe aortic reflux, and left ventricular dilatation. Chest tomography confirms aneurysm, it was decided to transfer him to a third level unit where he underwent cardiac surgery with the Bentall-Bono technique. **Conclusion:** The aneurysm of the ascending aorta has a low frequency, but serious complications that condition its high mortality and have an indication for urgent surgery. Among the safest techniques to perform, is the modified Bentall-Bono technique.

---

### Introducción

Un aneurisma aórtico es una protrusión o dilatación focal anormal de la aorta que excede más del 50% del diámetro normal y resulta de un debilitamiento progresivo de las capas murales, en su mayoría de la íntima y de la media que generará a corto o largo plazo la retención de un coágulo perivascular en la adventicia del vaso. Esta patología puede generarse a cualquier nivel de todo su trayecto y está asociada a diferentes etiologías como: aumento de la tensión de la pared aórtica, anomalías genéticas, enfermedad del tejido conectivo, enfermedades degenerativas, arterioesclerosis y patologías que afectan a la válvula aórtica.<sup>1,2</sup>

Desde 1990 a 2010, la mortalidad vinculada a patologías aórticas, como disección o aneurismas rotos, se ha incrementado de 2.49 a 2.78 por cada 100,000 personas, teniendo en los países desarrollados una tasa de mortalidad de 0,71 y de 0,22 en los países en desarrollo.<sup>1</sup> Se ha reportado que al año 2500000 personas pierden la vida a causa de esta patología y del total de casos solo entre el 20 al 50% lograr recibir atención médica, ya que la mayoría de los casos son asintomáticos.<sup>1,3</sup>

El aneurisma de la aorta ascendente se da con más frecuencia a nivel de la aorta torácica, con un 50% de los casos reportados y un promedio de crecimiento de 0.1cm/año.<sup>4</sup>

Algunos estudios preliminares han reportado que los aneurismas de la aorta tienden a crecer con mayor rapidez en mujeres que en hombres, este reporte se basa en una población mayor de la cuarta década de la vida, posiblemente debido a la disminución de estrógenos que experimentan las mujeres a partir de esta edad.<sup>1,5</sup>

A nivel mundial esta patología tiene mayor prevalencia en hombres que en mujeres, con una relación de 4 a 1.<sup>6,7</sup>

En un estudio realizado en dos instituciones de salud de la ciudad de Cuenca se reportó que los índices de patología aortica fueron similares a los parámetros internacionales, con una incidencia en el sexo masculino de 60.87% y en mujeres con 39,13%.<sup>6</sup>

En los pacientes sintomáticos las manifestaciones clínicas se pueden presentarse a partir de cuatro mecanismos: rotura del aneurisma, insuficiencia valvular aórtica, embolia o compresión de estructuras aledañas.<sup>4</sup>

Es importante estudiar esta patología, ya que tiene diferentes formas de presentación y sus complicaciones pueden ser prevenibles y tratables

Se relata un caso de aneurisma de la raíz y de la aorta ascendente a causa de una válvula cuatricúspide, que debuta con un dolor precordial y mesogastrio.

#### *Descripción del caso*

Paciente masculino de 50 años, sin antecedentes personales o familiares relevantes. Acude a consulta externa del Servicio de Cardiología por presentar dolor precordial intenso 8/10 según la escala de Eva, de tipo opresivo, acompañado de disnea de mediano a grandes esfuerzos y palpitaciones.

A la exploración física se encontraba hipotenso, afebril, consciente, orientado en tiempo espacio y persona. Tórax: auscultación cardíaca con soplo diastólico en foco aórtico 6/6 irradiado a foco aórtico accesorio, horquilla esternal, signos de Quincke evidente, Traube, Musset, Hill, pulso céler y de Corrigan presentes.

A la interpretación del electrocardiograma se encontró ritmo sinusal, taquicardia sinusal de 120 latidos por minuto. Se realizó estudio de ecocardiograma transtorácico donde se evidenció lo siguiente:

- Hipertrofia leve del ventrículo izquierdo. Dilatación importante de la raíz aórtica y aorta ascendente. Diámetros conservados de las cámaras atriales. Figura 1
- Ventrículo derecho con cinética adecuada TAPSE: 2,5 cm
- Ventrículo izquierdo: dilatación importante. FE: 46% por Teichholz. Contractilidad segmentaria sin alteraciones. Figura 2
- Doppler color transmitral muestra patrón de función diastólica normal.

- Válvula mitral: morfología normal, apertura y movilidad conservada, área valvular PHT: 4,58 cm<sup>2</sup>, reflujo discreto al doppler color
- Válvula aórtica: cuatricúspide, sin gradiente a considerar, con reflujo severo al doppler color. Figura 3
- Válvula tricúspide: aspecto normal, permite reflujo leve. Presión sistólica de arteria pulmonar calculada: 34 mmHg. No trombos intracardiacos, pericardio normal sin derrame, septo interatrial íntegro.

Ante la sospecha de aneurisma disecante de la aorta ascendente, se solicita una tomografía de tórax que confirmó el diagnóstico con criterio de cirugía cardíaca, motivo por lo que se transfirió al paciente a una unidad de tercer nivel para resolución quirúrgica mediante la técnica de Bentall - Bono, con reemplazo de una prótesis mecánica a nivel de la válvula aórtica. Paciente evolucionó sin complicaciones, recibiendo el alta hospitalaria al séptimo día con IECA (enalapril 5mg VO QD) y anticoagulante (Warfarina 5mg VO QD). Paciente con egreso hospitalario en clase funcional NYHA I/IV, seguimiento por consulta externa para control de anticoagulación.

#### *Imágenes Ecocardiográficas*



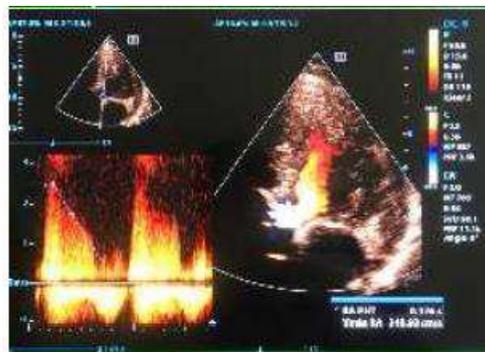
**Figura 1.-** Ecocardiograma transtorácico, corte paraesternal largo: se evidencia ectasia de la raíz aórtica y de la aorta ascendente.



**Figura 2.-** Ecocardiograma transtorácico modo M: compromiso leve de la función sistólica del ventrículo izquierdo.



**Figura 3.-** Ecocardiograma transtorácico, corte eje paraesternal corto: Se evidencia válvula aórtica cuatricúspide.



**Figura 4.-** Ecocardiograma transtorácico, imagen de 5 cámaras: se evidencia reflujo aórtico central importante con dilatación importante de ventrículo izquierdo.

### Discusión

Dentro de la fisiopatología existen diferentes mecanismos, tanto genéticos, estructurales e incluso desconocidos, que pueden llevar al aumento de la tensión en la pared aórtica, provocando su dilatación y formación de aneurismas en la aorta ascendente.<sup>4,5</sup>

Su diagnóstico es complejo, debido a que suele tener manifestaciones silenciosas. En la mayoría de los casos se suele detectar esta patología cuando ya se presentan complicaciones como disección, ruptura o insuficiencia aórtica severa, donde se presenta de manera súbita, comandado por dolor torácico, que se irradia hacia región lumbar y epigastrio, con síncope e inestabilidad hemodinámica moderada que suele evolucionar a severa.<sup>5,6</sup>

Dentro del abordaje diagnóstico, el dolor torácico leve es un síntoma que suele alcanzar una sensibilidad del 40%, el déficit del pulso un 30%, el síncope, los síntomas neurológicos focales y la debilidad de las extremidades inferiores en un 17%.<sup>7</sup>

Los estudios de imagen como la radiografía de tórax, tiene menos sensibilidad y especificidad cuando el aneurisma de aorta ascendente está en un desarrollo precoz, ya

que el daño estructural suele ser interno y no puede ser divisado.<sup>8</sup> Cuando la patología se encuentra en un desarrollo intermedio, la radiografía de tórax en un 50% suele presentar ensanchamiento mediastínico y en un 20% contorno aórtico anormal.<sup>4</sup>

La ecocardiografía es uno de los métodos de imagen más empleados para el diagnóstico, evaluación de riesgos y seguimiento de los aneurismas aórticos. El reto en esta técnica es realizar las mediciones adecuadas de los diámetros aórticos en todo su trayecto.<sup>10,4</sup>

En este caso clínico, la detección del aneurisma de la aorta ascendente se da de manera casual, el cual presentaba sintomatología de insuficiencia cardíaca descompensada con etiología valvular aórtica.

Al evidenciar los signos y síntomas clásicos de insuficiencia aórtica se decidió realizar un ecocardiograma, que evidenció una válvula aórtica cuádrícuspide y una importante dilatación de la raíz y porción ascendente de la aorta.

La válvula aorta cuádrícuspide es considerada una etiología congénita para el apareamiento de enfermedad valvular aórtica y de los aneurismas de aorta ascendente.<sup>11</sup>

Es indispensable distinguir entre válvula aórtica cuádrícuspide verdadera, producto de la embriogénesis y pseudo válvulas aórticas cuádrícuspides, las que resultan como producto de patologías que afectan al corazón, como la endocarditis infecciosa y la fiebre reumática.<sup>7,12</sup>

Dentro del tratamiento de esta patología, existen diferentes técnicas quirúrgicas disponibles que se aplican dependiendo de la complejidad de la patología y la estratificación del riesgo quirúrgico.

El objetivo de la cirugía consiste en devolver las dimensiones normales a la aorta ascendente y solucionar en este caso la válvula aórtica cuádrícuspide asociada.<sup>13</sup>

Existen diferentes técnicas de tratamiento que se pueden aplicar, dependiendo del grado de complejidad del aneurisma y de las estructuras comprometidas, se puede emplear un tratamiento mediante una cirugía abierta o una endovascular.<sup>2,14</sup>

La cirugía endovascular consiste en la colocación de un stent en los sitios donde se encuentra el aneurisma, para de esta manera disminuir su crecimiento, generar un soporte y evitar su disección. Se ha evidenciado buenos resultados con esta técnica a corto y mediano plazo, pero no es aplicable para todas las presentaciones de aneurisma de la aorta. Suele tener una mayor tasa de éxito a corto y mediano plazo, cuando se aplica en pacientes que ya tuvieron una cirugía de aorta ascendente previa.<sup>14,15</sup>

Para la resolución de un aneurisma de la aorta ascendente, existen diferentes técnicas quirúrgicas que se pueden emplear, como es el caso de la técnica de Ross, la que reemplaza la válvula aórtica patológica que está originando el aneurisma por la válvula pulmonar, que es sustituida por un homoinjerto cadavérico. Esta técnica se puede emplear cuando el aneurisma es pequeño.<sup>9,16,17</sup>

La técnica de Yacoub y de David se emplea en aquellos pacientes que presentan aneurisma aórtico ascendente, pero con válvula aórtica conservada, este procedimiento consiste en la sustitución de la raíz aórtica y colocación de tubo de Dacron en la porción del aneurisma.<sup>16,17</sup>

La técnica de Bentall - Bono modificado, es la más empleada, debido a que tiene una elevada tasa de éxito y sus modificaciones le permiten adaptarse a diversas situaciones patológicas que se presentan en la aorta. Esta técnica permite sustituir la válvula, la raíz y la aorta ascendente, debido a que se puede reimplantar las arterias coronarias sobre el tubo de Dacron y así corregir completamente el defecto.<sup>2,15,17</sup>

En el caso relatado se aplicó la técnica Bentall-Bono modificada, que consiste en un cambio aórtico de la totalidad de la porción ascendente por un tubo valvado de Dacron con reanastomosis de arterias coronarias. Además, se añade el procedimiento modificado de Bentall – Bono con la técnica de Collar (flanged technique: envolver completamente la anastomosis proximal injerto-aorta con la porción remanente de los senos de Valsalva), que juega un papel importante para preservar la función fisiológica de la raíz aórtica. También se realizó la sustitución de la válvula cuatricúspide por una válvula protésica,

En algunos estudios se ha constatado excelentes resultados a largo plazo con esta técnica, y una baja tasa de complicaciones, lo que ha contribuido a la obtención de excelentes resultados con baja morbilidad y mortalidad en el seguimiento a largo plazo.<sup>13,14</sup>

### Conclusiones

- La enfermedad aneurismática de la aorta ascendente se caracteriza por su baja frecuencia, heterogeneidad y el riesgo de rotura y disección, complicaciones que condicionan elevada mortalidad y es clara la indicación de cirugía urgente. Es así como existen varios procedimientos quirúrgicos, entre ellas la que puede realizarse de forma segura es la técnica clásica de Bentall - Bono modificada para el manejo de la enfermedad aneurismática de la aorta ascendente con daño valvular asociado.
- El desarrollo de eventos relacionados con la patología aórtica de base, la técnica quirúrgica, la prótesis valvular aórtica y la disfunción ventricular izquierda,

obligan al seguimiento individualizado y a estudios posteriores para conocer los resultados a largo plazo.

### Conflicto de intereses

Los autores declaramos no tener ningún conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

### Referencias Bibliográficas

Salazar-Flórez J, Rodríguez-Cuadrado T, Rangel-Rivera D, Pardo-Galvis M. Hemoptisis como manifestación inusual de aneurisma de aorta torácica. *Rev Soc Peru Med Interna.* 2020;33(1):47-50. <https://doi.org/10.36393/spmi.v33i1.512>

Boczar, KE et al. Diferencias sexuales en el crecimiento del aneurisma de la aorta torácica. *Hipertensión* 73, 190–196 (2019).

Hinojosa C, Chiquete E, Bobadilla L, Mortalidad por aneurismas aórticos en México: necesidad de un registro nacional. *Rev. mex. angiología*. [revista en la Internet]. 2021 sep. [citado 2022 mayo 19]; 49(3): 71-73. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2696-130X2021000300071&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2696-130X2021000300071&lng=es). Epub 25-Oct-2021. <https://doi.org/10.24875/rma.21000027>.

Bossone E, Eagle KA. Epidemiology and management of aortic disease: aortic aneurysms and acute aortic syndromes. *Nat Rev Cardiol.* 2021;18(5): 331-48.

Guo MH, Appoo JJ, Saczkowski R, et al. Association of Mortality and Acute Aortic Events with Ascending Aortic Aneurysm: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open.* 2018;1(4): e181281. [doi:10.1001/jamanetworkopen.2018.1281](https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2018.1281)

Torres I, Pacheco J, Ordoñez M, Vázquez M, López J, Córdova D. Intervenciones de la aorta ascendente: Estudio transversal en dos Instituciones de Salud de la Ciudad de Cuenca, Ecuador. *Rev Med HJCA.* 2020; 12 (3): 172-177. DOI: <http://dx.doi.org/10.14410/2020.12.3.ao.25>

Ehrman, J, Fernandez, A, Myers J, Thompson P, Keteyian, S. Aortic Aneurysm: Diagnosis, Management, Exercise Testing, and Training. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*, (2020) 40(4), 215–223. <https://doi.org/10.1097/HCR.0000000000000521>

Giraldo J, García L, Palacios A. Paciente con aneurisma disecante de aorta con dolor

- atípico y síntomas constitucionales. Archivos de Medicina de Urgencia de México. Vol. 11 Núm.2. Mayo-diciembre 2019
- Cubas WS, Vázquez-Arias J, Caceres-Farfan L, Moreno-Loaiza M, Pachas-Canales C, Velarde-Revilla E. Cirugía Bentall modificada y de bono: Experiencia en un hospital nacional del Perú. Int J Cardiovasc Acad [serie en línea] 2020 [citado el 19 de mayo de 2022]; 6:129-36. Disponible en: <https://www.ijcva.com/text.asp?2020/6/3/129/296236>
- Trejo C. El papel del ecocardiograma transtorácico en un caso de aneurisma de la aorta torácica. Rev Mex Cardiol. 2017;28(4):206-220.
- Levin R, Degrange M, Pérez G, Salvagio F, Porcile R. Estenosis aórtica severa con válvula tetracúspide: un trébol de cuatro hojas. Insuf. tarjeta. [Internet]. septiembre de 2019 [citado el 22 de marzo de 2022]; 14 (3): 129-133. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-38622019000400007&lng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-38622019000400007&lng=es).
- Sánchez S, Gassino J, Barcudi R. Válvula Aórtica Cuadricúspide: Presentación de un caso Clínico y revisión de literatura. Rev. Methodo 2020;5(4):165-168. [https://doi.org/10.22529/me.2020.5\(4\)08](https://doi.org/10.22529/me.2020.5(4)08)
- Colombres A, Chaud G, Wainscherinker E, Filippa P, Paris A, Paladini G. Experiencia unicentrica del tratamiento quirúrgico de la aorta ascendente en Córdoba, Argentina. Revista de la federación argentina de cardiología. 2018, Vol. 47 (4); 183 – 187
- Barragán L, Soto A, Anaya J, García R, Cuen C, Hinojosa C. Revisión sistemática de procedimientos quirúrgicos usados para tratar patología aórtica en México. Gac Med Mex [Internet]. 2019;155(2):136-42. Disponible en: [https://www.gacetamedicademexico.com/files/gmm\\_2\\_19\\_136-142.pdf](https://www.gacetamedicademexico.com/files/gmm_2_19_136-142.pdf)
- Olivas R, Llamas F, Muños C, Calderon M, Ladin A, Cota I. Reparacion endovascular de aorta torácica con técnica de doble chimenea: una alternativa a la cirugía de arco aórtico posterior a la realización de Bentall. Bono en la disección aortica Tipo A. Revista Mexicana de Angiología, 2019. Doi.org/10.24875/rma.19000006
- Canaud L, Alric P. Cirugía de los aneurismas de la aorta torácica y toracoabdominal. EMC- Cirugía General. 2020, 20(1), 1-22. Doi:10.1016/s1634-7080(20)43644-4
- García R. Aneurisma de aorta ascendente: Tratamiento quirúrgico. Cirugía

cardiovascular. Hospital General Universitario de valencia, España. 2015.  
22(4): 195.199

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



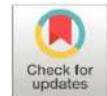
#### Indexaciones



## Comparación de la deformación plástica y elástica entre módulos elastoméricos de tres marcas comerciales en medio neutro: estudio in vitro

*Comparison of plastic and elastic deformation between elastomeric modules of three commercial brands in neutral medium: in vitro study*

- 1 Marco Vinicio Carrión Sarmiento  <https://orcid.org/0000-0002-0524-6531>  
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.  
[marco.carrion@psg.ucacue.edu.ec](mailto:marco.carrion@psg.ucacue.edu.ec)
- 2 Santiago Efraín Vintimilla Coronel  <https://orcid.org/0000-0003-4104-9073>  
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.  
[svintimilla@ucacue.edu.ec](mailto:svintimilla@ucacue.edu.ec)
- 3 Ebingen Villavicencio Caparó  <https://orcid.org/0000-0003-4411-4221>  
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.  
[evillavicencioc@ucacue.edu.ec](mailto:evillavicencioc@ucacue.edu.ec)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

**Enviado:** 26/03/2022

**Revisado:** 07/04/2022

**Aceptado:** 11/05/2022

**Publicado:** 05/07/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2208>

Cítese:

Carrión Sarmiento, M. V., Vintimilla Coronel, S. E., & Villavicencio Caparó, E. (2022). Comparación de la deformación plástica y elástica entre módulos elastoméricos de tres marcas comerciales en medio neutro: estudio in vitro. *Anatomía Digital*, 5(3), 132-146. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2208>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras  
claves:**  
Deformación  
Plástica y  
Elástica;  
Módulos  
Elastoméricos.

**Keywords:**  
Plastic and  
Elastic  
Deformation;  
Elastomeric  
Modules.

#### Resumen

**Fundamentos:** Los elásticos de uso médico-odontológico que han sido colocados en boca, están sometidos a diferentes sustancias presentes en comidas y bebidas, tales como ácido láctico, ácido cítrico, heptano, alcohol/agua, eritrosina, que determinan cambios ligeros de los mismos, por lo que, deben ser sustituidos según las necesidades que requiera el tratamiento y éstas serán indicadas por el profesional especialista. **Objetivo:** Comparación de la deformación plástica y elástica entre módulos elastoméricos de tres marcas comerciales en medio neutro: estudio in vitro. **Métodos:** Se realizó con un enfoque cuantitativo, de temporalidad longitudinal con nivel proyectivo y diseño cuasiexperimental; además, la población de estudio estuvo considerada por las marcas comerciales más representativas en la región: American Orthodontics, Orthometric y Dentaurem en un medio de saliva artificial neutro. **Resultados:** La deformación del diámetro externo e interno de los módulos elastoméricos de la marca comercial American Orthodontics demostraron mayor deformación plástica y elástica de hasta un  $32,67\% \pm 5,54$  siendo el porcentaje más alto de deformación obtenido. Por otra parte, el grosor de los módulos elastoméricos Dentaurem demostró una deformación plástica y elástica de hasta  $27,82\% \pm 7,51$  siendo el porcentaje más alto de deformación obtenido. **Conclusión:** La mayor deformación del diámetro externo e interno y el grosor es evidente y se presenta en intervalos de 7 días de control, además, se recomienda seguir las recomendaciones de fábrica para que los resultados sean óptimos en cada evento o momento de mecánica en ortodoncia.

#### Abstract

**Foundations:** The elastics for medical-dental use that have been placed in the mouth are subjected to different substances present in food and beverages, such as lactic acid, citric acid, heptane, alcohol/water, erythrosine, which determine slight changes in them, so they must be replaced according to the needs required by the treatment and these will be indicated by the professional specialist. **Objective:** Comparison of plastic and elastic deformation between elastomeric modules of three commercial brands in neutral medium: in vitro study materials. **Methods:** It was conducted with a quantitative approach, longitudinal temporality with projective level and quasi-experimental design; In addition, the study

---

population was considered by the most representative commercial factors in the region: American Orthodontics, Orthometric and Dentaurem in a neutral artificial saliva medium. **Results:** The deformation of the external and internal diameter of the elastomeric modules of the American Orthodontics trademark demonstrated greater plastic and elastic deformation of hasta by  $32.67\% \pm 5.54$  being the highest percentage of deformation obtained. On the other hand, the thickness of the Dentaurem elastomeric modules demonstrated a plastic and elastic deformation of up to  $27.82\% \pm 7.51$  being the highest percentage of deformation obtained. **Conclusions:** The greater deformation of the external and internal diameter and thickness is evident and occurs at intervals of 7 days of control, in addition, it is recommended to follow the recommendations of the factory so that the results are optimal in each event or moment of mechanics in orthodontics.

---

### Introducción

La Ortodoncia es una rama de la Odontología que se encarga principalmente de la corrección de las anomalías de posición dental, así como la relación oclusal de las arcadas dentales, entre otras, por lo tanto utiliza diferentes aditamentos y materiales tales como brackets, arcos, ligaduras tanto metálicas como elásticas, entre otras (1), por lo tanto, uno de los métodos más comunes de tratamiento es la colocación de aparatología ortodóncica fija, esta puede ser de ligado convencional o de autoligado (2).

En el caso del ligado convencional para ligar arcos a los brackets se utilizan módulos elastoméricos, estos son polímeros amorfos de alto peso molecular que exhiben propiedades físicas tales como visco elasticidad, fluencia y relajación del estrés (3–5). Así mismo y por la condición ambiental a la que serán sometidos los elastómeros en medios bucales, estos pueden sufrir permanente deformación elástica y plástica que van a afectar su función en el momento de aplicar fuerza en un tratamiento de Ortodoncia y podría afectar a la biomecánica de los movimientos dentales planificados (2,3,6).

Por lo tanto, es considerable que diversos autores coincidan en la conceptualización de que los elásticos que han sido colocados en boca, están sometidos a diferentes sustancias presentes en comidas y bebidas, tales como ácido láctico, ácido cítrico, heptano, alcohol/agua, eritrosina, que determinan cambios ligeros de los mismos, por lo que, deben ser sustituidos según las necesidades que requiera el tratamiento y éstas serán indicadas

por el profesional especialista (7–9). La higiene es otro punto que influye en la fuerza inicial, en la fatiga del elástico y en el cambio molecular del mismo, y por ende afecta directamente en las propiedades físicas y químicas (2,3,7).

Cuando no existe un adecuado y estructurado programa de prevención odontológico anexo al tratamiento ortodóncico, es muy frecuente la incidencia de enfermedad gingival y/o de lesiones de mancha blanca alrededor de la superficie dental donde se encuentran adheridos los Brackets (10,11). Además, el especialista tiene la obligación de asesorar al paciente con la selección de los instrumentos de higiene oral y la técnica de cepillado dental que cumpla con los requisitos individuales de cada paciente (9–11).

De acuerdo a lo antes mencionado es de gran importancia que el estudiante, especialista y cualquier profesional que esté en contacto con el movimiento dental en Ortodoncia fija o removible conozca los beneficios y diferencias de las marcas elastoméricas del mercado regional, con la finalidad de disponer a primera mano de materiales con excelentes características y condiciones físicas, estructurales y de composición adecuada durante el tratamiento ortodóncico; por lo tanto, este estudio aplicó una comparación de la deformación plástica y elástica entre módulos elastoméricos de tres marcas comerciales más populares en medio neutro, por medio de un estudio in vitro.

### **Materiales y métodos**

La presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo, de temporalidad longitudinal con nivel proyectivo y diseño cuasiexperimental. La población de estudio estuvo considerada por las marcas comerciales más representativas; sin embargo, para este estudio, las marcas seleccionadas fueron: American Orthodontics, Orthometric y Dentaurem ya que se encuentran con los registros de calidad aprobados en la región y que cumplieron con los criterios de selección (12).

- *Criterios de inclusión:*
  - Módulos elastoméricos nuevos en fundas selladas.
  - Módulos elastoméricos bien almacenados.
  - Módulos elastoméricos con fecha de fabricación y caducidad similar.
  
- *Criterios de exclusión:*
  - Módulos elastoméricos de otras marcas.
  - Módulos elastoméricos caducados o mal almacenados.
  - Módulos elastoméricos que hayan sido utilizados.

Para esta investigación se usaron 12 módulos elásticos por cada marca comercial colocados en los brackets en los cuales se usaron los elastómeros (de canino a canino por

arcada superior e inferior) y estos a su vez fueron adheridos en un modelo tipodonto diferente por cada marca, pero utilizando la misma medida de arco y misma marca de brackets. Al ser 5 tiempos de estudio se utilizaron 60 módulos por cada marca comercial y al ser 3 marcas comerciales analizadas, se tiene una muestra total de 180 módulos elastoméros (tabla 1) (13).

**Tabla 1.**

Planificación de tiempos de trabajo con las 3 marcas comerciales de módulos elastoméricos.

MARCAS	TIEMPOS DE TRABAJO					TOTAL
	TIEMPO 1	TIEMPO 2	TIEMPO 3	TIEMPO 4	TIEMPO 5	
Orthometric	12	12	12	12	12	60
American orthodontics	12	12	12	12	12	60
Dentaurum	12	12	12	12	12	60
						180

Además, el tamaño estadístico de la muestra se obtuvo mediante el Programa Open Epi, Versión 3, Calculadora de Código Abierto SSMean; en el que, fue considerado un intervalo de confianza pareado de 95% con potencia del 80% y razón del tamaño de la muestra 1/1 grupo 1– grupo2 (figura 1) (12,13).

**Figura 1.**

Programa Open Epi, Versión 3, Calculadora de Código Abierto SSMean

Inicio	Introducir datos	Resultados	Ejemplos	Ayuda
<b>Tamaño de la muestra para comparar dos medias</b>				
<b>Información de entrada</b>				
Intervalo de confianza (2 lados)	95%			
Potencia	80%			
Razón del tamaño de la muestra (Grupo2/ Grupo 1)	1			
	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Diferencia *</b>	
Media	1.3	1.4	-0.1	
Desviación estándar	0.08	0.09		
Varianza	0.0064	0.0081		
Tamaño de muestra del grupo 1	12			
Tamaño de muestra del grupo 2	12			
Tamaño total de la muestra	24			
Diferencia entre medias				
Resultados de OpenEpi, versión 3, la calculadora de código abiertoSSMean.				
Imprimir desde el navegador con ctrl-P				
o seleccione el texto a copiar y pegar en otro programa				

- *Procedimiento para la toma de datos:*

Para la toma de datos se utilizó una computadora portátil marca RedmiBook 15 Pro, procesador Intel Core5 11<sup>va</sup> generación, 16GB RAM y una cámara fotográfica para registros Fotográficos reflex de marca canon T6i con Macro 100mm y Ring-flash.

Se cementaron/bondearon 3 juegos de brackets en 3 Tipodontos, luego los módulos Elastoméricos considerados para el estudio fueron **American Orthodontics**®, **Orthometric**®, y **Dentaurum**® fueron medidos con un calibrador digital (pie de rey o vernier) para obtener la medida inicial, posteriormente, se colocaron los módulos elastoméricos en los brackets y fueron sumergidos los tipodontos en saliva artificial con pH Neutro. Los tipodontos sumergidos en saliva artificial fueron colocados en una estufa térmica de marca Memmert, donde se mantuvo en constante revisión y control en cada uno de los periodos. Los módulos introducidos en Saliva artificial en pH Neutro por 7 días, 14 días, 21 días y 28 días (se debe usar un filtro biológico y químico para evitar la proliferación de bacterias, hongos o minerales que puedan afectar el pH Neutro).

- *Procedimiento para el análisis de datos:*

Al ser un estudio cuantitativo, se analizaron los datos mediante comparación de medias y desviación estándar en el programa IBM SPSS Statistics; posteriormente, fueron presentados mediante gráficos de cotización para su mejor interpretación.

#### *Aspectos bioéticos*

*“El presente estudio no implicó conflictos bioéticos debido a que se ejecutó sobre módulos elastoméricos, que son objetos inanimados; por lo cual, no hay compromiso de riesgo a la vida de ningún ser vivo”.*

#### **Resultados**

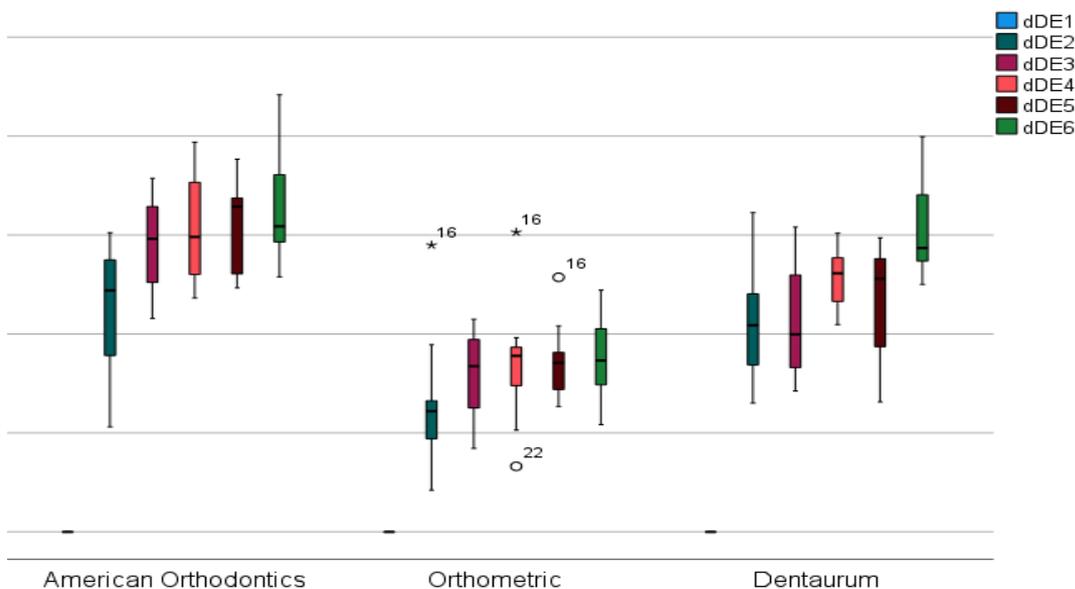
La presente investigación acerca de la deformación plástica y elástica de módulos elastoméricos de tres marcas comerciales mediante un estudio in vitro fueron sumergidos en saliva artificial con pH Neutro, en la que fueron medidos en el día 7, 14, 21 y 28. Posteriormente, estas medidas se analizaron en tres grupos de presentación: diámetro externo, diámetro interno y grosor del módulo.

- *Grupo 1. Diámetro externo*

La evolución del diámetro externo de los módulos American Orthodontics demostraron una deformación plástica y elástica de hasta un  $32,67\% \pm 5,54$  siendo el porcentaje más alto de deformación obtenido, mientras que, los módulos de Orthometric mantuvieron en una deformación plástica y elástica de hasta un  $17,54\% \pm 3,80$ , siendo los menos deformados en la medida plástica y elástica externa (figura 2, tabla 2).

**Figura 2.**

Diámetro externo de los módulos elastoméricos sumergidos en saliva artificial con pH Neutro.

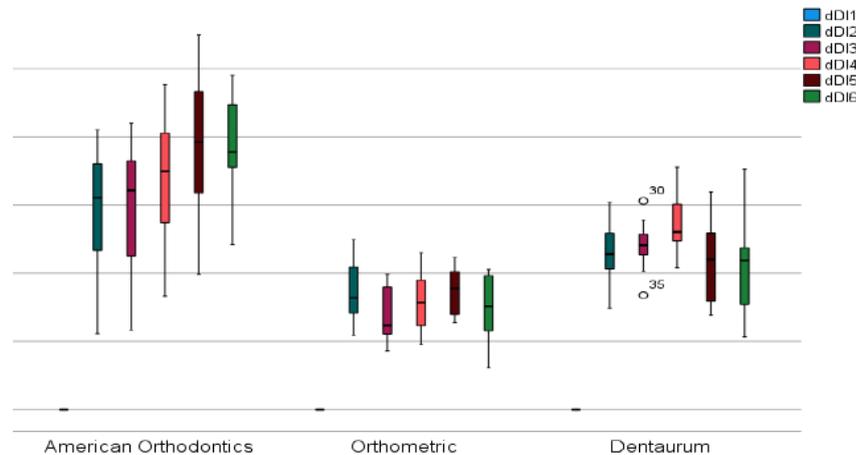


- *Grupo 2. Diámetro interno*

La evolución del diámetro interno de los módulos American Orthodontics mostraron deformaciones plásticas y elástica de hasta un  $95,62\% \pm 26,33$  siendo el porcentaje más alto de deformación obtenido; por otra parte, los módulos elastoméricos Orthometric se mantuvieron con una deformación plástica y elástica de hasta un  $43,29\% \pm 8,90$ , siendo esta la menor deformación plástica y elástica interna (figura 3, tabla 2),

**Figura 3.**

Diámetro interno de los módulos elastoméricos sumergidos en saliva artificial pH Neutro.

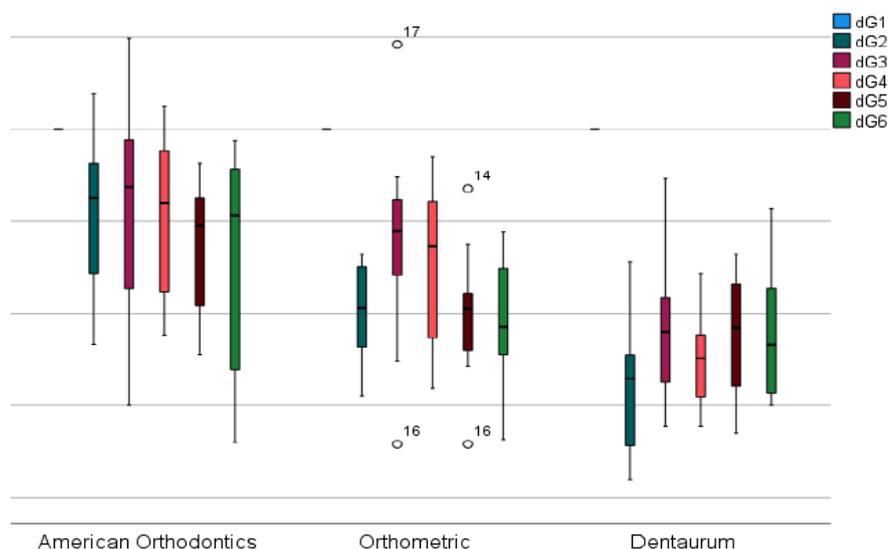


- *Grupo 3. Grosor*

El grosor de los módulos elastoméricos Dentaureum demostró una deformación plástica y elástica de hasta  $27,82\% \pm 7,51$  siendo el porcentaje más alto de deformación obtenido; por otra parte, los módulos elastoméricos American Orthodontics se mantuvieron con una deformación plástica y elástica de hasta  $14,09\% \pm 11,65$ , siendo esta la menor deformación plástica y elástica del grosor de los módulos elastoméricos (figura 4, tabla 2).

**Figura 4.**

Diámetro del grosor de los módulos elastoméricos sumergidos en saliva artificial pH Neutro.



**Tabla2.**

Comparación de medias y desviación estándar en el programa IBM SPSS Statistic

**Diámetro externo**

	American Orthodontics				Orthometric				Dentaurum			
	Media	Desviació	Mínim	Máxim	Media	Desviació	Mínim	Máxim	Media	Desviació	Mínim	Máxim
dDE	100,0	,00	100,00	100,00	100,0	,00	100,00	100,00	100,0	,00	100,00	100,00
dDE	122,4	6,08	110,62	130,24	112,7	6,30	104,22	128,99	121,1	5,41	113,02	132,27
dDE	129,1	4,71	121,58	135,74	115,9	4,42	108,43	121,50	121,2	5,69	114,24	130,82
dDE	130,8	5,70	123,63	139,38	117,0	5,72	106,63	130,29	125,5	2,94	120,95	130,19
dDE	131,1	4,53	124,66	137,67	117,0	3,61	112,65	125,73	123,5	5,57	113,13	129,71
dDE	132,6	5,54	125,77	144,18	117,5	3,80	110,84	124,43	130,8	4,68	125,00	139,94

**Diámetro interno**

	American Orthodontics				Orthometric				Dentaurum			
	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
dDI 1	100,00	,00	100,00	100,00	100,00	,00	100,00	100,00	100,00	,00	100,00	100,00
dDI 2	173,14	23,34	127,92	202,50	143,11	10,97	127,27	162,30	157,14	11,93	137,09	175,97
dDI 3	173,96	23,10	129,22	205,00	134,34	9,83	121,53	149,64	160,18	8,76	142,00	176,43
dDI 4	184,37	23,30	141,56	219,05	140,09	10,63	123,75	157,38	168,33	10,33	151,95	188,82
dDI 5	195,62	26,33	149,65	237,30	143,29	8,90	131,88	155,74	153,96	14,42	134,67	179,86
dDI 6	197,21	18,42	160,39	222,50	137,48	11,92	115,28	151,43	152,40	18,03	126,67	188,19

**Grosor**

	American Orthodontics				Orthometric				Dentaurum			
	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
dG1	100,00	,00	100,00	100,00	100,00	,00	100,00	100,00	100,00	,00	100,00	100,00
dG2	91,00	8,90	76,60	103,80	79,94	5,18	71,05	86,46	72,18	7,51	62,00	85,57
dG3	90,90	11,62	70,00	109,88	87,86	10,64	65,79	109,18	78,14	7,80	67,71	94,62
dG4	90,20	8,59	77,66	102,53	85,30	8,53	71,84	96,97	75,04	5,33	67,71	84,38
dG5	87,33	7,26	75,56	96,30	79,98	6,91	65,79	93,55	77,33	6,88	67,00	86,46
dG6	85,91	11,65	65,96	98,75	79,25	6,91	66,33	88,89	77,71	6,82	70,00	91,40

## Discusión

La presente investigación comparó las modificaciones de tipo plástica y elástica entre tres marcas comerciales de módulos elastoméricos, en un medio neutro (Saliva Artificial con pH Neutro) mediante un estudio in vitro; para lo cual, los módulos elásticos fueron colocados en los brackets y posteriormente introducidos en saliva artificial con pH Neutro.

Posteriormente, se cuantificó la deformación plástica y elástica al primer día, al día 7, al día 14, al día 21 y al día 28 mediante un calibrador o pie de rey; el método de prueba, es similar al estudio *“The effect of pH levels on nonlatex vs latex interarch elastics”* realizado por Sauget et al. (14), en el año 2011 en el que se describe el uso de la saliva artificial de tipo sintética como medio ideal para la evaluación de los elásticos que no son de látex frente a los de látex; así mismo, coincide con los resultados la investigación *“The mechanical strength of orthodontic elastomeric memory chains and plastic chains: An in vitro study”* realizada por Kardach et al. (15), en el año 2017 en la que la saliva artificial fue el medio de inmersión para evaluación de la resistencia mecánica de las cadenas de memoria elastoméricas de ortodoncia y las cadenas plásticas en un estudio in vitro, coincidente con el estudio, *“Force decay and dimensional changes of thermoplastic and novel thermoset elastomeric ligatures”* realizado por Masoud et al. (16), en el año 2016 donde se establece que el experimento se realizó en un ambiente oral simulado con el pH de 6,75 a 37°C.

Como se mencionó, los tiempos de evaluación cuantitativa fueron en ascenso con siete días de diferencia; esto es similar y concordante a los estudios realizados por diversos autores (7,14,15,17–19), en los que se menciona que cada siete días sería el tiempo ideal para la evaluación de la deformación plástica y elástica y de la fuerza y cambios dimensionales de los materiales de látex y/o elásticos a base de polímeros en ortodoncia; sin embargo, es necesario mencionar que en el estudio *“Physical properties of conventional and Super Slick elastomeric ligatures after intraoral use”* realizado por Crawford et al. (20), en el año 2010 mencionan que se evaluaron modificaciones en elásticos en ortodoncia luego de 6 semanas de evolución, por lo tanto, aun habiendo mencionado este estudio, es necesario mantener no una tendencia sino más bien normas válidas en la evaluación de sistemas elásticos en ortodoncia.

En cuanto a la deformación del diámetro externo de los módulos elastoméricos, esta investigación encontró que los módulos elastoméricos de la marca comercial American Orthodontics demostraron una deformación plástica y elástica de hasta un  $32,67\% \pm 5,54$  siendo el porcentaje más alto de deformación obtenido, mientras que, los módulos de Orthometric mantuvieron en una deformación plástica y elástica de hasta un  $17,54\% \pm 3,80$ , siendo los menos deformados en la medida plástica y elástica externa; en cuanto al diámetro interno, los módulos American Orthodontics mostraron deformación plásticas

y elástica de hasta un  $95,62\% \pm 26,33$  siendo el porcentaje más alto de deformación obtenido; por otra parte, los módulos elastoméricos Orthometric se mantuvieron con una deformación plástica y elástica de hasta un  $43,29\% \pm 8,90$ , siendo esta la menor deformación plástica y elástica interna. Estos datos, no pueden ser evaluados por la diferencia de los tipos de marcas comerciales analizados, pero, es necesario mencionar que la deformación plástica y elástica está presente, tal es el caso de la investigación de la *“comparación de la durabilidad, deformación elástica y plástica de tres tipos de módulos”* realizada por Cedillo et al. (4), en el año 2013 mencionan que los módulos de marca Ormco presentan un diámetro externo e interno más pequeño comparado a otras marcas comerciales, por lo tanto, tiene mayor probabilidad de sufrir ruptura al momento de la colocación de las mismas en los brackets; por otra parte, en la investigación *“estudio in vitro de la durabilidad y deformación elástica y plástica de dos tipos de módulos elastoméricos”* realizada por Zhañay et al. (19), en la que mencionan que la mayor deformación elástica y plástica se presentó en los módulos elastoméricos de marca Leone en medio seco con el acompañamiento de la alteración en el diámetro externo.

El grosor de los módulos elastoméricos Dentaurem demostró una deformación plásticas y elástica de hasta  $27,82\% \pm 7,51$  siendo el porcentaje más alto de deformación obtenido; por otra parte, los módulos elastoméricos American Orthodontics se mantuvieron con una deformación plástica y elástica de hasta  $14,09\% \pm 11,65$ , siendo esta la menor deformación plástica y elástica del grosor de los módulos elastoméricos; en general, existen diferentes investigaciones (17,21–24), de diferentes marcas comerciales diferentes a las tres marcas analizadas a nivel mundial y regional en la que se evalúan igualmente modificaciones en relación directamente proporcional entre la carga de falla y la fricción estática de las ligaduras elastoméricas; además, la prueba de significación conjunta también se describe brevemente como una alternativa tanto a la teoría normal como a los métodos de arranque de los elásticos en ortodoncia. Es evidente también que se deben reconocer las ventajas y desventajas relativas en términos de precisión en la estimación de los intervalos de confianza de los efectos indirectos y de los errores estadísticos en el análisis de polímeros en ortodoncia.

### Conclusiones

Al comparar la deformación plástica y elástica entre módulos elastoméricos de tres marcas comerciales (American Orthodontics – Orthometric – Dentaurem) en medio neutro mediante un estudio in vitro se concluye que:

- La mayor deformación del diámetro externo e interno de los módulos elastoméricos en esta investigación se presentó en los módulos elastoméricos de la marca comercial **American Orthodontics**.
- El grosor de los módulos elastoméricos **Dentaurem** demostró mayor deformación plástica y elástica.

Sin embargo, es necesario mencionar que existe diversidad de calidad y composiciones estructurales en el mercado regional y mundial, que permiten que se modifique la composición química de los elastómeros de acuerdo con las normativas de calidad de cada país; es por tal motivo, los autores recomiendan seguir las recomendaciones del fabricante tanto para conservación, almacenamiento y uso de los elastómeros, para que los resultados sean óptimos en cada evento o momento de mecánica en ortodoncia.

### Recomendaciones

Se recomienda que la medición de las dimensiones de los módulos elastoméricos sea realizada con un calibrador digital tipo pie de rey (Vernier) en donde el investigador pueda determinar el lugar propicio para medir y a su vez se marque la medida mesio-distal y gingivo-oclusal; en motivo que, no existan variaciones en el perímetro de medición correspondiente a la forma del bracket de cada diente. Además, es importante estandarizar la forma de colocación del módulo elástico en el bracket ya que esto puede alterar su forma y la capacidad de elasticidad.

### Referencias Bibliográficas

- Lee W. Graber, Robert L. Vanarsdall, Katherine W. L. Vig GJH. Ortodoncia: Principios y técnicas actuales [Internet]. [cited 2022 Mar 25]. Available from: <https://books.google.com.ec/books?id=pltgDwAAQBAJ&pg=PA832&dq=BASES+DE+LA+ORTODONCIA&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiGxujxqeT2AhUKZzABHQpfDUcQ6AF6BAGHEAI#v=onepage&q=BASES DE LA ORTODONCIA&f=false>
- Campuzano TM, Torres MFM, Rosales AM. Revisión sistemática sobre los tipos de tratamientos relacionados con la Ortodoncia Interceptiva en jóvenes y niños. Revista Científica Especialidades Odontológicas UG [Internet]. 2020 jun 10 [cited 2022 Mar 25];3(1):127–31. Available from: <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/eoug/article/view/310>
- Arteche P, Oberti G, Aristizabal JF, Sierra Á, Rey D, Arteche P, et al. Consideraciones importantes de la ortodoncia con brackets de autoligado versus ligado convencional Important Considerations of Orthodontics with Self-Ligating Brackets Versus Conventional Ligation. REVISTA ESPAÑOLA DE ORTODONCIA [Internet]. [cited 2022 Mar 25]; Available from: [www.revistadeortodoncia.com](http://www.revistadeortodoncia.com)
- Cedillo Chica FP. Comparación de la durabilidad, deformación elástica y plástica de tres tipos de módulos elastómeros en el postgrado de ortodoncia de la universidad de cuenca periodo 2012 - 2013. 2013;1–10.

- Losito KAB, Lucato AS, Tubel CAM, Correa CA, dos Santos JCB. Force decay in orthodontic elastomeric chains after immersion in disinfection solutions. *Brazilian Journal of Oral Sciences*. 2014;13(4):266–9.
- Coa P. Fricción En Ortodoncia. *Evidencias en Odontología Clínica*. 2019;2(2):66.
- Solis A, Daniela M, Chica C, Paulina F, Calderón B, Estuardo M. Estudio in vitro de la durabilidad, deformación elástica y plástica de tres tipos de Módulos Elastoméricos. [cited 2022 Mar 25]; Available from: [www.ortodoncia.ws](http://www.ortodoncia.ws)
- Quintero AM, García C. Control de la higiene oral en los pacientes con ortodoncia. *Revista Nacional de Odontología*. 2014;
- Reyes GG, Carlos Pérez Díaz J, Hernández Gutierrez D, Cuba C. Relación ortoperiodontal Interrelationship between Orthodontics and Periodontics. *Medicentro [Internet]*. 2020;24(2):444–51. Available from: <https://orcid.org/0000-0001-5043-696>
- C CPMtCAIL. Aparatología fija en ortodoncia como factor de riesgo en la aparición de enfermedad periodontal. 2010 [cited 2022 Mar 25]; Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=32974>
- Tortolini P, Fernández Bodereau E. Ortodoncia y periodoncia. *Avances en Odontostomatología [Internet]*. 2011 [cited 2022 Mar 25];27(4):197–206. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-12852011000400004](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852011000400004)
- Caparó EV. El tamaño muestral para la tesis. ¿cuántas personas debo encuestar? *Odontología Activa Revista Científica [Internet]*. 2017 Mar 7 [cited 2022 Mar 27];2(1):59–62. Available from: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/175/234>
- Ramos Montiel, R. R., Cabrera Cabrera, G. E., Urgiles Urgiles, C. D., & Jara Centeno FE. Aspectos metodológicos de la investigación. *RECIAMUC [Internet]*. 2018 [cited 2022 Mar 27];2(3):194–211. Available from: <https://www.reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/111/226>
- Sauget PS, Stewart KT, Katona TR. The effect of pH levels on nonlatex vs latex interarch elastics. *Angle Orthodontist*. 2011;81(6):1070–4.
- Kardach H, Biedziak B, Olszewska A, Golusińska-Kardach E, Sokalski J. The mechanical strength of orthodontic elastomeric memory chains and plastic chains: An in vitro study. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*. 2017;26(3):373–8.

- Masoud AI, Bulic M, Viana G, Bedran-Russo AK. Force decay and dimensional changes of thermoplastic and novel thermoset elastomeric ligatures. *Angle Orthodontist*. 2016;86(5):818–25.
- Chiguala Mixán FW. Evaluación de la tensión de ligaduras elastoméricas convencionales y las tratadas con material lubricante (silicona) expuestas a diferentes tipos de bebidas, Estudio in vitro. 2017;1–67.
- Masoud AI, Tsay TP, BeGole E, Bedran-Russo AK. Force decay evaluation of thermoplastic and thermoset elastomeric chains: A mechanical design comparison. *Angle Orthodontist*. 2014;84(6):1026–33.
- Zhañay Soliz, Laura Estefanía; Ramos Montiel Roosevelt. Estudio in vitro de la durabilidad y deformación elástica y plástica de dos tipos de módulos elastoméricos. Universidad Católica de Cuenca; 2016.
- Crawford NL, Mccarthy C, Murphy TC, Benson PE. Physical properties of conventional and Super Slick elastomeric ligatures after intraoral use. *Angle Orthodontist*. 2010;80(1):175–81.
- Baty DL, Storie DJ, von Fraunhofer JA. Synthetic elastomeric chains: A literature review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1994;105(6):536–42.
- Aguilar Schafer JA. Deformación elástica, plástica y fatiga. 2015;12–4. Available from: <http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2013/cmI/5-Deformacion.pdf>
- Vivanco V. Estudio in vitro de la pérdida de fuerza de módulos elastomericos sumergidos en enjuagues bucales (Especialidad ortodoncia). 2015.
- Barragán Ordoñez, Andrés Eugenio; Cazar Almache M. Estudio comparativo del grado de deformación de elásticos intermaxilares 3/16 fuerza mediana de las marcas Gac, American Orthodontics Y Ormco “in vitro.” 2546.

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



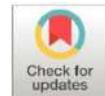
#### Indexaciones



## Dimensión transversal mandibular en adultos Clase I esquelética mediante tomografía de cráneo completo

*Mandibular transverse dimension in adults Class I skeletal by complete skull tomography*

- <sup>1</sup> Luis Alberto Rodas Palacios  <https://orcid.org/0000-0002-7911-5219>  
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.  
[luis.rodas@psg.ucacue.edu.ec](mailto:luis.rodas@psg.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Santiago Jose Reinoso Quezada  <https://orcid.org/0000-0002-8945-6391>  
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.  
[sreinoso@ucacue.edu.ec](mailto:sreinoso@ucacue.edu.ec)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

**Enviado:** 27/03/2022

**Revisado:** 08/04/2022

**Aceptado:** 11/05/2022

**Publicado:** 05/07/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2209>

Cítese: Rodas Palacios, L. A., & Reinoso Quezada, S. J. (2022). Dimensión transversal mandibular en adultos Clase I esquelética mediante tomografía de cráneo completo. Anatomía Digital, 5(3), 147-160. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2209>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras****claves:**

Tomografía  
Computarizada  
de Haz Cónico;  
Ortodoncia;  
Anatomía  
Transversal;  
Mandíbula.

**Keywords:**

Cone-Beam  
Computed  
Tomography;  
Orthodontics;  
Anatomy,

**Resumen**

**Fundamentos:** Existen métodos de diagnóstico para determinar el ancho transversal mandibular en ortodoncia, los cuales se realizan en radiografías postero-anterior, en modelos de estudio y en tomografía computarizada de haz cónico, siendo este último, el método más indicado por su mayor precisión. El correcto diagnóstico nos permite elaborar un adecuado tratamiento acorde a las necesidades del paciente, hoy en día el uso de la Tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) es una herramienta que nos permite abordar al paciente en los tres planos del espacio y en lo que respecta al análisis transversal de los maxilares determinamos el ancho adecuado o sus discrepancias, el cual nos aporta datos claros para su valoración. **Objetivo:** Determinar el promedio de la distancia transversal mandibular en una población Andina adulta evaluados mediante Tomografía Computarizada de Haz Cónico. **Métodos:** Se realizó el estudio en 120 tomografías de pacientes adultos (67 mujeres, 53 hombres) en las cuales se obtuvieron las medidas para determinar la distancia transversal mandibular total de la población en estudio y la distancia transversal mandibular por sexo masculino y femenino mediante la CBCT específicamente en la vista axial, donde se ubicó las corticales internas de las tablas vestibulares en el área de los primeros molares permanentes inferiores a nivel de la furca, usando la **herramienta create line** y se midió la distancia transversal de cortical interna de un lado a cortical interna del otro lado. **Resultados:** Se pudo determinar que la distancia transversal mandibular promedio total en hombres fue de 53.73 mm, la distancia transversal mandibular total en mujeres fue de 44.39 mm. y la distancia transversal mandibular total fue de 52.54 mm. **Conclusión:** Evidentemente la distancia transversal mandibular en la población clase I esquelética es mayor a las medidas de referencias existentes en la actualidad, siendo mayores los valores para el género masculino que el femenino.

**Abstract**

**Foundations:** There are diagnostic methods to determine the mandibular transverse width in orthodontics, which is performed in postero-anterior radiographs, in study models and in cone beam computed tomography, the latter being the most indicated method due to its greater precision. The correct diagnosis allows us to develop and plan a treatment according to the needs of the patient,

Cross-  
Sectional;  
Mandible.

today the use of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) is a tool that helps us approach the patient in the three planes of space, and specifically in the cross-sectional analysis of the jaws, we determine their adequate width or their discrepancies, which provides us clear data for a correct treatment plan. Objective: To determine the average mandibular transverse distance in an adult Andean population evaluated by Cone Beam Computed Tomography. Methods: The study was conducted in 120 tomography's of adult patients (67 women, 53 men) in which the measurements were obtained to determine the total mandibular transverse distance of the study population and the mandibular transverse distance by male and female sex. By means of CBCT specifically in the axial view, where the internal cortices of the vestibular tables were in the lower first permanent molars at the level of the furcation, using the create line tool and the transverse distance of the internal cortical of a side to inner cortex of the other side. Results: It was determined that the total average mandibular transverse distance in men was 53.73 mm, the total mandibular transverse distance in women was 44,39 mm and the total mandibular transverse distance was 52,54 mm. Conclusions: The mandibular transverse distance in the skeletal Class I population is greater than the currently existing reference measurements, with higher values for males than females.

## Introducción

Diversos estudios han buscado establecer una anchura mandibular promedio en el cual basarse para el diseño del arco en el diseño de arcos de ortodoncia(1, 2). Existe una variabilidad en cuanto a la anchura del hueso alveolar y basal, específicamente a nivel de premolares y primeros molares tanto maxilares como mandibulares desde su cresta alveolar y a 5 milímetros por debajo del ápice de la raíz, esto se comprueba en mediciones realizadas mediante CBCT (Tomografía computarizada de haz cónico), en donde se comparó con las medidas transversales de cefalogramas postero-anteriores lo cual denotan confusiones por sus limitaciones al ser imágenes bidimensionales y no poder observar dichas variantes (3). Ricketts creó por medio de la radiografía postero-anterior su propio cefalograma en donde se localiza en el maxilar los puntos yugal (Mx) y se mide la anchura al unir estos 2 puntos, para la mandíbula se localiza los puntos antegonial (Ag)

y se mide la anchura al unir los 2 puntos, para luego realizar una resta de las 2 medidas y obtener la diferencia de anchura por medio de una tabla ajustada por la edad (4).

Uno de los métodos para el análisis de este ancho transversal es el estudio radiográfico; sin embargo, dada la superposición de imágenes puede llevar a un error en el diagnóstico, es así como al estudio de pacientes con labio y paladar hendido, al medir el ancho mandibular se puede determinar que es casi igual en la imagen tomográfica frente a pacientes con oclusión normal en relación a la medida en radiografías, por lo que es posible asociar que las imágenes bidimensionales distorsionan por la superposición de estructuras (5). Los puntos a valorar durante la exploración tomográfica pueden ser el centro de resistencia estimado a nivel de la furca de los primeros molares, que es un punto de referencia para los análisis transversales que constituyen un punto estable de medición (6); sin embargo, Andrews en el elemento III valora de manera más exacta la línea oblicua externa a nivel de los molares conocido como la línea WALA, que constituye un punto estable e inalterable frente a los movimientos dentales (4).

En tal contexto, se sabe que la morfología de la corteza externa e interna de la mandíbula está asociado al patrón esquelético transversal facial, y en el momento de hacer un análisis mediante CBCT podríamos determinar con claridad zonas de la mandíbula en las cuales el patrón transversal nos facilita una correcta expansión (7–10). Dentro de las ventajas de la Tomografía computarizada de haz cónico es que presenta menos radiación para obtener una gran gama de imágenes, con un buen contraste de los tejidos blandos en un solo momento proporcionando mayor información de las estructuras a estudiar (10,11).

La falta de información acerca de un parámetro en la población del Azuay que puede beneficiar al profesional de estos datos, así como el estudio para Brasileños y Uruguayos en los cuales se pudo evidenciar que pese a la cercanía territorial existen diferencias antropométricas (12), así que el conocer una medida estandarizada para el sector, para ello este estudio nos basamos el análisis tomográfico de Pen descrito por Ryan K. Tamburrino en base a lo descrito por Andrews en su elemento III, que, por medio de la tomografía computarizada tiene mayor sensibilidad diagnóstica siendo el indicado para el análisis transversal (13).

En base de antes planteado se ha formulado la siguiente interrogante (14), ¿cuáles son las dimensiones transversales mandibulares en una población adulta Clase I evaluados mediante Tomografía Computarizada de Haz Cónico; de igual manera, como objetivos específicos se plantearon determinar la distancia mandibular transversal de acuerdo al sexo en una población andina adulta establecer el registro actual sobre la realidad del promedio de la distancia mandibular transversal en una población andina adulta.

### Materiales y métodos

El enfoque de este estudio fue cuantitativo de tipo descriptivo, observacional, de corte transversal, el universo a considerar fue mayores de 18 años en habitantes de la provincia del Azuay, el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) establece 505585 habitantes (15). Este estudio se realizó en tomografías de cráneo completo tomadas en el Centro RX 3D del Dr. Juan Hermida Muñoz durante el año 2021 con fines diagnóstico, por lo cual la muestra se estableció por conveniencia, seleccionando 120 imágenes tomográficas en las cuales se estudiaron la distancia transversal mandibular (16).

La selección se hizo de acuerdo con los siguientes criterios de inclusión y de exclusión.

#### Criterios de inclusión:

- Clase I esquelética
- Tomografías de pacientes sin tratamientos de ortodoncia u ortopedia previa.
- Tomografías de pacientes sin cirugía ortognática.
- Tomografías de pacientes que presenten los dos primeros molares permanentes.
- Tomografías correspondientes a un solo equipo tomográfico (TAC-3D-Newton Tomography VGI-EVO Multicorte).
- Tomografías tomadas por el mismo operador

#### Criterios de Exclusión:

- Tomografías con imágenes defectuosas que no permita su correcta evaluación.
- Tomografías de pacientes con alteraciones sindrómicas.
- Tomografías de pacientes que no cumplan el rango de edad.
- Tomografías que evidencien una clase II o III esquelética

#### *Procedimiento para la toma de datos*

Para la toma de datos se utilizó el equipo de tomografía computarizada TAC 3D Newton Tomography VGI- EVO Multicorte (Cone Beam) y para la medición de datos se utilizó el software 3D SLICER versión 4.11 utilizado en una computadora tipo laptop hp Intel core I5, y finalmente para el registro de datos se usó el programa Microsoft Excel 2016. Para la toma de medidas se empleó una calibración interexaminador, el investigador principal evaluó el 10% de las imágenes seleccionadas de manera aleatoria y luego el experto las evaluó en otro tiempo, que bajo la prueba estadística Kappa de Cohen dio resultados positivos.

### *Procedimiento para el análisis de datos*

El procedimiento de análisis de datos se realizó mediante el programa de Excel donde se diseñó una tabla como diccionario de términos que incluyó cada dato que presenta la ficha de recolección. Se diseñó una segunda como base de datos donde puedan ser presentados los datos de forma cuantificable. A partir del registro de datos en las tablas anteriores se podrá realizar los cálculos del promedio de la distancia transversal mandibular de acuerdo con el sexo y se realizará el cálculo de la desviación estándar y se calculará el valor P con la prueba Z.

Las imágenes fueron analizadas por dos residentes que previamente fueron calibrados por especialistas de la siguiente manera:

- Ebingen Villavicencio Caparó. PhD (estadístico)
- Juan Francisco González Esp. (clínico - imagenológico)
- Ronald R. Ramos M. PhD PD (estadístico, clínico – imagenológico)

La base de datos se construyó en una hoja de cálculo de Excel que se organizó en forma de filas y columnas para cada unidad de este estudio y ser procesados estadísticamente.

### *Análisis estadístico*

El análisis estadístico se llevó a cabo de los datos obtenidos en el programa Microsoft Excel 2016, por medio de tablas dinámicas, en las cuales se buscó el máximo y mínimo común denominador, la desviación estándar y del promedio de la distancia transversal mandibular. Finalmente, se los relacionó de acuerdo con el género (17).

### *Aspectos bioéticos*

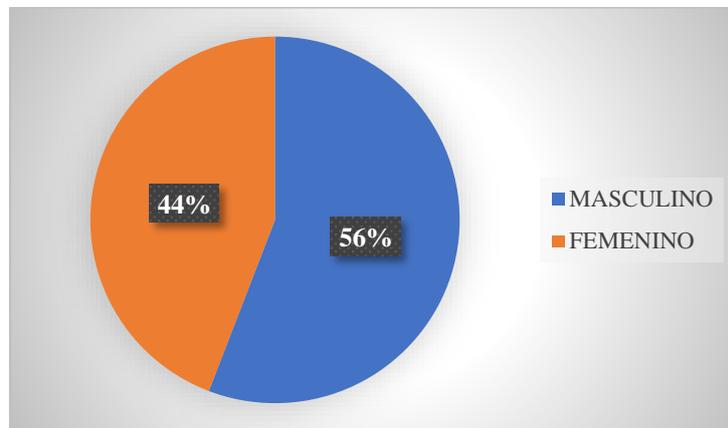
*“El presente estudio no implicó conflictos bioéticos, debido a que se tomaron en cuenta tomografías de haz cónico de pacientes que acudieron al centro radiológico con propósito diagnóstico, y después dichas imágenes tuvieron un fin meramente estadístico descriptivo mantenido la confidencialidad de los participantes”.*

### **Resultados**

El objetivo fue determinar la distancia transversal mandibular en 120 tomografías de cráneo completo, donde el porcentaje de los participantes de acuerdo con el género de mayor a menor fue al género femenino (n= 67) correspondiendo al 56% y género masculino (n= 53) correspondiendo al 44%. (figura 1)

**Figura 1.**

Distribución de la muestra al género.



De acuerdo con la distancia transversal mandibular el valor promedio en general fue de 52.41 mm el valor máximo de 61.3 mm y el valor mínimo de 43,99 mm. (tabla. 1)

**Tabla 1**

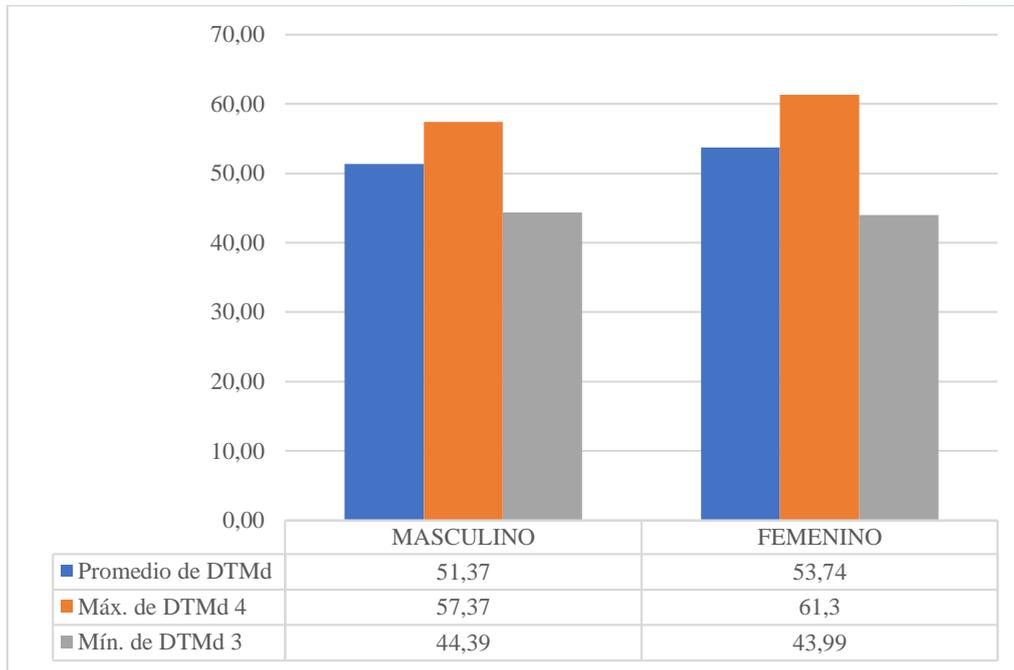
Distancia transversal mandibular

	Total de Tomografías
Promedio	52,41 mm
Máx.	61,3 mm
Mín.	43,99 mm

Con respecto a los valores en el género masculino se obtuvo un promedio de 51,37 mm con un valor máximo de 57,37 mm y un valor mínimo de 44,39mm; y para el género femenino el promedio total fue de 53,74 mm con un valor máximo de 61,3 mm y un mínimo de 43,99 mm. (figura 2)

**Figura 2.**

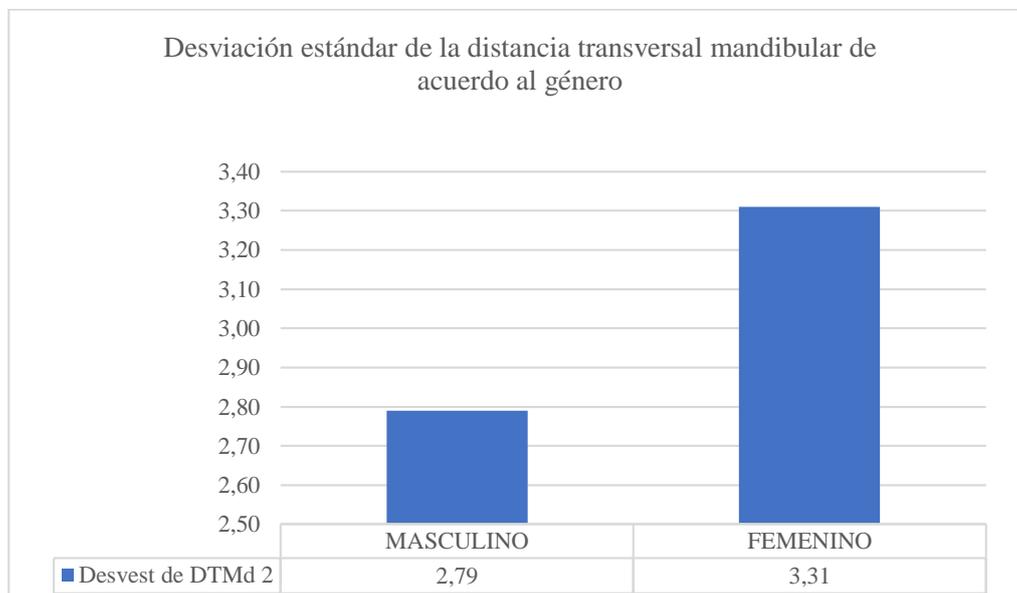
Distancia transversal mandibular de acuerdo con el género.



La desviación estándar en cuanto al género mostró que para masculino fue de +/- 2,79mm y para femenino +/- 3,31mm.

**Figura 3.**

Desviación estándar de la distancia transversal mandibular de acuerdo con el género.



## Discusión

Es evidente que el hueso mandibular no tiene gran modificación en comparación con el maxilar, debido a que la sutura media se cierra en edades tempranas y resulta imposible realizar una expansión, y a partir del diámetro transversal mandibular se determina el diámetro transversal del maxilar, es por eso que usar la tomografía computarizada de haz cónico es de vital importancia para nuestro diagnóstico específicamente a nivel transversal y también nos puede orientar a saber cuál es promedio en nuestra población en cuanto a su dimensión transversal mandibular.

El objetivo de este estudio fue establecer el valor promedio de la distancia transversal mandibular de individuos mayores de 18 años en el Azuay de manera estimada con la muestra a conveniencia obtenida y definir si existe dimorfismo de acuerdo al género, así como el estudio realizado por Cifuentes (18), **“Medición del ancho transversal maxilar y mandibular entre primeros molares permanentes en modelos iniciales de pacientes entre 8 y 18 años, del Programa de Especialización en Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial de la Universidad de Talca”** en el cual encontró que las medidas de los varones son mayores que el de las mujeres, sin presentar alguna relevancia ligada a la edad, sin embargo este estudio fue realizado en modelos, dado a esto el estudio de Mulett et al. (19), **“Correlación entre la discrepancia maxilar transversal y la inclinación de los primeros molares permanentes. Estudio piloto”** en 2017 se realizó en tomografías tomando como referencia la unión muco gingival sobre la zona del primer molar permanente, en la que obtuvo un promedio de 58,38mm +/- 2,92. Este estudio tomo la misma referencia como lo es la línea oblicua externa referente a lo usado por Mulett a esto se obtuvo los datos de 51,37mm +/- 2,79 para hombres y mujeres 43,99 +/- 3,31 un tanto más pequeño.

Ravelo et al. (20), al evaluar la relación entre la clase esquelética sagital y las condiciones transversales o verticales en sujetos con deformidad facial sin presencia de asimetría facial mediante análisis cefalométricos, y determino que sujetos clase III presentaron mayor dimensión transversal facial y transversal mandibular que los sujetos clase II. Así como en los hombres las dimensiones transversales faciales y mandibulares eran mayores que en las mujeres, de igual forma en este estudio realizado presenta similares resultados en relación con el sexo.

Leah Yi y cols en 2021 al evaluar el crecimiento transversal longitudinal del complejo maxilo mandibular mediante tomografía en niños y niñas no tratados, en donde se tomaron varios puntos de referencia, tanto esqueléticos, dentoalveolares y dentales a nivel de los primeros molares, se determinó que hubo mayores aumentos en la dimensión transversal a nivel de la porción posterior en la mandíbula como en el maxilar y el aumento del ancho intergonial de la mandíbula parece deberse al alargamiento del cuerpo mandibular (21).

Cabe mencionar en el estudio realizado en el que se tomó como referencia medidas esqueléticas a nivel de los primeros molares se evidenció un mayor ancho transversal a nivel posterior.

***“A comparative study of dental arch widths extraction and non-extraction treatment”*** en el 2005, evaluaron modelos de estudio de ortodoncia antes y después del tratamiento con un pie de rey midieron la distancia entre las puntas de las cúspides mesiovestibulares de los primeros molares, concluyeron que la distancia intermolar pretratamiento en pacientes que no se planificó tratamiento con exodoncias fue de  $44.90 \pm 2.98$ , se puede observar una ligera variación con los resultados obtenidos en el presente estudio que en promedio fue  $52.41 \pm 3.24$ , esto puede deberse a que esa investigación presenta rangos de edad menores y el estudio fue llevado a cabo en modelos de yeso (22).

***“Analysis of dimensions and shapes of maxillary and mandibular dental arch in Korean young adults”*** en el 2017 cuya muestra incluyó a 50 coreanos con edades comprendidas entre 24 y 32 años, para medirlo se diseñó y fabricó un dispositivo de medición especial para la distancia intermolar que se determinó entre las cúspides mesiovestibulares de los primeros molares derecho e izquierdo. El promedio obtenido de distancia transversal mandibular fue de  $48,48 \pm 3,27$ . Pese a ser un estudio que se llevó a cabo en la población coreana y en modelos de yeso el valor promedio no presenta variaciones significativas (23).

### Conclusiones

- Evidentemente la distancia trasversal mandibular en la población clase I esquelética es mayor a las medidas de referencias existentes en la actualidad, siendo mayores los valores para el género masculino que el femenino. Así mismo, en esta investigación se propone el uso de la tomografía de cráneo completo en conjunto con la interacción de softwares para la correcta planificación, diagnóstico y tratamiento de cada alteración cráneo cérvico maxilo-facial; además, se expresa que el uso de tomografía computarizada mediante Cone Beam con el software 3D SLICER es un método práctico y confiable para medir la distancia transversal mandibular.

### Referencias Bibliográficas

Alvaran N, Roldan SI, Buschang PH. Maxillary and mandibular arch widths of Colombians. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 2009 May [cited 2022 Apr 2];135(5):649–56. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19409348/>

- Ronay V, Miner RM, Will LA, Arai K. Mandibular arch form: the relationship between dental and basal anatomy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2008 Sep [cited 2022 Apr 2];134(3):430–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18774089/>
- Lee KM, Hwang HS, Cho JH. Comparison of transverse analysis between posteroanterior cephalogram and cone-beam computed tomography. *Angle Orthodontist*. 2014;84(4):715–9.
- Tamburrino R BNBRSA. *The Transverse Dimension: Diagnosis and Relevance to Functional Occlusion*. RWISO. 2010;
- Celikoglu M, Buyuk SK, Ekizer A, Sekerci AE. Evaluation of mandibular transverse widths in patients affected by unilateral and bilateral cleft lip and palate using cone beam computed tomography. *Angle Orthodontist*. 2015 jul 1;85(4):611–5.
- Koo YJ, Choi SH, Keum BT, Yu HS, Hwang CJ, Melsen B, et al. Maxillomandibular arch width differences at estimated centers of resistance: Comparison between normal occlusion and skeletal Class III malocclusion. *Korean Journal of Orthodontics*. 2017 May 1;47(3):167–75.
- Ahn MS, Shin SM, Wu TJ, Lee DJ, Ko CC, Chung CJ, et al. Correlation between the cross-sectional morphology of the mandible and the three-dimensional facial skeletal pattern: A structural equation modeling approach. *Angle Orthodontist*. 2019 Jan 1;89(1):78–86.
- Trelles Méndez JA, Avary J, Jimenez T, Dayana J, Alba J, Roosevelt R, et al. Cephalometric morphology of chin symphysis in young individuals from the city of Quito-Ecuador.
- Torgut AG, Akan S. Mandibular symphysis morphology in different skeletal malocclusions and its correlation with uvulo-glossopharyngeal structures. *Cranio - Journal of Craniomandibular Practice*. 2021;39(6):533–40.
- Azucena Y, Mendoza G, Bolívar S, Fernández J, Fernanda M, López O, et al. Deflexión craneal y convexidad facial: Parámetros para identificar clase esquelética previo tratamiento Ortodóntico. *South Florida Journal of Development* [Internet]. 2022 Jan 21 [cited 2022 Apr 5];3(1):596–604. Available from: <https://www.southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/view/1089>
- Finlayson AE, Epifanio R. La tomografía computarizada de haz cónico. *UstaSalud*. 2008 jul 1;7(2):125.

- Sassi C, Picapedra A, Caria PHF, Groppo F, Francesquini Júnior L, Daruge Júnior E, et al. Comparación Antropométrica entre Mandíbulas de las Poblaciones Uruguaya y Brasileña. *International Journal of Morphology* [Internet]. 2012 [cited 2022 Apr 2];30(2):379–87. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022012000200003&lng=es&nrm=iso&tlng=e](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022012000200003&lng=es&nrm=iso&tlng=e)
- Guerra Gonzalez; A, Fernandez López A, Tavira Fernández S, Meléndez Ocampo A, Escamilla Valencia J. Sensibilidad y especificidad de un análisis radiográfico, tomográfico y de modelos digitales en la determinación de discrepancias transversales. *Revista Mexicana de Ortodoncia* [Internet]. 2018; 6:28–34. Available from: [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)
- Roosevelt R, Montiel R. Theoretical epistemic foundation of the maxillofacial cranio-cervico diagnosis Fundamento teórico epistémico del diagnóstico cráneo-cérvico maxilofacial. *Rev Mex Ortodon* [Internet]. 2019 [cited 2022 Apr 5];7(4):180–2. Available from: [www.medigraphic.com/ortodoncia](http://www.medigraphic.com/ortodoncia)
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. ¿Cuántos somos y cuánto hemos crecido? 2001;
- Ramos R, Urgiles C, Jara F. Aspectos metodológicos de la investigación. *Aspectos metodológicos de la investigación* [Internet]. 2018;2(3):194–211. Available from: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/111>
- Villavicencio E, Torracchi E, Pariona M, Alvear M. Vista de ¿cómo plantear las variables de una investigación?: operacionalización de las variables. *Oactiva Uc Cuenca* [Internet]. 2019 [cited 2022 Apr 3]; 4:10–3. Available from: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/289/500>
- Cifuentes González Pamela Carolina. Medición del ancho transversal maxilar y mandibular entre primeros molares permanentes en modelos iniciales de pacientes entre 8 y 18 años, del Programa de Especialización en Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial de la Universidad de Talca [Internet]. [Talca]; 2010 [cited 2022 Apr 3]. Available from: <http://dspace.otalca.cl/handle/1950/8380>
- Mulett Vásquez Jackeline, Clavijo Escobar Andrés Felipe, Fuentes Loyo Isabella, Sánchez Cano Paula Andrea. Correlación entre la discrepancia maxilar transversal y la inclinación de los primeros molares permanentes. Estudio piloto. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia* [Internet]. 2017 Apr [cited 2022 Apr 3];28(2). Available from: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/odont/article/view/26926/20785151>

- Ravelo V, Márcio De Morales, Olate S, Ravelo V; Relación Transversal, Vertical y Sagital en Sujetos con Deformidad Facial Candidatos a Cirugía Ortognática Transverse, Vertical and Sagittal Relationship in Subjects with Facial Deformity Candidates for Orthognathic Surgery. Vol. 14, Int. J. Odontostomat. 2020.
- Yi L, Jeon HH, Li C, Boucher N, Chung CH. Transverse growth of the maxillo-mandibular complex in untreated children: A longitudinal cone beam computed tomography study. Sensors. 2021 oct 1;21(19).
- Işik F, Sayinsu K, Nalbantgil D, Arun T. A comparative study of dental arch widths: extraction and non-extraction treatment. Eur J Orthod [Internet]. 2005 Dec [cited 2022 Apr 3];27(6):585–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16257988/>
- Park SJ, Leesungbok R, Song JW, Chang SH, Lee SW, Ahn SJ. Analysis of dimensions and shapes of maxillary and mandibular dental arch in Korean young adults. J Adv Prosthodont [Internet]. 2017 oct 1 [cited 2022 Apr 3];9(5):321–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29142638/>

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



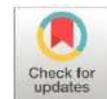
#### Indexaciones



## Relación tomográfica del biotipo facial con el hueso hioides: un estudio transversal

*Tomographic relationship of facial biotype with hyoid bone: a cross-sectional study*

- <sup>1</sup> Laura Estefania Zhañay Soliz  <https://orcid.org/0000-0002-5804-9611>  
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.  
[laura.zhanay@psg.ucacue.edu.ec](mailto:laura.zhanay@psg.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Oscar Jesus Quiroz Cumache  <https://orcid.org/0000-0003-2492-8594>  
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.  
[oscar.quiroz.61@ucacue.edu.ec](mailto:oscar.quiroz.61@ucacue.edu.ec)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

**Enviado:** 28/03/2022

**Revisado:** 09/04/2022

**Aceptado:** 11/05/2022

**Publicado:** 05/07/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2210>

Cítese: Zhañay Soliz, L. E., & Quiroz Cumache, O. J. (2022). Relación tomográfica del biotipo facial con el hueso hioides: un estudio transversal. *Anatomía Digital*, 5(3), 161-178. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2210>



**ANATOMÍA DIGITAL**, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>



La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras**

**claves:** Hueso  
Hioides;  
Tomografía  
Computarizada  
de Haz Cónico;  
Oclusión  
Dental;  
Músculos  
Faciales;  
Fenotipo.

**Keywords:**

Hyoid Bone;  
Cone-Beam  
Computed  
Tomography;  
Dental  
Occlusion;  
Facial Muscles;  
Phenotype.

**Resumen**

**Fundamentos:** La interacción de la postura cráneo-cervical con la posición del hueso hioides provoca movimientos entre la cabeza, columna vertebral y la mandíbula; estos, si no son adecuados podrían provocar modificaciones en la dimensión de la vía aérea faríngea, morfología dentofacial, entre otras, incluyendo a la ATM (articulación temporomandibular). **Objetivo:** El propósito de este estudio fue determinar la relación tomográfica del biotipo facial con el hueso hioides: un estudio transversal **Métodos:** El presente estudio tuvo un enfoque cuantitativo, descriptivo-relacional de temporalidad transversal; cuya muestra estuvo conformada por 150 tomografías de cabeza y cuello en individuos de 13 a 75 años que cumplieron con los criterios de selección establecidos por los investigadores y que fueron tomadas durante el año 2021; posteriormente, las tomografías fueron analizadas mediante el uso del software 3D Slicer que permitió la medición del triángulo hioides (H'- Rgn- C3), plano de Frankfort, posteriormente se analizó el biotipo facial mediante altura facial anterior y altura facial, así como también para obtener el análisis cefalométrico de Jarabak. **Resultados:** En el análisis de correlación entre la posición del hueso hioides con el biotipofacial en general se encontró un coeficiente de correlación de 0,030531854 con un R2 de 0,0009 en donde se pudo establecer una correlación estadística positiva muy baja con ajuste lineal positivo de las variables evaluadas. **Conclusiones:** La correlación presente entre el biotipo facial y el hueso hioides es positiva muy baja con un evidente ajuste lineal positivo de las variables evaluadas; es decir, es posible mencionar y pronosticar que la posición del hueso hioides se va a encontrar alterada según el biotipo facial.

**Abstract**

**Foundations:** The interaction of the cranio-cervical posture with the position of the hyoid bone causes movements between the head, spine, and jaw; these, if not adequate, could cause modifications in the dimension of the pharyngeal airway, dentofacial morphology, among others, including the TMJ (Temporomandibular Joint). **Objective:** The purpose of this study was determinate the tomographic relationship of facial biotype with hyoid bone. **Methods:** The present study had a quantitative, descriptive-relational approach of transversal temporality; whose sample was

---

made up of 150 head and neck tomography in individuals aged 13 to 75 years that met the selection criteria established by the researchers and that were taken during the year 2021; subsequently, the tomography was analyzed through the use of 3D Slicer software that allowed the measurement of the hyoid triangle (H'- Rgn- C3), Frankfort plane, subsequently the facial biotype was analyzed by anterior facial height and facial height, as well as to obtain the cephalometric analysis of Jarabak. **Results:** In the correlation analysis between the position of the hyoid bone with the biofacial in general, a correlation coefficient of 0.030531854 was found with an R2 of 0.0009 where a very low positive statistical correlation could be established with positive linear adjustment of the evaluated variables. **Conclusions:** The correlation present between the facial biotype and the hyoid bone is very low positive with an evident positive linear adjustment of the variables evaluated; that is, it is possible to mention and predict that the position of the hyoid bone will be altered according to the facial biotype.

---

## Introducción

La relación inherente entre el sistema estomatognático cráneo-cérvico-facial con el cuerpo humano ha sido tema de debate entre ortodoncistas en diferentes estudios investigativos a lo largo del tiempo(1–6). En tal conceptualización cabe mencionar que el sistema estomatognático se encuentra formado por dientes, estructuras óseas de soporte, músculos y tejidos que son necesarios para las funciones básicas de habla, fonación y deglución; cuya inestabilidad, acarrea alteraciones que se ven afectadas de manera directa con el resto del cuerpo humano (4,7).

La ADA (Academia Americana de Ortodoncia) describe a la postura como un balance entre los músculos y huesos que protege a las estructuras del cuerpo de posibles traumas y cada posición a la que este se someta, de ahí la necesidad de la llamada “estabilidad ortopédica” en el tiempo entre la postura cráneo-cervical de los pacientes con su biotipo facial (6,8–10).

Estudios demuestran la estrecha relación que guarda el equilibrio muscular del sistema cráneo-mandibular, la postura cráneo-cervical y del hueso hioides; así mismo, con en el desarrollo del esqueleto facial y crecimiento vertical del mismo (8,10–14), como también con, la relación funcional, la biomecánica, la neuro-dinámica y la fisiológica, de manera

que su funcionamiento se condicione a la interacción sinérgica y recíproca entre sus componentes (2,15–17).

Ya de manera específica el hueso hioides podría describirse como una estructura en forma de “U” ubicada anatómicamente en una línea formada por la base mandibular con la tercera vértebra cervical y el cartílago más grande de la laringe. Sus funciones básicas son: deglución, fonación y respiración, las cuales se desarrollan con el descenso madurativo normal del hueso hioides, sabiendo que el no descenso de este se asocia a problemas AOS (apnea obstructiva del sueño), así como también dicha posición es predisponente en pacientes hombres de edad avanzada (4,13,15–19).

Este hueso hioides, al ser una estructura ósea impar actúa como el medio de unión entre la cabeza y el cuello (1), por medio de las inserciones con músculos faríngeo, ligamentos del cráneo, la mandíbula y la columna cervical, afectando directamente a la postura cervical, mandibular y la biomecánica en el sistema estomatognático (1,2,4,20,21).

Para la evaluación de la posición del hueso hioides se han propuesto diversos análisis en radiografías laterales y anteroposteriores de la cabeza; sin embargo, se podría mencionar como ejemplo al análisis cefalométrico propuesto por el Dr. Mariano Rocabado, el cual consta con medidas estandarizadas conocidas como el método del triángulo hioides. Dentro de este análisis se marcan los puntos: RGN parte portero inferior de la sínfisis mandibular, C3 parte más anterior e inferior de la tercera vértebra e Hyoidale: ubicado en la parte más anterior y superior del hueso hioides; este triángulo presenta norma que va de 0 a 5mm y sus valores mayores a la norma provocan una ptosis hioidea. Este método se puede utilizar para evaluar la posición del hioides en relación con las vértebras cervicales y la mandíbula (22).

La interacción de la postura cráneo-cervical con la posición del hueso hioides provocan movimientos entre la cabeza, columna vertebral y la mandíbula; estos además, si no son adecuados podrían provocar cambios del tipo fisiológicos, quirúrgicos, o durante el tratamiento de ortodoncia de dimensión de la vía aérea faríngea, morfología dentofacial, además, algo muy importante es que en estos movimientos fisiológicos o no, podría afectarse la ATM (articulación temporo mandibular) de manera significativa mediante el desplazamiento del disco articular (1,2). También es considerable la presencia de malos oclusiones provocadas por cambios en las funciones orales, y estéticas (3,23).

Por otra parte, y como complemento de lo mencionado anteriormente, las proporciones faciales son parte del rostro humano y se encuentran conformadas por estructuras óseas, musculares y tejidos blandos que son subjetivos a la vista por sus características únicas entre pacientes (24–27). Es así como, en ortodoncia el biotipo facial ocupa un lugar importante para la identificación del tipo cráneo-facial, así como también de involucrarse en el diagnóstico y ejecución de un tratamiento individualizado entre pacientes.

La evaluación del biotipo facial se determina mediante el crecimiento con la configuración craneofacial en sentido vertical y horizontal, clasificándose en: braquifacial, mesofacial y dólcofacial (26–28).

Varios estudios mencionan que la dependencia única del tratamiento de ortodoncia con un análisis cefalométrico en ocasiones conduce a problemas estéticos y faciales. Autores como Burstone, Case y Arnett manifiestan al perfil facial como una guía importante durante el tratamiento de ortodoncia, mientras que los análisis cefalométricos son poco fiables para la ejecución de este (19,26). Debido a todo lo expuesto anteriormente, se llega a la propuesta de esta investigación, la cual es asociar la posible relación entre el biotipo facial frente a la posición del hueso hioides.

### Materiales y Métodos

El presente estudio tuvo un enfoque cuantitativo, descriptivo-relacional de temporalidad transversal; cuya muestra estuvo conformada por 150 tomografías de cabeza y cuello en individuos de 13 a 75 años que cumplieron con los criterios de selección establecidos por los investigadores y que fueron tomadas durante el año 2021 (29,30).

- *Criterios de Inclusión*
  - Individuos de edades comprendidas desde 13 a 75 años.
  - Tomografías de cráneo completo con alta calidad.
  - Imágenes tomadas mediante el Tomógrafo TAC 3D-Newton Tomography VGI-EVO Multicorte (Cone Beam).
  - Tomografías tomadas durante el año 2021
  
- *Criterio de exclusión*
  - Tomografías que no presenten una imagen precisa, que impida las mediciones cefalométricas.
  - Tomografías que no presenten dientes anteriores.
  - Tomografías que no se observe al hueso hioides y/o la tercera cervical (C3).
  - Tomografías de pacientes sindrómicos o con antecedentes de tratamientos previos ortodóncicos y/o quirúrgicos

Los datos que fueron tomados para el análisis del presente estudio fueron descargados en un disco duro externo de marca Toshiba con capacidad de almacenamiento de 4 terabytes, a continuación, se realizó la calibración técnica llevada a cabo por el área de evaluación clínica y estadística, en la cual participaron el Dr. Ebingen Villavicencio Caparó. PhD en la rama estadística y Dr. Ronald Ramos M. PhD. PD. en el área estadística, clínica e imagenológica.

Se estableció un índice de concordancia entre inter-examinador e intra-examinador en la que se realizó una prueba piloto de 30 tomografías de la muestra tomadas aleatoriamente; las mediciones obtenidas, fueron expresadas en el software 3D Slicer 4.11 para posteriormente ser procesadas en el software Epi Info. Los resultados fueron evaluados mediante el coeficiente de Kappa de Cohen indicando buenos resultados de correlación (22).

Como proceso inicial, se procedió a estandarizar la tomografía ubicando el Plano de Frankfurt en la sección del plano sagital del software. A continuación, se obtuvo una perpendicular al plano que permitió la posición indicada de las vértebras cervicales, en la sección del plano coronal. Posteriormente, la tomografía mediante los procedimientos antes mencionados se continuó con la obtención de los planos faciales anteriores y posteriores necesarios para aplicar el análisis de Jarabak que indicó los biotipos faciales. Finalmente, para determinar la ubicación del hueso hioides, se procedió a la conformación del triángulo hioides con los puntos cefalométricos Retrognation, C3 e Hioidale.

#### *Procedimiento para el análisis estadístico*

Se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson, el cual determinó la correlación entre la posición del hueso hioides con el biotipo facial en personas de 13 a 75 años; además, se realizó la prueba de R2 para identificar los valores de precisión lineal entre las variables analizadas.

#### *Conflicto Bioético*

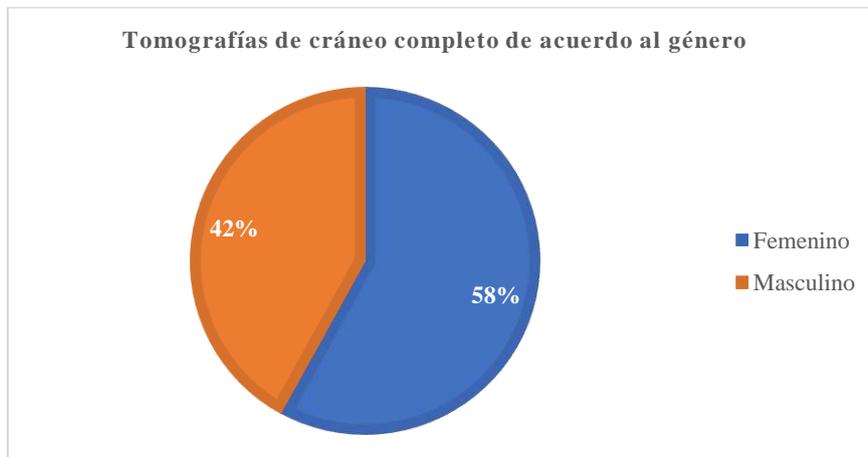
El presente estudio no presentó conflictos bioéticos, debido a que fue analizado en tomografías de cráneo completo que fueron tomadas para tratamiento general orofacial por distintas condiciones y no específicamente para este estudio, cabe destacar también que se mantuvieron anónimos los datos personales de los individuos evaluados.

#### **Resultados**

El presente estudio investigativo que habla sobre la posible correlación entre el biotipo facial y la posición del hueso hioides en personas de 13 a 75 años, durante el año 2021 tuvo una muestra de 150 tomografías de cráneo completo, de las cuales el 58% (n=87) pertenecieron al género femenino y el 42% (n= 6) perteneció al género masculino (figura1).

**Figura 1.**

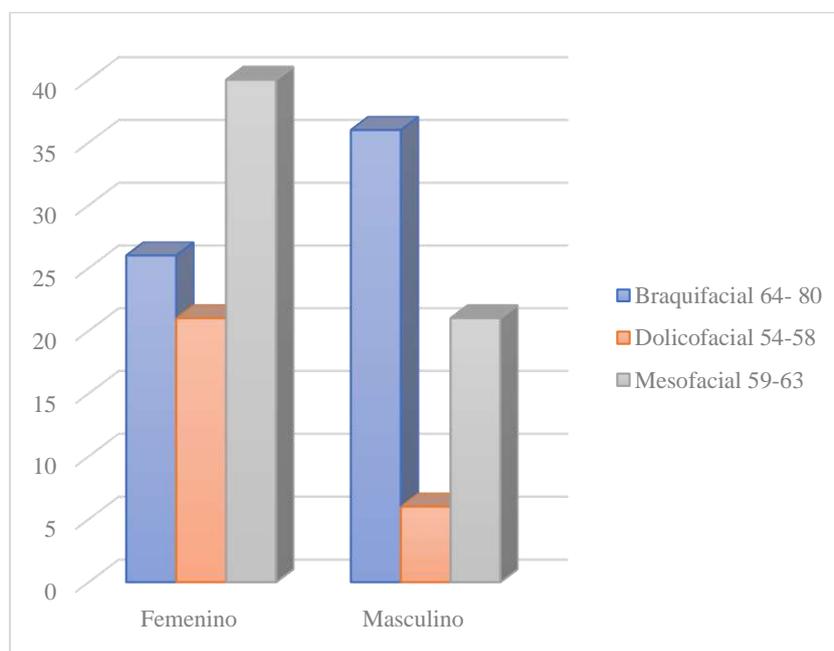
Tomografías de cráneo completo de acuerdo con el género



En lo que corresponde al biotipo facial estudiado de acuerdo con el género, el análisis demostró que para el biotipo mesofacial existió una cantidad de 40 mujeres, seguido de 26 mujeres en el biotipo braquifacial y 21 mujeres para el biotipo dolicofacial; en comparación con el género masculino, se observó una frecuencia mayor para el biotipo braquifacial con 36 hombres, seguido de 21 hombres correspondientes al biotipo mesofacial y finalmente 6 hombres que fueron parte del biotipo dolicofacial (figura 2).

**Figura 2.**

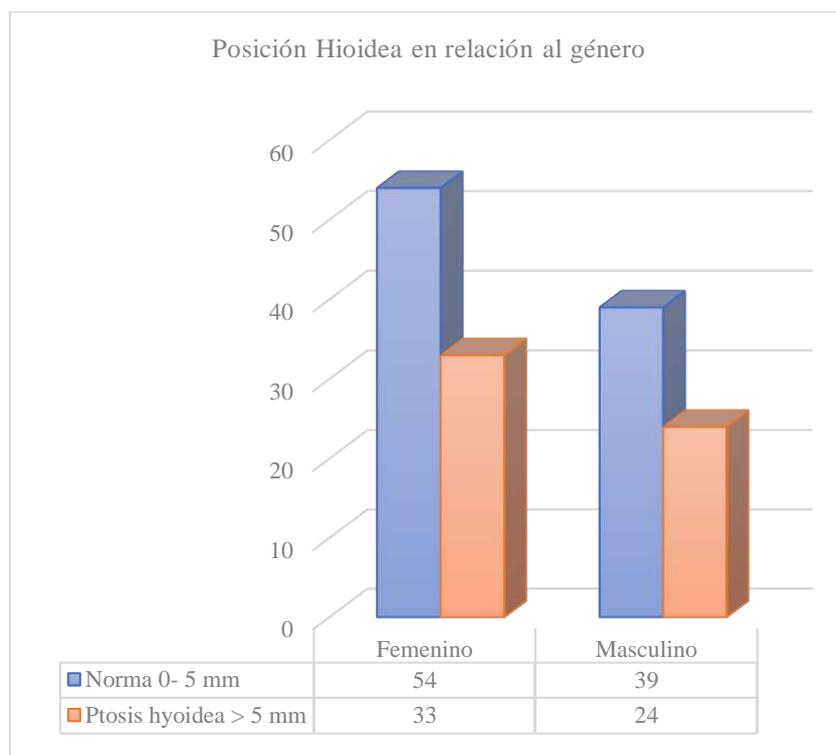
Biotipo facial relacionado de acuerdo con el género



De igual manera, el estudio indicó que la posición del hueso hioides fue estudiado de acuerdo con el género donde se encontró que su posición normal está presente en 54 mujeres, seguido de la Ptosis hioidea que correspondió a 33 mujeres. De manera similar, la posición hioidea normal estuvo presente en 39 hombres, seguida de 24 participantes de género masculino para Ptosis hioidea (figura 3).

**Figura 3.**

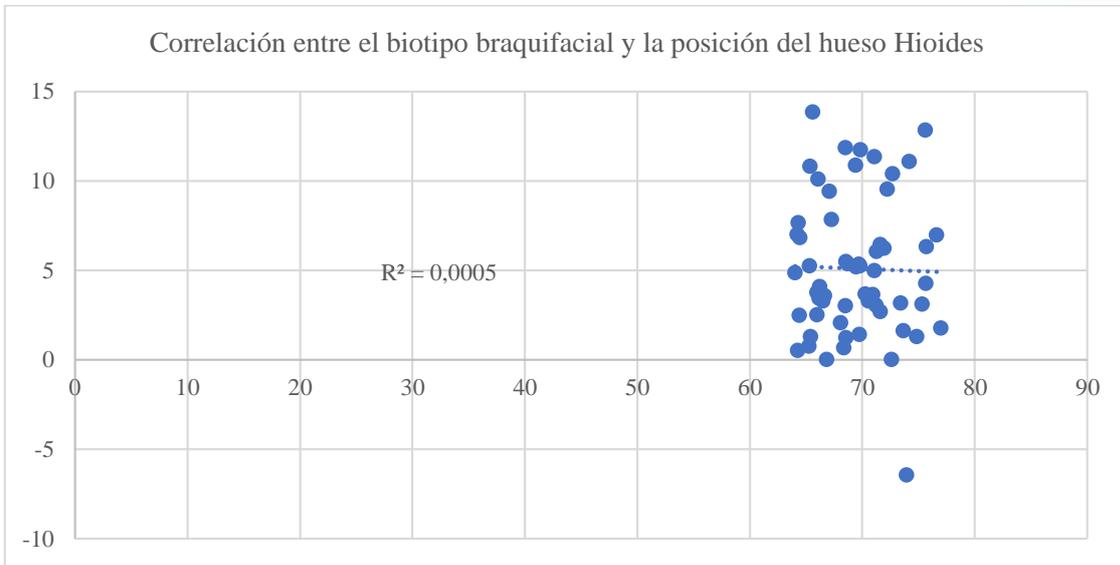
Posición Hioidea en relación con el género



Dentro del análisis de correlación entre la posición del hueso hioides con el biotipo braquifacial se encontró un coeficiente de correlación de  $-0,023159776$  con un  $R^2$  de  $0,0005$  en el cual es posible determinar que se presentó una correlación negativa muy baja, pero con ajuste lineal positivo de las variables evaluadas (figura 4).

**Figura 4.**

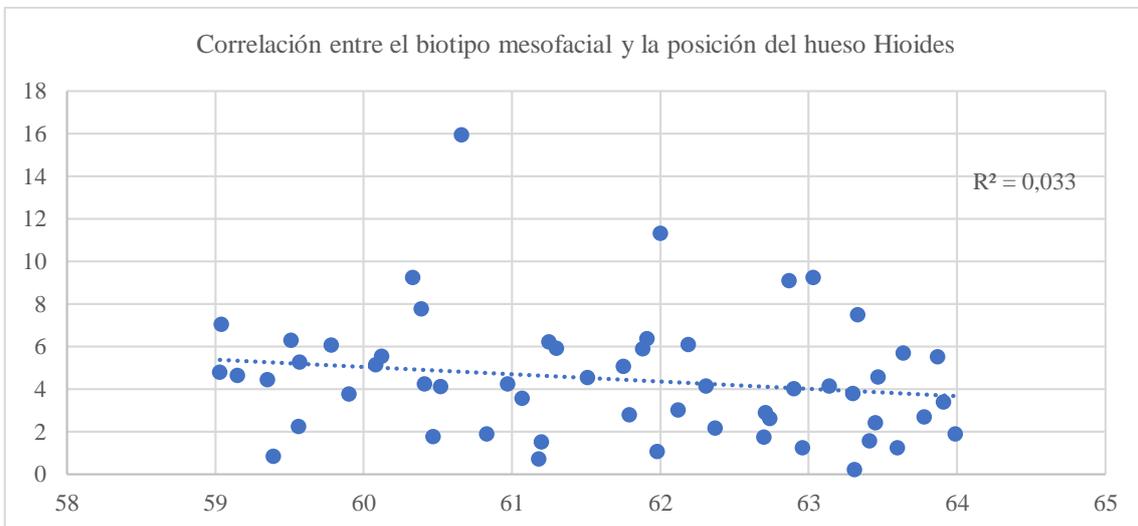
Correlación entre el biotipo braquifacial y la posición del hueso hioides



En el análisis de correlación entre la posición del hueso hioides con el biotipo Mesofacial se presentaron resultados similares, ya que se obtuvo un coeficiente de correlación de -0,181734573 con un R2 de 0,033 en donde se puede comprobar que existió una correlación negativa muy baja, pero con ajuste lineal positivo de las variables evaluadas (figura 5).

**Figura 5.**

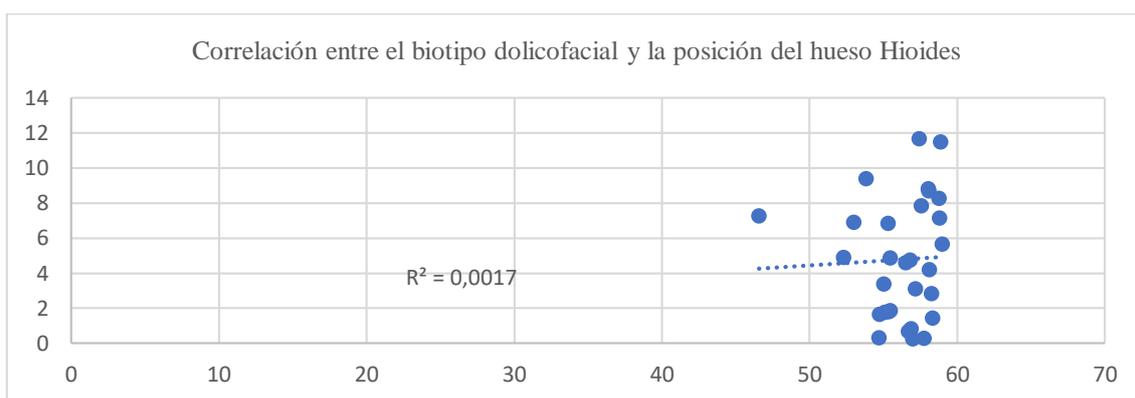
Correlación entre el biotipo mesofacial y la posición del hueso Hioides



Todo lo contrario, se pudo evidenciar en el análisis de correlación entre la posición del hueso hioides con el biotipo dólcofacial; ya que, se encontró un coeficiente de correlación de 0,041276224 con un R2 de 0,0017, en donde se pudo determinar una correlación positiva muy baja con ajuste lineal positivo de las variables evaluadas (figura 6).

**Figura 6.**

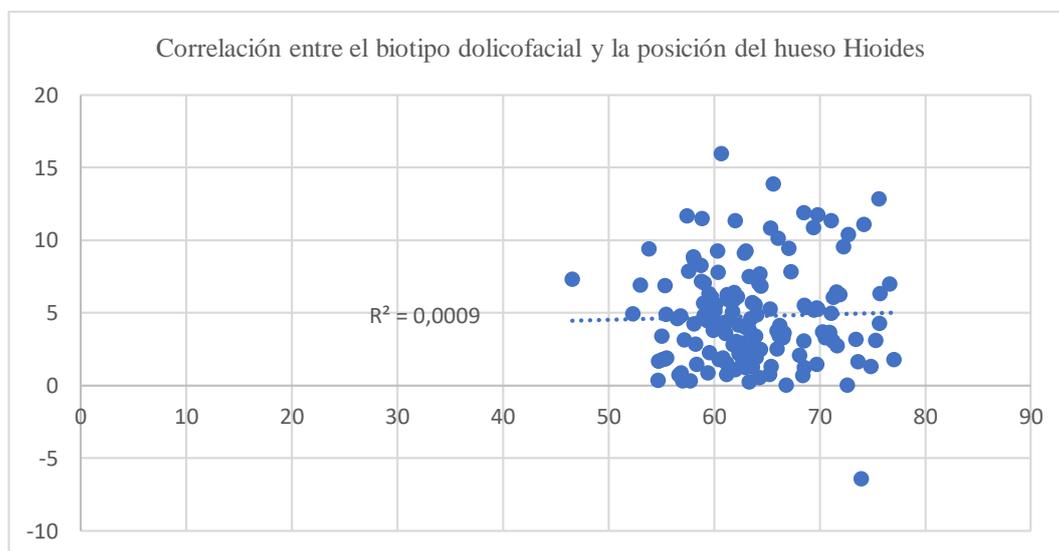
Correlación entre el biotipo dolicofacial y la posición del hueso Hioides



Finalmente, dentro del análisis de correlación entre la posición del hueso hioides con el biotipofacial en general, se encontró un promedio de coeficiente de correlación de 0,030531854 con un R2 de 0,0009 en donde se pudo establecer una correlación estadística positiva muy baja con ajuste lineal positivo de las variables evaluadas (figura 7).

**Figura 7.**

Correlación entre el biotipo dolicofacial y la posición del hueso Hioides



## Discusión

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la posible correlación estadística entre la posición del hueso hioides y el biotipo facial, para esto se procedió con la evaluación de 150 tomografías de cráneo completo en individuos de 13 a 75 años durante el año 2021. Por lo que se obtuvieron datos que fueron analizados usando el coeficiente de correlación de Pearson con la prueba de R2 para así identificar el nivel de precisión lineal entre las variables evaluadas.

Tomando como punto de partida el universo del estudio y el género de los participantes, se evaluaron cantidades similares de tomografías de cráneo completo, tanto para los géneros masculino como femenino; sin embargo, la muestra de este estudio se diferenció con los realizados por Checa A, Da Costa ED at cols, y Zapata C ya que no guardan relación en el género (31–33). De igual forma un estudio similar que correlacionó el **“Biotipo facial y posición hioidea en radiografías laterales de cráneo en pacientes entre 14 y 20 años de edad”** (34), debido a la inexactitud de tamaño muestral.

Además, se realizó en el actual estudio una estandarización de las tomografías de cráneo completo en relación al plano de Frankfurt en el plano sagital del software, posteriormente, se procedió a realizar el trazo de una perpendicular en el plano coronal; dicha estandarización dio como resultado mediciones con mayor exactitud y estabilidad en la ubicación del hueso hioides y del biotipo facial; no obstante los estudios realizados por Checa A. en 2018 denominado **“biotipo facial y posición hioidea en radiografías laterales de cráneo en pacientes entre 14 y 20 años de edad”**(34), al igual que Castrillo A., publicó su artículo denominado **“Biotipo facial y posición hioidea en pacientes que inician tratamiento ortodóncico”** (35), se basaron únicamente por su trazado en medidas lineales en radiografías cefálicas laterales, lo cual provocó una diferencia en cuanto a la calidad imagenológica de los estudios investigativos.

Las edades establecidas de los participantes en la presente investigación fueron de 13 años en adelante, el cual demuestra cierta similitud con los estudios Checa A **“biotipo facial y posición hioidea en radiografías laterales de cráneo en pacientes entre 14 y 20 años de edad”** (34), que presentaron una muestra semejante respecto a las edades, siendo de 14 a 20 años de respectivamente. En lo que se refiere al tamaño muestral, este estudio supuso cercanía o semejanza con el estudio de Pae, E en 2008 **“¿Se puede usar el tipo facial para predecir cambios en la posición del hueso hioides con la edad? Una perspectiva basada en datos longitudinales”** (19), en el que el tamaño de muestra fue de 170 TAC, si bien es cierto, que el tamaño muestral entre los estudios investigativos es similar, cabe destacar que la herramienta de medición fue diferente, sin embargo, los resultados obtenidos de los estudios investigativos tuvieron cierto grado de aproximación.

Por otra parte, en el estudio realizado por *Da Costa ED “Correlación entre la posición del hueso hioides y las subregiones del espacio de la vía aérea faríngea en la cefalometría lateral y la tomografía computarizada de haz cónico”* (36), en el año 2017 utilizó al igual que el presente estudio investigativo, las tomografías de cráneo completo, con la diferencia de que el estudio antes mencionado evaluó posición del hioides y espacio 3D de las subregiones de vías faríngeas, por lo tanto no es posible una comparación más precisa debido a los divergentes criterios de evaluación entre los estudios.

Al evaluar los resultados de la posición hioidea, *Acevedo, Edgardo at cols en “Relación entre las vías aéreas y la ubicación cefalométrica del hueso hioides en pacientes respiradores bucales”* (7), no encontraron asociación estadísticamente significativa, concordando con el presente estudio, en donde la posición del hueso hioides presenta una correlación positiva baja de manera individual (mesofacial-braquifacial-dolicofacial) no siendo así en el análisis de manera general en la que se encontró una correlación positiva baja con relación lineal positiva de las variables analizadas.

En el 2018, *Checa A.*, publicó su tesis denominada *“biotipo facial y posición hioidea en radiografías laterales de cráneo en pacientes entre 14 y 20 años de edad 2018”* (34), donde se encontró una prevalencia del biotipo facial referente a: pacientes dolicofaciales con posición hioidea posterior de 57.15%, seguido de los pacientes mesofaciales con un 37,14% composición posterior; mientras que en los braquifaciales tienen un 45,5% en posición anterior; en base a lo anteriormente mencionado, se encontró una discrepancia, ya que la prevalencia de posición del presente estudio de investigación arrojó 25% para el biotipo braquifacial, seguido de 12,60% para el biotipo dolicofacial y finalmente 23,6% para el mesofacial en sentido vertical; por lo cual, cabe mencionar que la posición del hueso hioides en ambos estudios difieren, ya que el estudio investigativo actual lo hizo en base al análisis propuesto por el Dr. Rocabado “ triángulo hioides”, y el estudio de *Checa A* lo realizó mediante una vertical verdadera desde Pterigoideo.

### Conclusiones

- La correlación presente entre el biotipo facial y el hueso hioides es positiva muy baja con un evidente ajuste lineal positivo de las variables evaluadas; es decir, es posible mencionar y pronosticar que la posición del hueso hioides se va a encontrar alterada según el biotipo facial y esto es algo que se debería tener presente en toda planificación de tratamiento que involucre cabeza y cuello, ya que los autores podrían asegurar sin miedo a equivocarse por todos los antecedentes analizados en la discusión que: ***“El bajo control y consideración del biotipo facial es el principal responsable de la recidiva y el fracasos de los tratamientos cráneo cérvico maxilo-faciales”***

### Recomendaciones

- Se recomienda una investigación semejante a la presente con un mayor tamaño muestral, para lograr una mayor especificidad de correlación entre la posición del hueso hioides y el biotipo facial.
- Se sugiere la continuidad de estudios con una metodología semejante que permitan la comparación de resultados y su discusión con el presente estudio investigativo.

### *Referencias Bibliográficas*

- Deljo E, Filipovic M, Babacic R, Grabus J. Correlation analysis of the hyoid bone position in relation to the cranial base, mandible and cervical part of vertebra with particular reference to bimaxillary relations/teleroentgenogram analysis. *Acta Informatica Medica* [Internet]. 2012 [cited 2022 Mar 30];20(1):25–31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23322951/>
- Paço M, Duarte JA, Pinho T. Orthodontic treatment and cranio cervical posture in patients with temporomandibular disorders: An observational study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021 Mar 2;18(6).
- Baybek NC, Tuncer BB, Turkoz C, Ulusoy C, Tuncer C. Changes in airway dimensions and hyoid bone position following class II correction with forsus fatigue resistant device. *Clinical Oral Investigations*. 2016 Sep 1;20(7):1747–55.
- Ekici Ö, Camcı H. Relationship of temporomandibular joint disorders with cervical posture and hyoid bone position. *Cranio - Journal of Craniomandibular Practice*. 2021.
- Espada MJ, Soldevill LC, Mattos M. Posición hioidea, posición lingual y dimensión de la vía aérea faríngea según maloclusión esquelética. *Odontoestomatología* [Internet]. 2021 nov 26 [cited 2022 Mar 30];23(38):2–3. Available from: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-93392021000201305&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-93392021000201305&script=sci_arttext)
- Roosevelt R, Montiel R. Theoretical epistemic foundation of the maxillofacial cranio-cervico diagnosis Fundamento teórico epistémico del diagnóstico cráneo-cérnico maxilofacial. *Rev Mex Ortodon* [Internet]. 2019 [cited 2022 Apr 5];7(4):180–2. Available from: [www.medigraphic.com/ortodoncia](http://www.medigraphic.com/ortodoncia)
- Acevedo E, Palczikowski L, Collante de Benítez C. Relación entre las vías aéreas y la ubicación cefalométrica del Hueso Hioides en pacientes respiradores bucales. *Acta Odontológica Venezolana* [Internet]. 2020 [cited 2022 Mar 30];58(2):2–20. Available from: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2020/2/art-7/#>

- de Oliveira LB, Cajaíba F, Costa W, Rocabado M, Lazo-Osório R, Ribeiro S. Comparative analysis of assessment of the craniocervical equilibrium through two methods: Cephalometry of Rocabado and cervical range of Motion. In: Work. 2012. p. 2563–8.
- Olivieri P, Uribe FA, Quereshy FA. Aesthetic Facial Surgery and Orthodontics: Common Goals. Vol. 32, Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America. W.B. Saunders; 2020. p. 153–65.
- Bolzan GP, Alves J, Botton L de M. Facial type, and head posture of nasal and mouth-breathing children. J Soc Bras Fonoaudiol [Internet]. 2011 [cited 2022 Mar 30];23(4):316–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22231051/>
- Pinto R de O, Peixoto AP, Pinto ADS, Richieri-Costa A, Raveli DB, Tonello C, et al. Hyoid Bone Position and Head Posture in Patients with Richieri-Costa Pereira Syndrome (EIF4A3 Mutations). J Craniofac Surg. 2020 Jun 1;31(4): e356–9.
- An JS, Jeon DM, Jung WS, Yang IH, Lim WH, Ahn SJ. Influence of temporomandibular joint disc displacement on craniocervical posture and hyoid bone position. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2015 Jan 1;147(1):72–9.
- Yassaei S, Soroush M. Changes in Hyoid Position Following Treatment of Class II Division 1 Malocclusions with A Functional Appliance. The Journal of Clinical Pediatric Dentistry [Internet]. 2008 [cited 2022 Mar 30];33(1):81–2. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19093657/>
- Hasanzadeh Moghaddam H, Labafchi A, Mortazavi S, Khorasanchi M, Tohidi E, Hoseini-zarch SH, et al. The Effect of Orthognathic Surgery on the Hyoid Bone Position in Skeletal Class III Patients: An Evaluation Using Cephalometric Analysis. Cephalometric Analysis World J Plast Surg [Internet]. 2021;10(2):46–54. Available from: [www.wjps.ir](http://www.wjps.ir)
- Ordoñez Pintado AR, Trelles Méndez JA, Carrión Sarmiento MV, Zapata Hidalgo CD, Ramos Montiel Roosevelt. Cephalometric proportionality between the chin and its anterior projection in young adults. Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos. 2021;13(5):439–44.
- Trelles Méndez JA, Avary J, Jimenez T, Dayana J, Alba J, Roosevelt R, et al. Cephalometric morphology of chin symphysis in young individuals from the city of Quito-Ecuador.
- Cocios Arpi, Janina Fernanda; Trelles Méndez, Jessica Aracely; Jinez Zuñiga, Paulina Alexandra; Zapata Hidalgo, Christian David; & Ramos Montiel Roosevelt.

- Correlación cefalométrica del mentón y cuerpo mandibular en adultos jóvenes andinos, año 2019. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores* [Internet]. 2021;6. Available from: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-78902021000500056&script=sci\\_abstract&tlng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-78902021000500056&script=sci_abstract&tlng=en)
- Soyoye OA, Otuyemi OD, Newman-Nartey M. Cephalometric evaluation of hyoid bone position in subjects with different vertical dental patterns. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2021 Mar 1;24(3):321–8.
- Pae EK, Quas C, Quas J, Garrett N. Can facial type be used to predict changes in hyoid bone position with age? A perspective based on longitudinal data. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2008 Dec;134(6):792–7.
- Zhou X, Xiong X, Yan Z, Xiao C, Zhen Y, Wang J. Hyoid Bone Position in Patients with and without Temporomandibular Joint Osteoarthritis: A Cone-Beam Computed Tomography and Cephalometric Analysis. *Pain Research and Management* [Internet]. 2021 [cited 2022 Mar 30];2021. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34931131/>
- Aslihan M, Dincer B, Munire E. Evaluation of the position of the hyoid bone in relation to vertical facial development. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2003;27(4).
- Ramos R, Urgiles C, Jara F. Aspectos metodológicos de la investigación. *Aspectos metodológicos de la investigación* [Internet]. 2018 [cited 2022 Mar 30];2(3):194–211. Available from: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/111>
- Ribeiro Ramires R, Piccoloto Ferreira L, Queiroz Marchesan I, Martins Catton D, de Andrada e Silva MA. Proposal for facial type determination based on anthropometry. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;23(3).
- Ribeiro R, Piccolotto L, Queiroz I, Martins D. Proposal for facial type determination based on anthropometry. *J Soc Bras Fonoaudiol* [Internet]. 2011 [cited 2022 Mar 30];23(3):196–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22012152/>
- Aslihan M, Ertan Erdinc, Banu Dincer, Münire E. Sabah. Evaluation of the position of the hyoid bone in relation to vertical facial development. *Hyoid bone position in relation to vertical facial development The Journal of Clinical Pediatric Dentistry* [Internet]. 2003 [cited 2022 Mar 30]; 27:347–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12924735/>

- Karavaka SM, Halazonetis DJ, Spyropoulos MN. Configuration of facial features influences subjective evaluation of facial type. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2008 Feb;133(2):277–82.
- Schmidt APG, Rossi AC, Freire AR, Groppo FC, Prado FB. Association between facial type and mandibular canal morphology-analysis in digital panoramic radiographs. *Brazilian Dental Journal*. 2016 Sep 1;27(5):609–12.
- Souza GLN, Serra-Negra JM, Prado IM, Aguiar SO, Hoffmam G de F e. B, Pordeus IA, et al. Association of facial type with possible bruxism and its related clinical features in adolescents: A cross-sectional study. *International Orthodontics*. 2020 Dec 1;18(4):758–69.
- Caparó EV. El tamaño muestral para la tesis. ¿Cuántas personas debo encuestar? *Odontología Activa Revista Científica* [Internet]. 2017 Mar 7 [cited 2022 Mar 27];2(1):59–62. Available from: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/175/234>
- Villavicencio E, Torracchi E, Pariona M, Alvear M. ¿Cómo plantear las variables de una investigación? Operacionalización de las How to propose the variables of an investigation?: Operationalization of the variables. *Odontología Activa Revista Científica* [Internet]. 2019;4(1):9–14. Available from: <http://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/289>
- Checa Vaca AC. Biotipofacial y posición hioidea en radiografías laterales de cráneo en pacientes entre 14 y 20 años de edad [Internet]. 2018 [cited 2022 Mar 31]. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/15319>
- da Costa ED, Roque-Torres GD, Brasil DM, Boscolo FN, de Almeida SM, Ambrosano GMB. Correlation between the position of hyoid bone and subregions of the pharyngeal airway space in lateral cephalometry and cone beam computed tomography. *Angle Orthodontist*. 2017 Sep 1;87(5):688–95.
- Zapata C. Relación de la posición del hueso hioides con el biotipo facial como método diagnóstico pretratamiento ortodóncico de pacientes atendidos en la escuela de postgrado de la facultad Piloto de odontología durante el período 2013-2015 [Internet]. [cited 2022 Mar 31]. Available from: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/15796>
- Checa AC. Biotipo Facial y Posición Hioides en radiografías laterales de cráneo en pacientes entre 14 y 20 años de edad [Internet]. 2018 [cited 2022 Mar 30]. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/15319>

Castrillo A, Alonzo M, Pérez Laura, Colomé G, Alayola C, Medina S. Biotipofacial y posición hioidea en pacientes que inician tratamiento ortodóncico. Revista ADM [Internet]. 2016 [cited 2022 Mar 30];73(6):297–302. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2016/od166f.pdf>

da Costa ED, Roque-Torres GD, Brasil DM, Boscolo FN, de Almeida SM, Ambrosano GMB. Correlation between the position of hyoid bone and subregions of the pharyngeal airway space in lateral cephalometry and cone beam computed tomography. Angle Orthodontist. 2017 Sep 1;87(5):688–95.



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



#### Indexaciones



## Posición vestíbulo-palatina de primeros molares maxilares permanentes en individuos clase I esqueletal mediante CBCT

*Vestibulum-palatine position of first permanent maxillary molars in class I skeletal individuals by CBCT*

León Gutiérrez Belén Milagros., Lorenzo Puebla Ramos., & Ronald Roosevelt Ramos Montiel.

- <sup>1</sup> León Gutiérrez Belén Milagros  <https://orcid.org/0000-0001-9575-0936>  
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.  
[belen.leon@psg.ucacue.edu.ec](mailto:belen.leon@psg.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Lorenzo Puebla Ramos  <https://orcid.org/0000-0002-0527-9990>  
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.  
[lorenzo.puebla@ucacue.edu.ec](mailto:lorenzo.puebla@ucacue.edu.ec)
- <sup>3</sup> Ronald Roosevelt Ramos Montiel  <https://orcid.org/0000-0002-8066-5365>  
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.  
[rrososm@ucacue.edu.ec](mailto:rrososm@ucacue.edu.ec)



---

### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 28/03/2022

Revisado: 10/04/2022

Aceptado: 11/05/2022

Publicado: 05/07/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2211>

---

Cítese:

Belén Milagros, L. G., Puebla Ramos, L., & Ramos Montiel, R. R. (2022). Posición vestíbulo-palatina de primeros molares maxilares permanentes en individuos clase I esqueletal mediante CBCT. *Anatomía Digital*, 5(3), 179-194. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2211>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

---

**Palabras**

**claves:** Diente molar; Maxilar; Tomografía Computarizada de Haz Cónico; Ortodoncia.

**Keywords:**

Molar; Maxilla; Cone-Beam Computed Tomography; Orthodontics.

**Resumen**

**Fundamentos:** Para la Ortodoncia el aporte cuantitativo que pueden dar las inclinaciones de los dientes en la finalización del tratamiento tiene relevancia, por ejemplo, con la edad, las inclinaciones vestíbulo-palatinas de los molares varían en relación con el ancho del arco intermolar, donde estudios indican que los molares maxilares y mandibulares son más verticales mientras hay un aumento de los anchos en los arcos intermolares. Según la literatura, es escasa la información de los valores de inclinación de los primeros molares en pacientes adultos. **Objetivo:** El propósito de este estudio fue investigar mediante tomografías de cráneo completo el grado de inclinación vestíbulo-palatino de los primeros molares permanentes maxilares en individuos con clase I esquelética. **Métodos:** Se analizaron 120 tomografías computarizadas de cráneo completo (64 pertenecientes a mujeres y 56 a hombres) escogidas mediante una muestra a conveniencia por criterios de selección. Las CBCT (tomografía computarizada de haz cónico) fueron obtenidas usando un tomógrafo TAC 3D Newton Tomography GI-EVO Multicorte (Cone Beam). **Resultados:** El promedio de las inclinaciones tanto en género masculino como femenino fue para el primer molar superior derecho de  $94,03^\circ \pm 6,64$ , para el primer molar superior izquierdo el promedio fue de  $95,26^\circ \pm 5,40$ . Y el promedio general la inclinación vestíbulo-palatina del primer molar superior derecho e izquierdo fue de  $94,65^\circ \pm 6,02$ . Por lo tanto, valores superiores a  $100,67^\circ$  indicaron una inclinación bucal o vestibular del primer molar superior y valores menores a  $88,63^\circ$  indicaron una inclinación palatina. **Conclusión:** La inclinación vestíbulo-palatina de los primeros molares maxilares fue de  $94,65^\circ$  con desviación estándar  $\pm 6,02$ , como una medida confiable por la referencia horizontal (plano de Frankfurt) que indica la angulación adecuada y estable que debería tener para la finalización de un tratamiento ortodóntico óptimo.

**Abstract**

**Foundations:** For Orthodontics the quantitative contribution that can give the inclinations of the teeth at the end of the treatment has relevance, for example, with age, the vestibulum-palatine inclinations of the molars vary in relation to the width of the intermolar arch, where studies indicate that the maxillary and

mandibular molars are more vertical while there is an increase in the widths in the intermolar arches. According to the literature, there is little information on the inclination values of the first molars in adult patients. **Objective:** The purpose of this study was to investigate by means of complete skull tomography the degree of vestibulum-palatine inclination of the first maxillary permanent molars in individuals with class I skeletal. **Methods:** We analyzed 120 ct scans of the complete skull (64 belonging to women and 56 to men) chosen by a sample at convenience by selection criteria. CBCTs (cone beam computed tomography) were obtained using a Newton Tomography GI-EVO Multislice CT scan (Cone Beam). **Results:** The average of the inclinations in both male and female gender was for the first right upper molar of  $94.03^\circ \pm 6.64$ , for the first left upper molar the average was  $95.26^\circ \pm 5.40$ . And the overall average vestibulum-palatine inclination of the first right and left upper molar was  $94.65^\circ \pm 6.02$ . Therefore, values above  $100.67^\circ$  indicated an oral or vestibular inclination of the upper first molar and values below  $88.63^\circ$  indicated a palatal inclination. **Conclusions:** The vestibule-palatine inclination of the first maxillary molars was  $94.65^\circ$  with standard deviation  $\pm 6.02$ , as a reliable measure by the horizontal reference (Frankfurt plane) that indicates the adequate and stable angulation that should have for the completion of an optimal orthodontic treatment.

## Introducción

Para una adecuada planificación y tratamiento que incluya el movimiento de las piezas dentarias es imperativo un amplio conocimiento de la inclinación correcta/estable de los dientes con sus antagonistas; por lo tanto, esto permitirá conseguir la tan anhelada estética con armonía en la sonrisa de los pacientes, sin diferencia de género. Cabe señalar que no sólo el enfoque está en la estética, ya que este término involucra mucho a el criterio personal de cada ser humano según como se sienta; es decir, es algo cualitativo/intangible, difícil de discutir y es por eso por lo que más bien la parte cuantitativa en la ortodoncia busca conseguir el torque ideal de cada diente, ya sea con medidas lineales o angulares y posteriormente lograr una funcionalidad apropiada de la arcada en función de su llave articular maxilo-mandibular (1–3).

Los estudios realizados en la actualidad permiten agregar a la CBCT (tomografía computarizada de haz cónico) como un método muy valioso para ejecutar el análisis y

planificación del tratamiento de cabeza y cuello mediante el uso de imágenes en tres planos del espacio (alto, ancho y profundidad); a su vez, la CBCT tiene la peculiaridad de ser rápida, fácil y no invasiva en los pacientes. Además, mediante los softwares, ya sea de tipo libre o no, se podría optimizar la precisión de la posición dental y posibilitar la simetría evaluativa, además, debe siempre considerarse que la etnia influye en el desarrollo y crecimiento y se requieren estudios en diferentes poblaciones que permitan su aplicación en Latinoamérica (4–7).

Los biotipos craneofaciales definidos presentan diversidad de acuerdo a las esqueléticas I, II y III; así es que, presentan características estructurales propias de cada clase esquelética y explican la existencia de adaptaciones funcionales asociadas a la bioestructura (deglución, masticación, respiración y el habla con la maloclusión) (8,9). De tal manera, la población Clase I esquelética presenta una base esquelética equilibrada y por ende los elementos que la conforman realizan sus funciones con normalidad, no siendo así, con la Clase II y III esquelética, en las que existe un desequilibrio estructural que predispone a que algunas funciones se presenten modificadas (10,11).

La clase ideal entonces sería I esquelética, ya que es posible predecir de manera favorable los resultados estéticos y simétricos; mismo que, debería ir acompañado de un sistema masticatorio ideal que involucre a la oclusión y a la inclinación adecuada de los órganos dentarios superiores e inferiores en la armonía del sistema mencionado (12). En tal contexto, Rui Shu et cols, relacionan la forma de arcada y la inclinación dental de los sectores posteriores, ya que, comparan a la Clase II subdivisión 1 con una Clase I y como resultado mencionan que, las arcadas de Clase II suelen ser más estrechas; de tal manera, se podría pensar que la forma de arcada determina la inclinación de los dientes, con el objetivo de compensar y adaptar la oclusión (11,13).

Diversos estudios mencionan que la inclinación dentaria en tres dimensiones del eje facial de las coronas clínicas se modifica de la adolescencia a la edad adulta, con una disminución asociada con la edad, concluyendo que puede darse el efecto de un desplazamiento dental hacia vestibular y mesial. Se observó también que existe un incremento de la altura de la corona clínica en casi todos los dientes posteriores relacionado con la edad, estos movimientos dentales podrían ser importantes a la hora de explicar algunas de las recaídas en los tratamientos de ortodoncia (12,13).

Desde el año 2001 para trazar la angulación del molar se ha tomado como guía al plano oclusal y palatino como horizontales y a estas una perpendicular (14,15); por otra parte, en el año 2017 se consideraba a la angulación de los molares superiores e inferiores en base al plano oclusal que es una curva que vista sagitalmente corresponde a las superficies oclusales posteriores superiores como la parte convexa de la curva y las superficies oclusales posteriores inferiores la parte cóncava de la curva (16). En consecuencia, la característica general de esta curvatura en una vista frontal es que tenga una inclinación

hacia vestibular de los molares superiores y una inclinación hacia lingual de los molares inferiores, siendo importante indicar que no existen estudios que evalúen la cantidad específica que debe tener esa curvatura para considerarle al plano oclusal como ideal (14,16); así mismo, en otro estudio determinan que si la corona fuera lingual a las raíces la inclinación sería negativa (-) y si fuera vestibular a las raíces, la inclinación sería positiva (+), es decir, se basa en la inclinación de la corona con la curvatura oclusal la misma que no adquiere una cuantificación en adultos no tratados ortodónticamente (16–18).

En la actualidad el plano de “Frankfurt” es utilizado como referencia para los trazados cefalométricos, sin embargo, se cuestiona su estabilidad durante el período de crecimiento ya que los puntos orbital y porion migran desde su posición inicial como un simple crecimiento proporcional en talla o involucra un cambio de forma alterando la inclinación del plano que se logran al unir estos dos puntos (19). Por consiguiente, si se altera la inclinación se alterarán todas las medidas que utilicen el plano como referencia en esta etapa de crecimiento y desarrollo. En adultos este plano es una línea estable; de tal manera, el objetivo principal del presente estudio fue determinar la inclinación vestibulo-palatina de los primeros molares permanentes maxilares mediante CBCT en la búsqueda de un método confiable de medición, tomando como referencia una horizontal estable como es el plano de Frankfurt y a su vez encontrar el promedio de dichas mediciones, con una desviación estándar que indique una cantidad específica cuando el primer molar superior esta vestibularizado o palatinizado en pacientes Clase I esquelética.

### Metodología

Fue un estudio con enfoque cuantitativo–no experimental de nivel descriptivo, el universo del estudio fueron 400 tomografías de craneo completo tomadas en Centro RX 3D del Dr. Juan Hermida Muñoz durante el año 2021; posteriormente, mediante criterios de selección se determinó una muestra a conveniencia de 120 tomografías computarizadas de cráneo completo (64 pertenecientes a mujeres y 56 a hombres) (20,21).

Los criterios de selección fueron de acuerdo con:

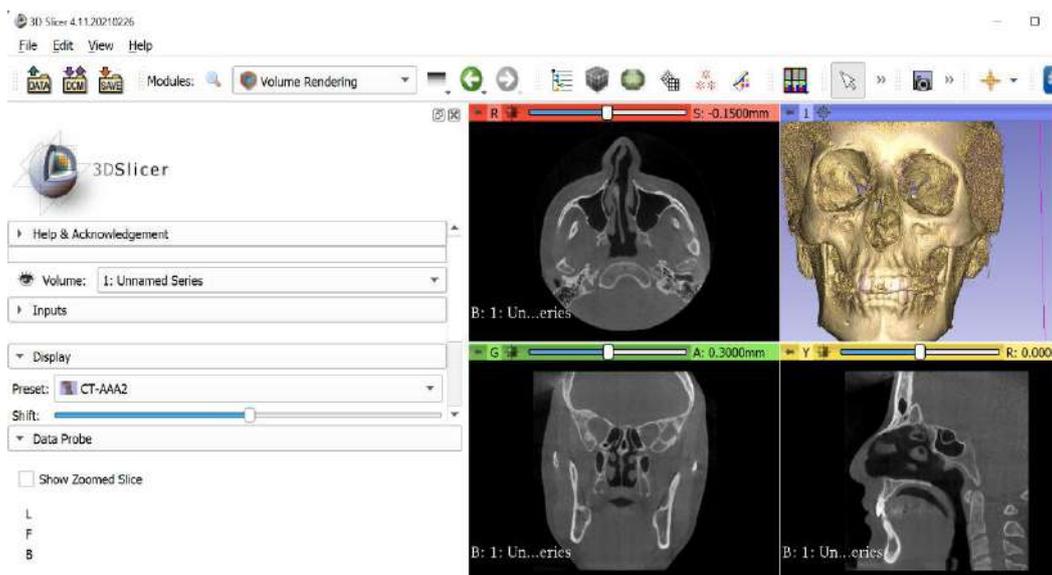
- *Sección:*
  - Presencia de primeros molares permanentes maxilares bilaterales.
  - Ausencia de restauraciones coronales extensas.
  - Clase I esquelética (ANB 0 – 4°).
  - Sin antecedentes de tratamiento de ortodoncia previo.
  - Tomografías de cráneo completo provenientes del mismo equipo tomográfico con alta calidad de imagen de las tomografías.

- *Exclusión:*
  - Imágenes con alteraciones y/o anomalías de forma tamaño y posición de los molares superiores.
  - Alteraciones sindrómicas.
  - Imágenes menores a los 18 años.

Las imágenes de CBCT fueron adquiridas usando el tomógrafo TAC 3D Newton Tomography VGI-EVO Multicorte (Cone Beam). El proceso de adquisición de las imágenes tomográficas fue realizado con la mínima exposición necesaria para obtener una adecuada calidad de imagen, siguiendo las especificaciones del fabricante. Se empleó el software 3D Slicer versión 4.11, utilizando una pantalla ASUS VivoBook de 15 pulgadas, con una resolución de 1920 x 1200 pixeles. Posteriormente, ser procesadas estadísticamente en el software EPI info v7. Todas las imágenes de CBCT se evaluaron en los tres planos (axial, sagital y coronal) para reconstruir los datos provenientes de las imágenes originales de CBCT, y así obtener una mayor resolución (figura 1).

**Figura 1.**

Software 3D Slicer. Planos coronales, Render (3D), axial y sagital.

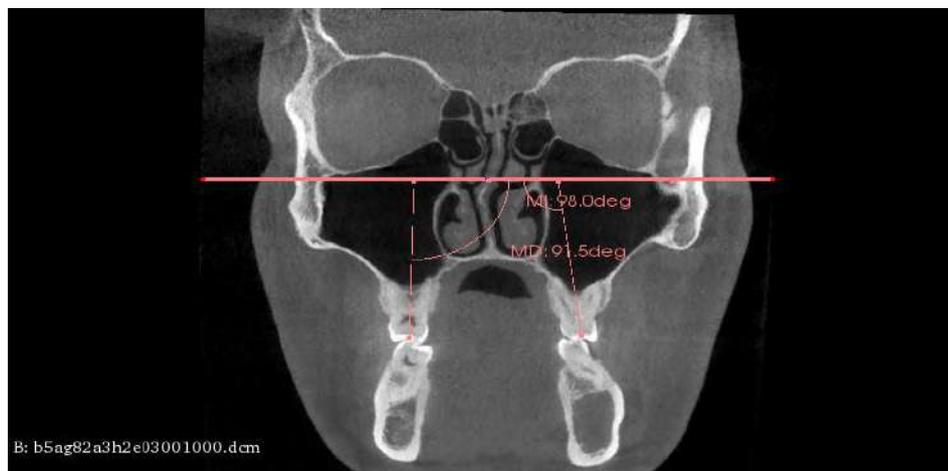


Este software permite hacer un render del examen original, que sirvió para obtener el plano de Frankfurt y visualizar los puntos que lo conforman como son: el borde más inferior de la órbita y el punto más superior y posterior de porion, luego se realizó una orientación de la tomografía en el módulo Volume Rendering en conjunto con la herramienta create ROI, de tal manera que se haga una estandarización de la posición del cráneo; del mismo modo, para encontrar la angulación del primer molar superior derecho

e izquierdo en la vista coronal, se ubicaron a los primeros molares para visualizar de manera clara la morfología completa de estos y así poder trazar el eje longitudinal que va desde la fosa central y la furca hasta el plano de Frankfurt trazado anteriormente, por último, mediante las herramientas de create angle se midió el ángulo interno para obtener un valor que indique si el diente estuvo con una inclinación hacia vestibular o lingual (figura 2).

### Figura 2.

Software 3D Slicer. Medida de la inclinación del primer molar superior derecho e izquierdo en el plano axial, también se observa el Plano de Frankfurt. MI (molar izquierdo). MD (molar derecho)



El análisis de las imágenes fue ejecutado por residentes del Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Católica de Cuenca, quienes fueron previamente calibrados de acuerdo con el área de evaluación clínica o estadística de la siguiente manera:

- Ebingen Villavicencio Caparó. PhD (estadístico)
- Juan Francisco González Esp. (clínico-imagenológico)
- Ronald R. Ramos M. PhD (estadístico, clínico-imagenológico)

Se realizó una prueba piloto de 24 imágenes tomográficas con 12 primeros molares maxilares bilaterales, estas fueron seleccionadas de manera aleatoria para analizar el índice de concordancia interexaminador y fueron reevaluadas una semana después para analizar la concordancia intraexaminador. El coeficiente Kappa de Cohen interexaminador fue de  $= 0,862$  y  $= 0,927$ , mientras que para la concordancia intraexaminador fue de  $= 1$  y  $= 0,935$ .(20,22) Posteriormente, se tomaron los datos definitivos en la muestra seleccionada: género de la persona, posición del primer molar (derecho o izquierdo) y su respectiva angulación, el promedio de las angulaciones en

relación con el plano de Frankfurt y los ejes longitudinales del primer molar maxilar permanente.

*Análisis estadístico*

Los datos descriptivos fueron almacenados y analizados utilizando el paquete estadístico de Microsoft Excel versión 2018 LTSC Standard 2021.

*Aspecto Bioético:* El estudio investigativo no presentó conflictos bioéticos de riesgo ya que la muestra fue tomada de tomografías de cráneo completo de participantes cuyos datos personales han permanecido anónimos.

**Resultados**

En el presente estudio, con el objetivo de identificar la inclinación vestibulo-palatina de los molares superiores fueron evaluadas 120 tomografías computarizadas de cráneo completo; de las cuales, 64 (53,33%) pertenecían al género femenino y 56 (46,67%) pertenecían al género masculino (tabla 1).

**Tabla 1.**

Muestra del estudio según el género

Género	Total	Porcentaje
Femenino	64	53,33%
Masculino	56	46,67%
Total	120	100%

La tabla 2 y tabla 3 indican el promedio y la desviación estándar de la inclinación vestibulo-palatina de los molares superiores derecho e izquierdo según el género. Para el primer molar superior derecho el promedio fue de  $94,03^\circ \pm 6,64$ , mientras que para el primer molar superior izquierdo el promedio fue de  $95,26^\circ \pm 5,40$ . (tabla 2-3)

**Tabla 2.**

Promedio de la inclinación del primer molar superior derecho y la desviación estándar

Género	Promedio de IMSD	Desvest de IMSD
Femenino	93,34°	7,42°
Masculino	94,82°	5,57°
Total	94,03°	6,64°

**Tabla 3.**

Promedio de la inclinación del primer molar superior izquierdo y la desviación estándar

GÉNERO	Promedio de IMSI	Desvest de IMSI
FEMENINO	94,36°	5,81°
MASCULINO	96,29°	4,74°
Total	95,26°	5,40°

Finalmente, en la tabla 4 se muestra que la inclinación vestibulo-palatina general de los molares superiores derecho e izquierdo mediante la evaluación de 120 tomografías computarizadas de cráneo completo fue de  $94,65^\circ \pm 6,02$ .

**Tabla 4.**

Promedio de la inclinación del primer molar superior izquierdo y la desviación estándar

Promedio General	
Promedio IMSI	95,26°
Promedio IMSD	94,03°
Total	94,65°
Desviacion estándar	6,02°

### Discusión

En Ortodoncia las filosofías se han fundamentado en la curvatura oclusal (por ejemplo, la Curva de Wilson) y la inclinación molar (torque). Así Andrews, describe las seis llaves y en la tercera se refiere a la inclinación de la corona y explica que *“cada corona debe estar inclinada para que la superficie oclusal pueda interactuar y funcionar de manera óptima con los dientes en el arco antagonista”* (23).

A lo largo del tiempo se han empleado diversos métodos de estudio para evaluar la inclinación de los primeros molares maxilares y mandibulares, estos métodos han ido desde analizar imágenes 2D como las radiografías cefálicas laterales que lamentablemente en la actualidad tienen muchas limitantes, como por ejemplo, lo difícil que resulta para el ojo del clínico buscar con precisión las estructuras anatómicas que se utilizan para el trazado de las angulaciones como el plano oclusal, el plano palatino o más aún el plano de Frankfurt, ya que por las superposiciones de estructuras no se diferencian con claridad, hasta los estudios 3D que superan las limitaciones de la radiografía convencional porque reduce la superposición de las estructuras circundantes y permiten estudiar la simetría bilateral (izquierda y derecha) en un mismo paciente, así también gracias a los múltiples softwares se pueden explorar de mejor manera las estructuras anatómicas.

La falta de conocimiento por parte del examinador de las herramientas hace que las estandarizaciones de posiciones de cabeza o de estructuras en una relación real de 1:1 se vean comprometidas (24). En este estudio se utilizó toda la anatomía dental del primer molar, la corona, para el eje longitudinal ya que determinarlo ha sido un desafío por la frecuente divergencia de las raíces. Del mismo modo, Mitra et cols, midió las inclinaciones de los primeros y segundos molares maxilares mediante TC, con el plano palatino y el eje del diente, pero solo tomando como relación la raíz vestibular.(25) Por otra parte y similar a nuestro objetivo Alkhatib et cols, para medir identificar el eje longitudinal del primer molar superior usó una línea que conecta el surco central a la bifurcación del eje molar, mencionando que el uso de la corona completa con la ayuda de imágenes tridimensionales puede proporcionar la evaluación más precisa de la determinación del eje largo para los molares maxilares y mandibulares (16).

Amin Golsha et cols, en su artículo *“Buccolingual inclination of canine and First and Second Molar Teeth and the Curve of Wilson in Different Sagittal Skeletal Patterns of Adults Using Cone-Beam Computed Tomography”* estandariza las imágenes reorientándolas en el software NNT Viewer de modo que la línea horizontal de Frankfurt y la línea interorbital fueran paralelas a la línea horizontal y los ángulos se midieran en relación a estas líneas, por lo que nuestro estudio puede aportar de manera original el uso del plano de Frankfurt estandarizado mediante el software 3D Slicer que tiene una herramienta para renderizar la imagen tomográfica de cráneo completo y de manera segura y precisa ubicar esta línea horizontal, posteriormente trazar el eje longitudinal del diente directo al plano y obtener el ángulo de los primeros molares superiores derecho e izquierdo respectivamente. Los resultados del estudio actual son consistentes con informes previos que toman como referencia horizontal solo al plano de Frankfurt, trazado previamente con estandarización en todos los sujetos de la muestra (17,26).

Los hallazgos de la inclinación bucopalatina que sugieren otros autores como Alkhatib et cols, en su artículo *“Buccolingual inclination of first molars in untreated adults: ACBCT study”* en un estudio de diseño descriptivo en el cual revisó la tomografía tridimensional de 59 pacientes sin ausencia de piezas dentales y sin mordida cruzada en donde se encontró que 117 de los 118 primero molares mandibulares medidos tenían una inclinación lingual, con una media de  $12,59 \pm 5,48$  y para los primeros molares maxilares, 107 de 118 tenían una inclinación bucal, con una media de  $4,85 \pm 4,22$  (16). Siendo este estudio uno de los pocos en el cual solo realizan una medida de inclinación vestibulo-palatino sin relacionarlo con otra variable, de igual forma una muestra pequeña en comparación con este estudio y sobre los parámetros de medición donde tienen como referencia el plano de Frankfurt y una perpendicular a este que puede ser ubicado en cualquier zona que intersecte al diente, por lo tanto es impreciso para determinar la angulación del primer molar; además, cabe destacar la importancia de indicar las

relaciones lineales adecuadas (plano de Frankfurt) de medición, para estandarizar todas las mediciones tomografías de cráneo completo en la evaluación de posiciones dentarias.

Por otra parte, Yang Brianna y Chun-Hsi Chung en 2019 en su artículo denominado *“Buccolingual inclination of molars in untreated children and adults: A cone beam computed tomography study”*, en el que 138 sujetos fueron seleccionados y divididos en 3 grupos de la siguiente manera (1): 46 individuos de 6 a 9 años (2), 56 individuos de 10 a 19 años (3), 36 individuos de 25 a 35 años. Para cada sujeto, se utilizaron imágenes de tomografía computarizada de haz cónico y se determinó el eje largo para cada primer molar maxilar y mandibular. Posterior a aquello, se determinó que los primeros molares maxilares presentaron inclinación bucal y que los adultos presentaron menos inclinación que los niños (27). Efectivamente es un estudio con una muestra que tiene un rango de edad de 6-35 años, donde varían las inclinaciones tal vez por el crecimiento del maxilar, es tal motivo, en este estudio la muestra fue de pacientes adultos desde los 18 años en adelante, por lo cual se explica una medida más específica de la inclinación vestibulo-palatina del primer molar en su base ósea. Ya que Marshall et cols. relacionan cambios del torque molar vinculados con la edad con cambios en la amplitud intermolar de la arcada, el principal hallazgo de su estudio fue que el molar maxilar entra en erupción con torque corono-vestibular y se verticaliza oralmente con la edad, mientras que el molar mandibular entra en erupción con torque corono – lingual y se endereza vestibularmente con la edad (28).

Shewinvanakitkul W. et cols, realizaron un artículo llamado *“Measuring buccolingual inclination of mandibular canines and first molars using CBCT”*, donde indicaron que los valores de confiabilidad (ICC) fueron  $> 0,94$ . La inclinación canina mandibular media fue de  $98.0 \pm 4.1^\circ$ , con una anchura media de  $26.0 \pm 2.2$  mm, la inclinación molar mandibular media fue de  $74.6 \pm 4.7^\circ$  con una anchura media de  $40.9 \pm 2.7$  mm, la inclinación del primer molar de los sujetos Clase II ( $73.7^\circ \pm 4.2^\circ$ ) fue significativamente menor ( $p \leq 0.05$ ) que la de los sujetos Clase I ( $75.6 \pm 4.9^\circ$ ). Además, hubo correlaciones bajas entre el ancho interdental y la inclinación bucolingual (29), con respecto a este estudio las medidas son en 120 sujetos Clase I con promedio de inclinación del primer molar superior derecho e izquierdo de  $94,65^\circ \pm 6,02^\circ$ .

### Conclusión

- La inclinación vestibulo-palatina de los primeros molares maxilares permanentes fue de  $94,65^\circ$  con una desviación estándar  $\pm 6,02^\circ$ , como una medida confiable por la referencia horizontal (plano de Frankfurt) que indica la angulación adecuada y estable que debería tener para el correcto y estable posicionamiento para la finalización de un tratamiento ortodóntico.

### Recomendaciones

Es imprescindible hacer estudios en base a una medida confiable y estandarizar las mediciones para poder comparar en un futuro con estudios semejantes, incluso aumentando la muestra que pueda determinar que hay realmente una variación entre el plano oclusal, el plano palatino y el plano de Frankfurt como referencias horizontales para el índice de referencia.

### *Referencias Bibliográficas*

- Eraydin F, Cakan DG, Tozlu M, Ozdemir F. Evaluation of buccolingual molar inclinations among different vertical facial types. Korean J Orthod [Internet]. 2018;48(5):333–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30206532>
- Gull MAB, Yaqoob M, Mushtaq M, Maqbool S. Buccolingual Inclination of Maxillary and Mandibular First Molars in Untreated Adults: A CBCT Study. International Journal of Contemporary Medical Research [Internet]. 2019; 6:10–3. Available from: [www.ijcmr.com](http://www.ijcmr.com)
- Roosevelt R, Montiel R. Theoretical epistemic foundation of the maxillofacial cranio-cervico diagnosis Fundamento teórico epistémico del diagnóstico cráneo-cérvico maxilofacial. Rev Mex Ortodon [Internet]. 2019 [cited 2022 Apr 5];7(4):180–2. Available from: [www.medigraphic.com/ortodoncia](http://www.medigraphic.com/ortodoncia)
- Roque-Torres GD, Meneses-López A, Norberto Bóscolo F, de Almeida SM, Haiter Neto F. La tomografía computarizada cone beam en la ortodoncia, ortopedia facial y funcional. Revista Estomatológica Herediana. 2015;25(1):61.
- Ramos R, Muñoz V, Guerra Y, Ramirez D. Medición de la cortical ósea vestibulo-palatino en pacientes braquifaciales y dolicofaciales en tomografía cone beam. Revista Científica Mundo de la Investigación y Conocimiento. 2019;3(2):5–6.
- Azucena Y, Mendoza G, Bolívar S, Fernández J, Fernanda M, López O, et al. Deflexión craneal y convexidad facial: Parámetros para identificar clase esquelética previo tratamiento Ortodóntico. South Florida Journal of Development [Internet]. 2022 Jan 21 [cited 2022 Apr 5];3(1):596–604. Available from: <https://www.southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/view/1089>
- Alejandra V, Muñoz M, Roosevelt R, Montiel R, Azucena Y, Mendoza G, et al. Medición de la cortical ósea vestibulo-palatino en pacientes braquifaciales y dolicofaciales con tomografía Cone beam. Recimundo [Internet]. 2019 Apr 12 [cited 2022 Apr 4];3(2):702–20. Available from: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/470/676>

- Hu X, Huang X, Gu Y. Assessment of buccal and lingual alveolar bone thickness and buccolingual inclination of maxillary posterior teeth in patients with severe skeletal Class III malocclusion with mandibular asymmetry. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* [Internet]. 2020;157(4):503–15. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889540619309588>
- Hesby RM, Marshall SD, Dawson D v, Southard KA, Casco JS, Franciscus RG, et al. Transverse skeletal and dentoalveolar changes during growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2006;130(6):721–31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17169734/>
- Janson G, Bombonatti R, Cruz KS, Hassunuma CY, Santo M del. Buccolingual inclinations of posterior teeth in subjects with different facial patterns. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* [Internet]. 2004;125(3):316–22. Available from: <http://www.ajodo.org/article/S0889540603008886/fulltext>
- Shu R, Han X, Wang Y, Xu H, Ai D, Wang L, et al. Comparison of arch width, alveolar width and buccolingual inclination of teeth between Class II division 1 malocclusion and Class I occlusion. *Angle Orthodontist* [Internet]. 2013;83(2):247–52. Available from: <http://meridian.allenpress.com/doi/pdf/10.2319/052412-427.2>
- Ferrario VF, Sforza C, Poggio CE, Serrao G, Colombo A. Three-dimensional dental arch curvature in human adolescents and adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* [Internet]. 1999;115(4):401–5. Available from: <http://www.ajodo.org/article/S0889540699702593/fulltext>
- Ferrario VF, Sforza C, Miani A. Statistical evaluation of Monson's sphere in healthy permanent dentitions in man. *Arch Oral Biol* [Internet]. 1997;42(5):365–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9233845/>
- Masumoto T, Hayashi I, Kawamura A, Tanaka K, Kasai K. Relationships among facial type, buccolingual molar inclination, and cortical bone thickness of the mandible. *European Journal of Orthodontics* [Internet]. 2001;23(1):15–23. Available from: <https://academic.oup.com/ejo/article/23/1/15/561097>
- Nouri M, Abdi AH, Farzan A, Mokhtarpour F, Baghban AA. Measurement of the buccolingual inclination of teeth: manual technique vs 3-dimensional software. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2014;146(4):522–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25263155/>

- Alkhatib R, Chung CH. Buccolingual inclination of first molars in untreated adults: A CBCT study. *Angle Orthodontist*. 2017;87(4):598–602.
- Golshah A, Rezaei N, Heshmati S. Buccolingual Inclination of Canine and First and Second Molar Teeth and the Curve of Wilson in Different Sagittal Skeletal Patterns of Adults Using Cone-Beam Computed Tomography. *Int J Dent [Internet]*. 2020;2020. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33204268/>
- Sayania B, Merchant M, Josephs P, Chung CH. Changes in the buccolingual inclination of first molars with growth in untreated subjects: A longitudinal study. *Angle Orthodontist*. 2017;87(5):681–7.
- Cheng Y, Kheng Leow W, Chye Lim T. Automatic identification of Frankfurt plane and mid-sagittal plane of skull. *Proceedings of IEEE Workshop on Applications of Computer Vision*. 2012;233–8.
- Montiel RRR, Cabrera GEC, Urgiles CDU, Centeno FEJ. Aspectos metodológicos de la investigación. *Methodological aspects of the investigation*. 2018;2(3):194–211.
- Caparó EV. El tamaño muestral para la tesis., ¿cuántas personas debo encuestar? *Odontología Activa Revista Científica [Internet]*. 2017 Mar 7 [cited 2022 Mar 27];2(1):59–62. Available from: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/175/234>
- Villavicencio E, Torracchi E, Pariona M, Alvear M. ¿Cómo Plantear Las Variables De Una Investigación?: Operacionalización De Las How To Propose the Variables of an Investigation?: Operationalization of the Variables. *Odontología Activa Revista Científica [Internet]*. 2019;4(1):9–14. Available from: <http://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/289>
- Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *American Journal of Orthodontics [Internet]*. 1972;62(3):296–309. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0002941672902680?via%3Dihub>
- Raymond JL, Matern O, Grollemund B, Bacon W. Treatment of Class III malocclusion: the key role of the occlusal plane. *Progress in Orthodontics*. 2010 May 1;11(1):53–61.
- Mitra S, Ravi MS. Evaluation of buccolingual inclination of posterior teeth in different facial patterns using computed tomography. *Indian Journal of Dental Research [Internet]*. 2011;22(3):376. Available from:

<https://www.ijdr.in/article.asp?issn=0970-9290;year=2011;volume=22;issue=3;spage=376;epage=380;aulast=Mitra>

Tong H, Enciso R, Elslande D van, Major PW, Sameshima GT. A new method to measure mesiodistal angulation and faciolingual inclination of each whole tooth with volumetric cone-beam computed tomography images. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2012;142(1):133–43.

Yang B, Chung CH. Buccolingual inclination of molars in untreated children and adults: A cone beam computed tomography study. *The Angle Orthodontist* [Internet]. 2019;89(1):87–92. Available from: <https://meridian.allenpress.com/angle-orthodontist/article/89/1/87/58345/Buccolingual-inclination-of-molars-in-untreated>

Marshall S, Dawson D, Southard KA, Lee AN, Casco JS, Southard TE. Transverse molar movements during growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2003;124(6):615–24. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14666073/>

Shewinvanakitkul W, Hans MG, Narendran S, Palomo JM. Measuring buccolingual inclination of mandibular canines and first molars using CBCT. *Orthodontics & Craniofacial Research* [Internet]. 2011;14(3):168–74. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1601-6343.2011.01518.x>



## Enfoque temprano de las maloclusiones transversales: diagnóstico y tratamiento. Revisión crítica de la literatura

*Early approach to transverse malocclusions: diagnosis and treatment.  
Critical review of the literature*

- <sup>1</sup> Andrea Catalina Pinos Ortega  <https://orcid.org/0000-0003-0120-9853>  
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.  
[andrea.pinos@psg.ucacue.edu.ec](mailto:andrea.pinos@psg.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Lorenzo Puebla Ramos  <https://orcid.org/0000-0002-0527-9990>  
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.  
[lorenzo.puebla@ucacue.edu.ec](mailto:lorenzo.puebla@ucacue.edu.ec)
- <sup>3</sup> Luis Edmundo Estévez Maldonado  <https://orcid.org/0000-0001-7865-5099>  
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.  
[luis.estevez@ucacue.edu.ec](mailto:luis.estevez@ucacue.edu.ec)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

**Enviado:** 28/03/2022

**Revisado:** 11/04/2022

**Aceptado:** 11/05/2022

**Publicado:** 05/07/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2212>

Cítese:

Pinos Ortega, A. C., Puebla Ramos, L., & Estévez Maldonado, L. E. (2022). Enfoque temprano de las maloclusiones transversales: diagnóstico y tratamiento. Revisión crítica de la literatura. *Anatomía Digital*, 5(3), 195-211.  
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2212>



**ANATOMÍA DIGITAL**, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras  
claves:** Calidad,  
reporte,  
artículos,  
STROBE y  
CONSORT

**Keywords:**  
Quality, report,  
articles,  
STROBE and  
CONSORT

---

#### Resumen

**Fundamentos:** El estudio de las maloclusiones transversales ha evidenciado conocimiento importante y necesario para la atención de la población con estas alteraciones dentarias y así mismo ha proporcionado información útil y necesaria para la implementación de lo evidenciado en el desarrollado de la práctica odontológica. **Objetivo:** El objetivo fue describir la calidad del reporte de los estudios relacionados al enfoque temprano de las maloclusiones transversales: diagnóstico y tratamiento. **Métodos:** Tipo de estudio descriptivo, retrospectivo, de corte transversal. La muestra estuvo constituida por 21 artículos referencias del estudio enfoque temprano de las maloclusiones transversales publicado por Padilla et al. 2009, los cuales fueron evaluados mediante la guía de la Declaración STROBE, considerando sus indicadores recomendaciones. Se aplicó la estadística descriptiva calculando frecuencias absolutas y relativas. **Resultados:** Al valorar la presentación en cuanto a los métodos se observó que existen importantes limitaciones y debilidades relacionado en todas las secciones, con mayor profundidad en el diseño de estudio y métodos estadísticos por cuanto el 100% no cumplen con las recomendaciones, ningún estudio explica cómo se presentaron los elementos clave del diseño del estudio, cómo se abordaron los datos que faltaban, ni describe los métodos analíticos que tengan en cuenta la estrategia de muestreo cuando procedía y tampoco describen análisis de sensibilidad según corresponda. Así mismo en la sección de métodos una minoría de ellos cumplieron con las recomendaciones STROBE parcialmente en este aspecto, oscilando entre el 30,7% al 38,4% del total de los artículos. **Conclusiones:** Se concluye que las publicaciones estudiadas presentan un bajo cumplimiento en las recomendaciones de la declaración STROBE y CONSORT según sea el caso.

---

#### Abstract

**Foundations:** The study of transverse malocclusions has evidenced important and necessary knowledge for the care of the population with these dental alterations and has also provided useful and necessary information for the implementation of what has been evidenced in the development of dental practice. **Objective:** The objective was to describe the quality of the report of the studies related to the early approach of transverse malocclusions: diagnosis

---

---

and treatment. **Methods:** Type of descriptive, retrospective, cross-sectional study. The sample consisted of 21 reference articles from the early approach study of transverse malocclusions published by Padilla et al. 2009, which were evaluated using the STROBE Declaration guide, considering its recommended indicators. Descriptive statistics were applied calculating absolute and relative frequencies. **Results:** When evaluating the presentation in terms of methods, it was observed that there are important limitations and weaknesses related to all sections, with greater depth in the study design and statistical methods because 100% do not comply with the recommendations, not a single study explains how key elements of the study design were presented, how missing data were addressed, nor does it describe analytical methods that take into account the sampling strategy where appropriate, nor does it describe sensitivity analyzes where appropriate. Likewise, in the methods section, a minority of them partially complied with the STROBE recommendations in this aspect, ranging from 30.7% to 38.4% of the total articles. **Conclusions:** It is concluded that the publications studied show low compliance with the recommendations of the STROBE and CONSORT declarations.

---

## Introducción

Según Verano *et al.* (2021)<sup>1</sup>, el tratamiento de las maloclusiones en edades tempranas es cada día más frecuente en la odontología actual. La ortopedia funcional de los maxilares proporciona mecanismos que permiten la corrección de las maloclusiones a edades tempranas y así evitar las alteraciones estructurales y funcionales en edades más avanzadas que impacta en los niveles de salud del individuo.

Diferentes investigadores a nivel mundial han proporcionado evidencias científicas, describiendo la importancia de la oclusión para el bienestar del individuo, ante este respecto Okeson (2003)<sup>2</sup>, *manifiesta que la alineación y la oclusión de los dientes son muy importantes en las actividades básicas de la masticación, la deglución y la fonación en gran manera dependen no sólo de la posición de los dientes en las arcadas dentarias, sino también de la relación de los dientes antagonistas cuando entran en oclusión.*

El estudio de las maloclusiones transversales ha evidenciado conocimiento importante y necesario para la atención de la población con estas alteraciones dentarias y así mismo ha

proporcionado información útil y necesaria para la implementación de lo evidenciado en el desarrollo de la práctica odontológica a saber: formación de talento humano, producción de servicios y conocimiento.

En las últimas décadas las especialidades clínicas del saber odontológico han desarrollado su práctica con la incorporación de resultados y recomendaciones producto de la evidencia científica.

Ante este reto se han desarrollado metodologías para el reportes de publicaciones académicas y científicas y formas de presentación de investigaciones como la Declaración STROBE<sup>3</sup> y CONSORT<sup>4</sup> que buscan mejorar la calidad del reporte de la evidencia científica de diferentes tipos de investigaciones para la utilidad práctica para el desarrollo de políticas de salud pública y acciones individuales y colectivas para la intervención clínica y terapéutica de los profesionales de las ciencias de la salud en beneficio de la población.

Mas, sin embargo, según lo expresado por Lang *et al.*<sup>5</sup> el reporte inadecuado de las investigaciones biomédicas constituye un problema global, de larga data, potencialmente grave, y no del todo evidente para muchos investigadores.

A este respecto, González *et al.*<sup>6</sup>, manifiestan que los estudios epidemiológicos observacionales están sujetos, por el propio diseño, a diferentes errores sistemáticos o sesgos que afectan a su validez interna; y por estos (y otros factores) se puede ver afectada la validez externa o capacidad de generación de los resultados.

De allí la relevancia de la calidad del reporte de la literatura científica, que conllevan a la reproducibilidad de los hallazgos por cualquier investigador, así como también el entendimiento correcto de sus objetivos, diseño, procedimiento, como la comprensión y alcance de los resultados. Todo ello debe estar implícito en el reporte de resultados o presentación de la publicación.

Dentro de este contexto para el año 2008 un grupo de Investigadores socializan la declaración STROBE<sup>3</sup> y como un instrumento que pretende no medir la calidad de las publicaciones, sino aportar recomendaciones que permitan mejorar la presentación de los estudios observacionales; bien sea transversal, longitudinal, cohortes o caso control.

De igual forma la Declaración CONSORT<sup>4</sup> fue desarrollada para guiar a los autores de los Ensayos Clínicos Controlados Aleatorizados (ECCA) para mejorar la calidad de publicación de sus trabajos con el fin de que los resultados sean interpretados de forma más precisa.

Esta revisión de literatura se realizó con el fin de valorar y describir la calidad de la presentación de publicaciones sobre el enfoque temprano de las maloclusiones

transversales: Diagnóstico y tratamiento de acuerdo con la declaración STROBE y CONSORT.

#### *Estado del arte*

- *Tipo de estudio*

El presente estudio es descriptivo. Las publicaciones incorporadas fueron las referencias bibliográficas presentadas en el artículo de Padilla et al<sup>7</sup>. (2009), titulado enfoque temprano de las maloclusiones transversales, diagnóstico y tratamiento. Revisión de la literatura. Para tal fin se seleccionó esta publicación a razón que es una literatura de referencia para la revisión y estudio en los casos de atención de maloclusiones transversales.

- *Objeto de estudio*

Se identificaron 24 referencias<sup>8-31</sup> citadas distribuidas en 1 simposio, 2 libros, 8 ensayos clínicos y 13 estudios transversales. Excluyendo de la investigación la referencia del simposio y los 2 libros. Para un total de 21 artículos que se consideraron en el estudio, publicados entre los años 1950-2008.

- *Estrategia de búsqueda*

La estrategia de búsqueda fue de tipo secundaria, dado que se consideraron las referencias bibliográficas del artículo seleccionado, ubicándolos en las bases de datos biomédicas scielo, medline, Pub Med y Lilacs en idioma español e inglés. Igualmente, se utilizaron datos secundarios provenientes de las publicaciones.

- *Instrumento utilizado*

Se describieron cada uno de los artículos seleccionados, utilizando la recomendación e instrumentos de la declaración STROBE<sup>3</sup> para investigación observacional analítica y CONSORT<sup>4</sup> para diseño ensayos clínicos; constituidos por 22 puntos para evaluar la calidad del reporte o presentación de la literatura científica. Ambos instrumentos tienen 18 puntos comunes y 4 distintos; específicos según tipo o diseño de investigación, el punto 6, 12, 14 y 15.

- *Procedimiento*

Se realizó una base de datos en programa Microsoft Excel 2010, utilizando las categorías y criterios establecidos en los instrumentos según diseño de investigación, bien sean observacionales o ensayo clínico, incorporando e identificando cada una de las referencias bibliográficas de estudio. Se evaluaron el total del contenido de los artículos para su selección. Para tal fin se valoró el texto completo de cada uno de los artículos y

se evaluó el cumplimiento de las recomendaciones de STROBE; de acuerdo con los diferentes aspectos o secciones: título y resumen, introducción, metodología, resultados, discusión y otros apartados y subsecciones respectivas.

- *Análisis*

Para el análisis se utilizó el procedimiento de la guía STROBE y CONSORT y se expresó su proporción reportándose la valoración por recomendación y por artículo.

### Resultados

- *Estudios Observacionales analíticos*

- *Valoración por artículo*

De un total de 13 estudios ninguno, cumplió con la totalidad de las recomendaciones STROBE en cada uno de sus aspectos.

El número de artículos que cumplen con las recomendaciones STROBE fueron 13 que representan el 100% en relación con el título y resumen; 7(53,8%) proporcionan en el resumen una síntesis informativa y equilibrada de lo que se hizo y lo que se encontró.

En la introducción 10 (76,9%) cumplen con recomendación para antecedentes, razones y objetivos.

Al valorar la presentación en cuanto a los métodos se observa que existen importantes limitaciones y debilidades relacionado en todas las secciones, con mayor profundidad en el diseño de estudio y métodos estadísticos por cuanto el 100% no cumplen con las recomendaciones, ni uno solo explica cómo se presentaron los elementos clave del diseño del estudio, cómo se abordaron los datos que faltaban, ni describe los métodos analíticos que tengan en cuenta la estrategia de muestreo cuando procedía y tampoco describen análisis de sensibilidad según corresponda.

Así mismo en la sección de métodos una minoría de ellos cumplieron con las recomendaciones STROBE parcialmente en este aspecto, oscilando entre el 30,7% (4) al 38,4% (5) del total de los artículos; a saber: en la subsección entorno 5 (38,4%); participantes 4(30,7%); variables, sesgo, tamaño muestral y variables cuantitativas 5 (38,4%) cada una; y en relación con métodos estadísticos 4 (30,7%) incluyen los métodos utilizados para controlar el sesgo de confusión si los hubiera. Más de la mitad de los artículos cumple con la recomendación STROBE relacionada a fuentes de datos/medición, específicamente 8 (61,5%).

Con respecto a los resultados, los reportes tuvieron limitaciones en cuanto al cumplimiento de las recomendaciones STROBE en todas las subsecciones. De 10

recomendaciones solo se cumplieron en 5 artículos parcialmente. Las proporciones más altas estuvieron ubicadas en la subsección participantes donde 8 artículos (61,5%) comunicaron el número de personas en cada etapa del estudio y en datos de resultados 9 (69,2%) informaron sobre el número de eventos de resultados o medidas de resumen.

En esta dimensión ni una sola publicación cumplió con la totalidad de los criterios de presentación ideal según la guía STROBE. Igualmente, de los 13 artículos ni unos solo cumplieron con la recomendación 13c, 14b, 16b, 16c y 17, que involucra a aspectos relacionados con participante, sats descriptivos, resultados principales y otros análisis.

En relación con la discusión el 93,3% (12) de los artículos estudiados, cumplen con las recomendaciones, dan una interpretación general cautelosa de los resultados considerando los objetivos, las limitaciones, la multiplicidad de análisis, los resultados de estudios similares y otras pruebas pertinentes 8 (61,7%), cumple con el criterio de generalización de los resultados. En este aspecto de la discusión solo 5 artículos (20,8%), resumieron los resultados clave con referencia a los objetivos del estudio y 1(7,6%) refiere las limitaciones del estudio.

De los 13 artículos, ninguno cumplió con la recomendación de informar la fuente de financiación y el papel de los financiadores (tabla 1).

**Tabla 1.**

Número de artículos que cumplen cada recomendación de la guía STROBE Estudios Observacionales analíticos: Transversales

Aspecto Sección	Subsección	Código	Recomendación	Artículos que cumplen con la recomendación de STROBE	
				n	%
Título y resumen	Título y resumen	1a	Indica el diseño del estudio con un término comúnmente utilizado en el título o el resumen	13	100
		1b	Proporciona en el resumen una síntesis informativa y equilibrada de lo que se hizo y lo que se encontró	07	53,8
Introducción	Antecedentes/ razones	2	Explique los antecedentes científicos y las razones de la investigación que se está informando	10	76,9
	Objetivos	3	Indique los objetivos específicos, incluyendo cualquier hipótesis preestablecida	10	76,9
Métodos	Diseño del estudio	4	Presentar los elementos clave del diseño del estudio al principio del documento	0	0,0
	Entorno	5	Describa el entorno, los lugares y las fechas pertinentes, incluidos los períodos de reclutamiento, exposición, seguimiento y recopilación de datos	5	38,4
	Participantes	6	Indique los criterios de elegibilidad, y las fuentes y métodos de selección de los participantes	4	30,7
	Variables	7	Definen claramente todos los resultados, exposiciones, predictores, confusores potenciales y modificadores de efecto. Proporcione los criterios de diagnóstico, si procede	5	38,4

**Tabla 1.**

Número de artículos que cumplen cada recomendación de la guía STROBE Estudios Observacionales analíticos: Transversales (continuación)

Aspecto Sección	Subsección	Código	Recomendación	Artículos que cumplen con la recomendación de STROBE		
				n	%	
Métodos	Fuentes de datos/medición	8	Para cada variable de interés, indique las fuentes de datos y los detalles de los métodos de evaluación (medición). Describa la comparabilidad de los métodos de evaluación si hay más de un grupo	8	61,5	
	Sesgo	9	Describe cualquier esfuerzo para abordar las posibles fuentes de sesgo	5	38,4	
	Tamaño muestral	10	Explique cómo se llegó al tamaño del estudio	5	38,4	
	Variables cuantitativas	11	Explique cómo se manejaron las variables cuantitativas en los análisis. Si procede, describa qué agrupaciones se eligieron y por qué	5	38,4	
	Métodos estadísticos		12a	Describa todos los métodos estadísticos, incluidos los utilizados para controlar el sesgo de confusión	4	30,7
			12b	Describir los métodos utilizados para examinar los subgrupos y las interacciones	1	7,6
			12c	Explicar cómo se abordaron los datos que faltaban	0	0,0
12d			Si procede, describa los métodos analíticos que tengan en cuenta la estrategia de muestreo	0	0,0	
12e			Describa cualquier análisis de sensibilidad	0	0,0	
Resultados	Participantes	13a	Comunicar el número de personas en cada etapa del estudio-eg el número de personas potencialmente elegibles, examinadas para determinar su elegibilidad, confirmadas como elegibles, incluidas en el estudio, completando el seguimiento y analizadas	8	61,5	
		13b	Indicar los motivos de la no participación en cada etapa	4	30,7	
		13c	Utiliza un diagrama de flujo de la captación de pacientes	0	0,0	
	Datos descriptivos	14a	Indique las características de los participantes en el estudio (por ejemplo, demográficas, clínicas, sociales) e información sobre las exposiciones y los posibles factores de confusión	4	30,7	
		14b	Indicar el número de participantes a los que faltan datos para cada variable de interés	0	0,0	
	Datos de resultados	15	Informar sobre el número de eventos de resultados o medidas de resumen	9	69,2	
	Resultados principales	16a	Proporcionar estimaciones no ajustadas y, si procede, estimaciones ajustadas por factores de confusión y su precisión (por ejemplo, un intervalo de confianza del 95%). Aclarar qué factores de confusión se ajustaron y por qué se incluyeron	5	38,4	
		16b	Límites de la categoría del informe cuando se categorizaron las variables continuas	0	0,0	
		16c	De ser pertinente, considerar la posibilidad de traducir las estimaciones del riesgo relativo en riesgo absoluto durante un período de tiempo significativo	0	0,0	
	Otros análisis	17	Informar de otros análisis de los subgrupos y las interacciones, y de los análisis de sensibilidad	0	0,0	

**Tabla 1.**

Número de artículos que cumplen cada recomendación de la guía STROBE Estudios Observacionales analíticos: Transversales (continuación)

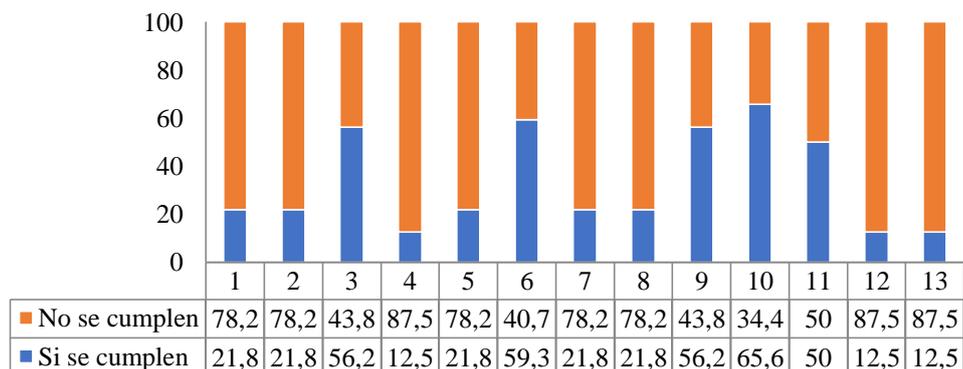
Aspecto Sección	Subsección	Código	Recomendación	Artículos que cumplen con la recomendación de STROBE	
				n	n
Discusión	Resultados clave	18	Resume los resultados clave con referencia a los objetivos del estudio	5	38,4
	Limitaciones	19	Examinar las limitaciones del estudio, teniendo en cuenta las fuentes de posible sesgo o imprecisión. Discutir tanto la dirección como la magnitud de cualquier posible sesgo	1	7,6
	Interpretación	20	Da una interpretación general cautelosa de los resultados considerando los objetivos, las limitaciones, la multiplicidad de análisis, los resultados de estudios similares y otras pruebas pertinentes	12	92,3
	Generalización de los resultados	21	Discute la posibilidad de generalización (validez externa) de los resultados del estudio	8	61,5
Otra información	Financiación	22	Indique la fuente de financiación y el papel de los financiadores del presente estudio y, si procede, del estudio original en el que se basa el presente artículo	0	0,0

*Valoración por número de recomendaciones de STROBE que se cumplen por artículo*

En relación con el número de recomendaciones de STROBE que se cumplen por artículo, en la imagen 1 se observa que ni un solo artículo cumplió la totalidad de las recomendaciones. 5 artículos cumplieron entre 16 a 18 recomendaciones. Uno cumplió 21 recomendaciones siendo el valor más alto. Ocho artículos presentaron entre 4 a 7 recomendaciones. La totalidad de los artículos no cumplieron con la mayoría de las recomendaciones cuando realizaron la presentación o reporte de la investigación (figura 1).

**Figura 1.**

Número de recomendaciones de STROBE que se cumplen por artículo según declaración STROBE

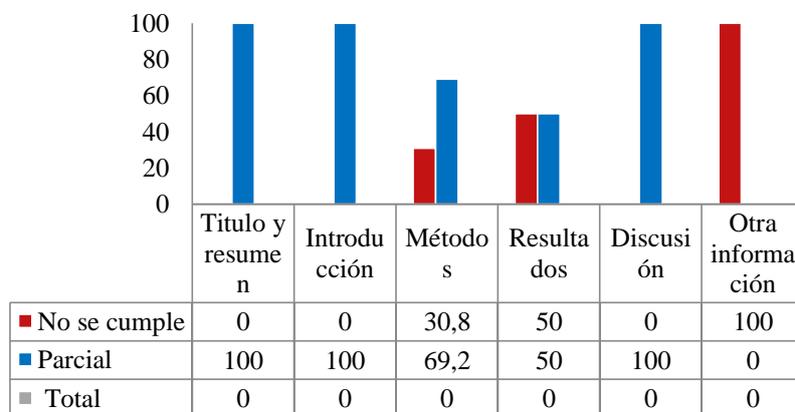


*Valoración por recomendación de STROBE que se cumplen según aspecto o sección*

El 100% de los estudios transversales estudiados cumplen parcialmente las recomendaciones STROBE en los aspectos título y resumen, introducción y discusión. En la sección método, el 69,2% cumplen parcialmente las recomendaciones y en el 30,8% no se cumple ni una sola recomendación. En la sección resultados el 50% de los artículos cumple parcialmente las recomendaciones y el otro 50% no cumple ni una sola. El 100% de los artículos no cumplen con las recomendaciones relacionadas a otra información que refiere lo relacionado al financiamiento de la investigación (figura 2).

**Figura 2.**

Proporción de cumplimiento en la calidad del reporte de los artículos según declaración STROBE



*Ensayo clínico*

Los resultados de los artículos ensayos clínicos estudiados, reflejan que ni un solo artículo se identifica como ensayo clínico, lo que no cumplen la lista de verificación o recomendaciones CONSORT relacionada al ítem 1a de la sección título y resumen. En cuanto a la sección métodos, no se cumple con las recomendaciones relacionadas a la subsección fuentes de datos/medición 6b, tamaño muestral 7a, 7b; aleatorización 8a y 8b; implementación 11a y 11b.

En relación con la dimensión resultados las secciones reclutamiento ítems 14a y 14b y datos basales; se observa que la totalidad de los artículos no cumplen con las recomendaciones respectivas. Específicamente, resultados y estimaciones 17b y análisis secundarios (recomendación 19).

Asimismo, tampoco cumple con las 3 recomendaciones relacionada a otra información; particularmente las secciones de registro, protocolo y financiación.

De igual forma los artículos cumplen con la totalidad de las recomendaciones referentes al título y resumen 1b, antecedentes científicos y justificación 2a: de la sección introducción. Así como, las recomendaciones de la subsección participantes, intervenciones y fuentes de datos/medición 6a y cegamiento del aspecto métodos.

En el aspecto resultado, se cumplen las recomendaciones en la totalidad de los artículos en la subsección participantes, 13a, resultados y estimaciones 17a y análisis secundario 18.

Asimismo, se cumple las recomendaciones de CONSORT parcialmente en la sección discusión, subsección generalización e interpretación.

Los resultados de los artículos ensayos clínicos estudiados, reflejan que ni un solo artículo se identifica como ensayo clínico, lo que no cumplen con las recomendaciones relacionadas al ítem 1a de la sección título y resumen. En cuanto a la sección métodos, no se cumple con las recomendaciones relacionadas a la subsección fuentes de datos/medición 6b, tamaño muestral 7a, 7b; aleatorización 8a y 8b; implementación 11a y 11b.

En relación con la dimensión resultados las secciones reclutamiento ítems 14a y 14b y datos basales la totalidad de los artículos no cumplen con las recomendaciones respectivas. Resultados y estimaciones 17b y análisis secundarios (recomendación 19).

Asimismo, tampoco cumple con las 3 recomendaciones relacionada a otra información específicamente las secciones de registro, protocolo y financiación.

De igual forma los artículos cumplen con la totalidad de las recomendaciones referentes al título y resumen 1b, antecedentes científicos y justificación 2a: de la sección introducción. Así como las recomendaciones de la subsección participantes, intervenciones y fuentes de datos/medición 6a y cegamiento del aspecto métodos.

En el aspecto resultados, se cumplen las recomendaciones en la totalidad de los artículos en la subsección participantes, 13a, resultados y estimaciones 17 a y análisis secundario 18.

*Valoración por número de recomendaciones CONSORT que se cumplen por artículo*

La imagen 3 refleja que el número de recomendaciones de STROBE que cumplen en cada artículo de ensayo clínico son la minoría. En la mayoría de ellos no se cumplen entre 17 y 22 recomendaciones para la presentación de reportes con calidad.

### *Proporción de cumplimiento en la calidad del reporte de los artículos*

De acuerdo con las secciones presentes se observa que el 100% de los ensayos clínicos estudiados cumplen parcialmente las recomendaciones, en los aspectos título y resumen, métodos y resultados. En la sección introducción el 75% cumple con todas las recomendaciones y el 25% las cumple parcialmente. El 87,5% cumple con las recomendaciones en la discusión y el 12,5% parcialmente. El 100% no cumple con las recomendaciones relacionadas con otra información.

### **Discusión**

En los 21 estudios evaluados, no se observaron el cumplimiento de la totalidad de las recomendaciones de la Declaración de STROBE<sup>3</sup> y CONSORT<sup>4</sup>. Se encontraron deficiencias en la calidad del reporte en todas las secciones, pero con mayor frecuencia en las secciones métodos y resultados en los estudios transversales y en los ensayos clínicos la mayor proporción en la introducción y discusión; coincidiendo con lo reportado por Fonseca et al.<sup>32</sup>, que encontraron el bajo cumplimiento en las recomendaciones de la declaración STROBE de los artículos evaluados, especialmente en la sección “métodos” y “resultados”. Concordando igualmente con Tapia *et al.*<sup>33</sup>, en relación con que describen en su investigación la poca información encontrada en casi la totalidad de las publicaciones, al momento de evaluar la calidad del reporte, con mayor frecuencia en la sección de los resultados.

En esta investigación en un total de 21 estudios observacionales ni uno solo, cumplió con la totalidad de las recomendaciones de STROBE en cada uno de sus aspectos a diferencia de los reportado por Poorolajal *et al.*<sup>34</sup>, en su estudio donde investigaron la calidad de los estudios de cohortes publicados revistas médicas con alto factor de impacto y encontraron que cumplían con el 69,3% de las recomendaciones.

En cuanto al cumplimiento de las recomendaciones según sección, Tapia *et al.*<sup>33</sup>, encontró que en el diseño de estudio se cumplieron totalmente, a diferencia de la presente investigación donde no se encontró ni una sola publicación, que cumpla con todas las recomendaciones en alguna sección del instrumento aplicado.

En relación, al cumplimiento de la recomendación relacionada al financiamiento, incluida en la sección de otra información coinciden con los resultados de otras investigaciones, en cuanto ni una sola publicación estudiada refirió sobre este aspecto<sup>32-34</sup>.

Para finalizar es importante mencionar que la totalidad de los reportes de investigaciones estudiados fueron publicados anteriores a la fecha de la Declaración STROBE, lo cual se ha convertido en una guía orientadora para la calidad del reporte o presentación de estas. También es necesario referir que desde la fecha de socialización de la Declaración STROBE, investigadores que han valorado la calidad del reporte manifiestan que más de

la mitad permanecen en una categoría sub-óptima por el incumplimiento de la mayoría de las recomendaciones STROBE, tal cual lo describe Da Costa *et al.*<sup>35</sup>

Al respecto podemos mencionar que aunque hoy día existen metodologías estandarizadas que conllevan al mejoramiento de la presentación de las publicaciones científicas, que a su vez contribuyen a evidenciar no solo los resultados de la investigación sino también su validez externa y reproducibilidad, también es cierto que algunos investigadores que han estudiado la calidad en los reportes; han evidenciado su deficiencia en aspectos relevantes del proceso, como diseño de la investigación, resultados entre otros, tal cual se encontró en el presente estudio. Situación preocupante porque, aunque solo se mide la calidad en el reporte se pudiera presumir que es una copia fiel y exacta de los aspectos de la investigación con debilidades e insuficiencias desde la fase de planificación, lo que conlleva a las fallas en la fase de ejecución y por ende en la comunicación de resultados o reporte.

Teniendo el talante crítico, aunque no es objeto de la Declaración STROBE la evaluación de la calidad de la investigación sino de la calidad del reporte; estas mismas recomendaciones son útiles en la fase de planificación de la investigación para que desde el inicio sean considerados elementos teóricos y metodológicos que forman parte del proceso de investigación para garantizar la calidad de la misma, más aún en las ciencias de la salud donde sus resultados tienen aplicabilidad en la vida misma del ser humano, en su bienestar, incremento de niveles de salud y calidad de vida. Igualmente, concluyen sobre procesos beneficiosos o perjudiciales para la salud. Lo que es de gran importancia tanto la validez interna y la validez externa, que en los reportes con insuficiencias en la calidad se observan bastante comprometidas.

Finalizando, dado que en las ciencias de la salud particularmente en la dimensión servicio o práctica clínica, se aplican procedimientos y terapéuticas basado en la medicina basada en evidencias científicas, es de importancia visibilizar los aportes de la investigación con la comunicación o reportes de los resultados con calidad, que seguramente se obtienen con un proceso de investigación riguroso e igualmente con calidad, a fin de la confiabilidad de la evidencia científica útil para los Ministerios de Salud de cada País, dado que los resultados orientan y justifican la formulación de las políticas de salud pública y desarrollo de programas de salud nacionales y colectivos.

### Conclusiones

- Las publicaciones estudiadas presentan un bajo cumplimiento en las recomendaciones de la declaración STROBE y CONSORT según sea el caso.
- Las publicaciones estudiadas presentaron deficiencias en la calidad del reporte de los estudios.

- Ni una sola publicación cumplió con la totalidad de las recomendaciones que proporcionan el mejoramiento para una buena comunicación y el reporte con calidad.

**Financiación**

La presente investigación fue autofinanciada por los investigadores responsables.

**Conflicto de interés:**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés

*Referencias Bibliográficas*

Verano-Luis L, de-la-Rosa-Cabrera Y. Nuevas opciones de aparatos funcionales para tratar pacientes con retrognatismo mandibular. Gaceta Médica Espirituana [Internet]. 2021.

Okeson Jeffrey P. 2003. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. Editorial Elsevier. Quinta edición. España. 110 pp.

Von Elm, Erik; Altman, Douglas G.; Egger, Matthias; Pocock, Stuart J.; Gøtzsche, Peter C.; Vandembroucke, Jan P. Declaración de la iniciativa strobe (strengthening the reporting of observational studies in epidemiology): directrices para la comunicación de estudios observacionales. Revista Española de Salud Pública, vol. 82, núm. 3, mayo-junio, 2008, pp. 251-259.

Ioannidis JP, Evans SJ, Gøtzsche PC, O'Neill RT, Altman DG, Schulz K, et al. Better reporting of harms in randomized trials: an extension of the CONSORT statement. Ann Intern Med. 2004; 141:781-8.

Lang T, Secic M. How to report statistics in medicine. Philadelphia: American College of Physicians; 2006.

González de Dios J, Buñuel Álvarez JC, González Rodríguez P. Listas guía de comprensión de estudios observacionales: declaración STROBE. Evid Pediatr. 2012; 7:65.

Padilla M, Tello L, Hernández J. Enfoque temprano de las maloclusiones transversales, diagnóstico y tratamiento. Revisión de la literatura. Rev Estomat. 2009; 17: 30-7.

Clinch LM, Leighton BC, Winter GB. Symposium on aspects of the dental development of the child. 4. Panel discussion. Dent Pract Dent Rec 1966; 17(4):159-61.

- Sanin C, Savara BS. An analysis of permanent mesiodistal crown size. *Am J Orthod* 1971; 59(5):488-500.
- Baume LJ. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion; the biogenesis of overbite. *J Dent Res* 1950; 29(4):440-7.
- Howe RP, McNamara JA, Jr., O'Connor KA. An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. *Am J Orthod* 1983; 83(5):363- 73.
- Canut J. *Ortodoncia clínica y terapéutica*. 2001.
- Da Silva Filho OG, Ferrari Junior FM, Aiello CA, Zopone N. Correction of posterior crossbite in the primary dentition. *J Clin Pediatr Dent* 2000; 24(3):165-80.
- Marshall S. Early Transverse Treatment. *Seminars in Orthodontics* 2005; 11:9.
- Ramírez G. Ortopedia funcional en manejo de mordidas cruzadas. *Revista de la Federación Odontológica Colombiana* 1996; 54:27-32.
- Ciambotti C, Ngan P, Durkee M, Kohli K, Kim H. A comparison of dental and dentoalveolar changes between rapidpalatal expansion and nickel-titanium palatal expansion appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119(1):11-20.
- Kennedy DB, Osepchook M. Unilateral posterior crossbite with mandibular shift: a review. *J Can Dent Assoc* 2005; 71(8):569-73.
- Throckmorton GS, Buschang PH, Hayasaki H, Pinto AS. Changes in the masticatory cycle following treatment of posterior unilateral crossbite in children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 120(5):521-9.
- Kocadereli I. Early treatment of posterior and anterior crossbite in a child with bilaterally constricted maxilla: report of case. *ASDC J Dent Child* 1998; 65(1):41- 6.
- Tsarapatsani P, Tullberg M, Lindner A, Huggare J. Long-term follow-up of early treatment of unilateral forced posterior cross-bite. Orofacial status. *Acta Odontol Scand* 1999; 57(2):97-104.
- Neto GP, Puppini-Rontani RM, Garcia RC. Changes in the masticatory cycle after treatment of posterior crossbite in children aged 4 to 5 years. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131(4):464-72.
- Kilic N, Kiki A, Oktay H. Condylar asymmetry in unilateral posterior crossbite patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133(3):382-7.

- Miyawaki S, Tanimoto Y, Araki Y, Katayama A, Kuboki T, Takano-Yamamoto T. Movement of the lateral and medial poles of the working condyle during mastication in patients with unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126(5):549-54.
- Alarcon JA, Martin C, Palma JC. Effect of unilateral posterior crossbite on the electromyographic activity of human masticatory muscles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118(3):328-34.
- Martin C, Alarcon JA, Palma JC. Kinesiographic study of the mandible in young patients with unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118(5):541-8.
- Asanza S, Cisneros GJ, Nieberg LG. Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. *Angle Orthod.* 1997; 67(1):15-22.
- Erdinc AE, Ugur T, Erbay E. A comparison of different treatment techniques for posterior crossbite in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116(3):287-30
- Janson GR, Metaxas A, Woodside DG, de Freitas MR, Pinzan A. Three- dimensional evaluation of skeletal and dental asymmetries in Class II subdivision malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119(4):406-18.
- Vanarsdall RL, Jr. Transverse dimension and long-term stability. *Semin Orthod* 1999; 5(3):171-80.
- McNamara JA, Jr. Long-term adaptations to changes in the transverse dimension in children and adolescents: an overview. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129(4 Suppl):71-4.
- O'Byrn BL, Sadowsky C, Schneider B, BeGole EA. An evaluation of mandibular asymmetry in adults with unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 107(4):394- 400.
- Da Costa BR, Cevallos M, Altman DG, Rutjes AWS, Egger M. Uses and misuses of the STROBE statement: bibliographic study. *BMJ Open.* 2011; 1(1): e000048.
- Tapia JC, Ruiz EF, Ponce OJ, Malaga G, Miranda JJ. Weaknesses in the reporting of cross-sectional studies according to the STROBE statement: the case of metabolic syndrome in adults from Peru. *Colomb Med (Cali).* 2015; 46(4): 168-75.
- Papathanasiou AA, Zintzaras E. Assessing the quality of reporting of observational studies in cancer. *Ann Epidemiol.* 2010; 20(1): 67–73.

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



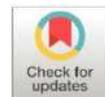
#### Indexaciones



## Atención de enfermería basada en el autocuidado en pacientes con tratamiento de hemodiálisis: revisión sistemática

*Self-care-based nursing care in hemodialysis patients: systematic review*

- <sup>1</sup> Jadira del Cisne Guerrero Guerrero  <https://orcid.org/0000-0001-9271-0090>  
Maestría en Gestión del Cuidado del Posgrados de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador  
[jadira.guerrero.29@est.ucacue.edu.ec](mailto:jadira.guerrero.29@est.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Francly Hollminn Salas Contreras  <https://orcid.org/0000-0003-2207-1953>  
Maestría en Gestión del Cuidado del Posgrados de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador  
[franholdsac@yahoo.es](mailto:franholdsac@yahoo.es)
- <sup>3</sup> María Gabriela Morgado Tapia  <http://orcid.org/0000-0003-0216-3666>  
Maestría en Gestión del Cuidado del Posgrados de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador  
[gmorgado@unab.cl](mailto:gmorgado@unab.cl)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 28/01/2022

Revisado: 11/02/2022

Aceptado: 04/03/2022

Publicado: 10/07/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2240>

Cítese:

Guerrero Guerrero, J. del C., Salas Contreras, F. H., & Morgado Tapia, M. G. (2022). Atención de enfermería basada en el autocuidado en pacientes con tratamiento de hemodiálisis: revisión sistemática. *Anatomía Digital*, 5(3), 212-228. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2240>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>  
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras claves:**  
hemodiálisis, atención de enfermería, autocuidado, insuficiencia renal crónica.

**Keywords:**  
hemodialysis, nursing care, self-care, chronic renal insufficiency.

---

### Resumen

En el ámbito de la salud el personal de enfermería se destaca como la mayor red de apoyo manteniendo una relación directa con los pacientes con enfermedades renales crónicas que enfrentan tratamientos de hemodiálisis. El **objetivo** principal fue examinar en la literatura científica sobre la atención de enfermería basada en el autocuidado en pacientes con tratamiento de hemodiálisis. La investigación se realizó a través de la revisión sistemática basada en el PRISMA. Se realizó la búsqueda de artículos científicos actualizados desde hace quince años atrás usando palabras claves en bases de datos como: Scopus, Redalyc y Scielo. **Resultados:** En los 20 artículos seleccionados se evidencio como es la atención de enfermería en pacientes con tratamiento de Hemodiálisis. Con el siguiente artículo se espera dar a conocer al personal de salud sobre Atención de Enfermería basada en el autocuidado en Pacientes con Tratamiento de Hemodiálisis para lograr una intervención acorde a los requerimientos de cada uno de estos pacientes. **Conclusión:** Se concluye que la atención de enfermería es la base fundamental para que los pacientes renales con tratamiento de hemodiálisis lleven una buena calidad de vida con respecto a su autocuidado.

---

### Abstract

In the health care setting, the nursing staff stands out as the major support network maintaining a direct relationship with patients with chronic kidney disease facing hemodialysis treatments. The main objective was to examine in the scientific literature on nursing care based on self-care in patients with hemodialysis treatment. The research was conducted through systematic review based on PRISMA. A search for updated scientific articles from fifteen years ago was carried out using keywords in databases such as: Scopus, Redalyc and Scielo. **Results:** The 20 selected articles showed how nursing care is provided to patients undergoing hemodialysis treatment. The following article is expected to inform health personnel about nursing care based on self-care in patients with hemodialysis treatment in order to achieve an intervention according to the requirements of each of these patients. **Conclusion:** It is concluded that nursing care is the fundamental basis for renal patients with hemodialysis treatment to have a good quality of life with respect to their self-care.

---

**Introducción**

La insuficiencia renal crónica es un daño progresivo e irreversible del funcionamiento renal, determinándose la afección mediante el filtrado glomerular manifestado por un FG <60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, cuando existe pérdida gradual de la función renal con un grado del 20% se requiere de algún tipo de diálisis sea esta hemodiálisis o diálisis peritoneal. Es importante evitar que se presenten complicaciones en estos pacientes ya que aumentan su morbi-mortalidad he aquí la intervención de enfermería debe ser de manera eficiente, eficaz y segura (1–4). En la última década la aparición e incremento de las enfermedades crónicas constituyen una gran amenaza a nivel mundial para los países industrializados y para los que están en vías de desarrollo; según la Organización Mundial de la Salud las enfermedades crónicas representan el 75% del gasto sanitario y en la actualidad estas personas sobreviven gracias al tratamiento dialítico (5,6).

La clasificación de los estadios de la insuficiencia renal crónica se describe de acuerdo con las guías internacionales de *KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes*, véase tabla 1). Generalmente el tratamiento para estos pacientes conlleva un daño en la dependencia funcional y por lo tanto los profesionales de enfermería son los encargados de mantener en óptimas condiciones para mejorar la calidad de vida hasta que este tenga un trasplante de riñón o fallezca. Por lo tanto, son sometidos a sesiones de hemodiálisis 3 veces por semana de por lo menos 5 horas de duración. Existen complicaciones durante y después el tratamiento por lo que hay que manejarlas correctamente. el tratamiento de hemodiálisis consiste en un en este tipo de régimen terapéutico (7–9).

**Tabla 1.**

Clasificación de los Estadios de la Insuficiencia Renal Crónica

Clasificación de los Estadios de la Insuficiencia Renal Crónica		
Categorías del FG		
Categoría	FGb	Descripción
G1	> 90	Normal o elevado
G2	60-89	Ligeramente disminuido
G3a	45-59	Ligera a moderadamente disminuido
G3b	30-44	Moderada a gravemente disminuido
G4	15-29	Gravemente disminuido
G5	< 15	Fallo renal

Fuente: *KDIGO 2014* (10)

La razón de la investigación tendrá un enfoque en la Atención de Enfermería basada en el autocuidado se abordara de forma integral a pacientes sometidos al tratamiento de hemodiálisis la cual permitirá que estos profesionales estén correctamente informados y capacitados para tratar con pacientes con este tipo de tratamiento siendo estos los encargados de aplicar intervenciones basadas en juicios clínicos y métodos científicos para realizar acciones acorde al estado clínico de cada paciente, ya que la población anciana tiene mayores demandas y necesidades gracias al aumento de la esperanza de vida y de la cantidad de usuarios con patologías crónicas. la insuficiencia renal crónica es una patología que presenta factores propios que establecen la satisfacción, debido a que no solamente afecta al estado de salud físico sino también al económico, espiritual y social de la persona que la padece donde el sistema adaptativo fisiológicamente se ve afectado por estímulos tanto positivos como negativos; más aún cuando se realizan sesiones de hemodiálisis como tratamiento estricto para el mejoramiento de su calidad de vida (11,12).

Partiendo de esta problemática en la actualidad el personal de enfermería se destaca como la mayor red de apoyo manteniendo una relación directa con los pacientes con enfermedades renales crónicas que enfrentan tratamientos de hemodiálisis; actúan como fuente principalmente de amor, apoyo y sobre todo brindan cuidados individualizados adecuados para un mayor bienestar con respecto a su salud; pero debido al déficit que existe en las Instituciones de Salud en cuanto a la aplicación de intervenciones basadas en las teorías de enfermería no se realizan correctas intervenciones al paciente (12–15)

Hernández en el 2005 (16) y Pérez en el 2012 (17), señalaban que en los últimos años el tratamiento de la Insuficiencia Renal Crónica han tenido importante progresos técnicos y que las acciones que permiten conservar una adecuada calidad de vida y salud no se originan con el individuo sino que deben aprenderse y también se relacionan con la calidad de satisfacción que el paciente tenga; por lo tanto el autocuidado de un individuo son actividades que se realizan para sí mismo ósea para su propio bienestar; en razón de que, todos poseemos la capacidad de cuidarnos y esto se lo aprende a lo largo de la vida; lo cual esto, como personal de salud nos proporciona nuestro talento para transmitir información acerca de los cuidados que deben tener los pacientes sometidos a tratamiento de hemodiálisis. Es necesario que el personal de enfermería brinde una atención integral basada en teorías de enfermería direccionadas a pacientes con tratamiento de hemodiálisis mediante apoyo continuo y a través de una intervención de manera eficiente, mediante actividades de tipo educativas y de motivación permanente ejerciendo primordialmente un rol de autocuidado del paciente.

Según el estudio “Valoración de las necesidades de atención psicológica en pacientes en hemodiálisis mediante indicadores de ansiedad y depresión” realizado por Rosales en el año 2016 (19), abordo que las acciones de enfermería deben identificar los problemas en

la prestación del cuidado y dar a conocer las pautas para desarrollar habilidades que fortalezcan el autocuidado en pacientes con este tipo de tratamiento ya que el desconocimiento que el individuo posee acerca de este tema no le permite llevar medidas de control de su salud para evitar algún tipo de complicación por inadecuado mantenimiento del catéter de diálisis, escasa adherencia al tratamiento de hemodiálisis, desconocimiento de la naturaleza inesperada de la enfermedad, falta de actitud y disposición tanto de la enfermera como del paciente las mismas que perjudiquen su estado de salud (18).

En relación al proceso de atención de enfermería es el sistema más utilizado por los profesionales de enfermería, ya que les permite mejorar el pensamiento crítico basándose en la aplicación de métodos científicos. El lenguaje estandarizado de diagnósticos enfermeros facilita la practica asistencial de enfermería es al NANDA: NIC y NOC. Algunos Autores Refieren en su artículo el valor que el profesional de enfermería debe darle a esta teoría de autocuidado con el único fin de contribuir con la salud del individuo mediante acciones orientadas al cuidado de sí mismo para cuidar su propia salud, reparar su enfermedad y hacer frente a sus consecuencias (4,13,19).

Con respecto al desarrollo sostenible en esta investigación se planteó como objetivo principal examinar en la literatura científica sobre la atención de enfermería basada en la teoría de Dorotea Orem en pacientes con tratamiento de hemodiálisis. En función a ello, se determinó también los siguientes objetivos específicos describir la atención de enfermería basada en autocuidado y déficit de autocuidado en pacientes con tratamiento de hemodiálisis y evidenciar los procesos de enfermería basados en el cuidado de pacientes con tratamiento de hemodiálisis.

### **Metodología**

Se llevó a cabo un estudio mediante una revisión sistemática del método PRISMA (20).

#### *Estrategias de búsqueda*

La investigación fue a través de las siguientes bases de datos: Scopus, Redalyc y Scielo. En primer lugar, se seleccionaron aquellos que tuvieran relación con el tema de revisión sistemática atención de enfermería basada en el autocuidado en pacientes con tratamiento de hemodiálisis, las palabras claves relacionados con los objetivos deseados, según los términos *Mesh* y *Decs*: “Atención de enfermería”, “hemodiálisis”, “Autocuidado”, y se hicieron las conexiones de estas con conectores Booleanos “AND” y “OR”. Posteriormente a una primera búsqueda se procedió a revisar cada artículo según título y resumen, aquellos que tuvieron la descripción de las variables clínicas y se expusiera la Atención de Enfermería basada en la Teoría de Dorotea Orem en Pacientes con Tratamiento de Hemodiálisis fueron incluidos. No obstante, en los casos en los cuales la

metodología de estudio no se encontró clara y los resultados fueron pocos precisos el artículo fue excluido.

#### *Criterios de inclusión*

La selección de artículos se realizó de la siguiente manera:

- ✓ Idiomas: se incluyeron estudios en español, inglés y portugués.
- ✓ Año de publicación: entre 17 años atrás.
- ✓ Artículos poblacionales de pacientes con Tratamiento de Hemodiálisis en los cuales se hubiesen comparados según la presencia o ausencia de Atención de Enfermería basada en la Teoría de Dorotea.
- ✓ Estudios de carácter cuantitativo.
- ✓ Calidad de los artículos.

#### *Criterios de exclusión*

Se excluyeron del estudio los artículos que no fueran del año de publicación de que se busca.

- ✓ Cartas al editor.
- ✓ Tesis de pregrado y posgrado
- ✓ Imposibilidad para recuperar el texto completo del artículo.
- ✓ Artículo repetido de una búsqueda anterior.

#### *Procesamiento*

Los datos obtenidos fueron resumidos mediante tablas, en las cuales se expusieron las principales características de la atención de enfermería basada en el autocuidado en pacientes con tratamiento de hemodiálisis.

Se siguieron los siguientes pasos, en la primera etapa, se identificó el tema y la formulación de la pregunta de investigación a través de la estrategia Prevalencia o incidencia / teniendo como pregunta, ¿Cuál es la atención de enfermería basada en el autocuidado en pacientes sometidos a hemodiálisis, frente a las nuevas necesidades? ¿Cuáles son los procesos de enfermería basados en el cuidado de pacientes con tratamiento de hemodiálisis?

En la segunda etapa, se aplicaron los criterios de inclusión como artículos originales relacionados con la Atención de Enfermería basada en el autocuidado en pacientes con tratamiento de hemodiálisis, publicados en español, inglés, italiano y francés; con texto completo y online. El criterio de exclusión a los casos clínicos, serie de casos, estudios cualitativos, revisiones bibliográficas narrativas, revisiones bibliográficas sistemáticas, metaanálisis, estudios con metodologías no explicadas, cartas al editor.

En la tercera etapa se realizó la selección previamente expuesta al momento de la revisión de los artículos, si posterior a la lectura del resumen se escogió el artículo este fue revisado a profundidad.

Luego en la cuarta y quinta etapa se realizó la evaluación con más criterio de los estudios y la interpretación de los resultados obtenidos, para llegar a la sexta etapa donde se ha dado la forma de la discusión y síntesis de conocimiento; el resumen de los datos se colocó en una matriz elaborada por la autora, finalmente se compararon los datos obtenidos con los de otras investigaciones para poder estructurar el artículo de revisión definitivo.

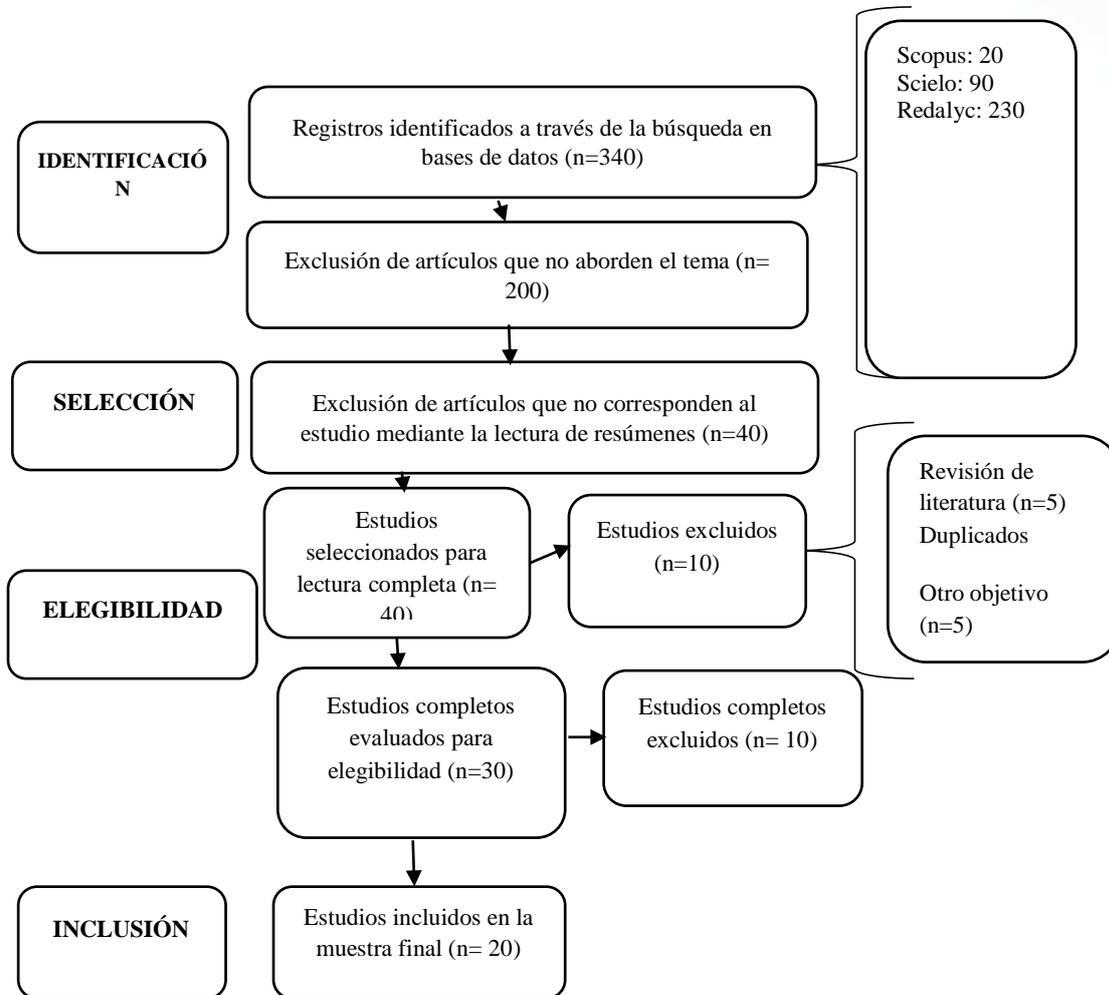
### **Resultados**

Una vez obtenida la información acerca de la atención de enfermería en pacientes con tratamiento de hemodiálisis, se encontraron 340 publicaciones de las cuales 20 eran de Scopus, 90 de Scielo y 230 de Redalyc. Posteriormente se excluyeron 200 artículos que no abordaban el tema. A continuación, se excluyeron las publicaciones que no correspondían al

estudio mediante la lectura de los resúmenes, obteniendo 100 quedando 40 artículos. Posteriormente al aplicar los criterios de elegibilidad para la lectura completa, se excluyeron 30 documentos. Y finalmente al analizarlos 6 eran artículos duplicados y 4 tenían otro objetivo para obtener el estudio de la muestra final con 20 artículos.

**Figura 1.**

Diagrama de flujo



**Tabla 1:**

artículos seleccionados para el estudio

Base	Autor	Año	Título	Pais	Autocuidado en su Tratamiento (Si/No)	Se utilizo el Pae (parte)
SCOPUS	Cantillo & Blanco (5)	2017	Agencia de autocuidado de la persona con enfermedad renal crónica en diálisis	Colombia	SI (80,2%)	Se usó la planificación de los cuidados de Enfermería, teniendo en cuenta los requerimientos de cada paciente

**Tabla 1:**  
artículos seleccionados para el estudio (continuación)

Base	Autor	Año	Título	País	Autocuidado en su Tratamiento (Si/No)	Se utilizo el Pae (parte)
SCOPUS	Medina et al. (2)	2021	Influencia de la ansiedad y síntomas depresivos sobre la agencia de autocuidado en cuidadores de personas con enfermedad crónica	México	SI (15%)	----
SCOPUS	Lucena et al. (13)	2018	Validation of the nursing interventions and activities for patients on hemodialytic therapy	Brasil	SI	Se usó el diagnostico planificación e intervención de los cuidados de Enfermería.
REDALYC	Contreras et al. (11)	2007	Estilos de afrontamiento y calidad de vida en pacientes con insuficiencia renal crónica (irc) en tratamiento de hemodiálisis	BOGOTÁ-COLOMBIA	SI	----
REDALYC	Rosales et al. (19)	2016	Ética en los cuidados de enfermería a pacientes en tratamiento con hemodiálisis	Cuba	SI	La ética sirvió de guía para el diseño del plan de cuidados en todas sus etapas de valoración, planificación, ejecución y evaluación continua.
REDALYC	Montoya et al. (12)	2009	Variables asociadas a la satisfacción del paciente en una unidad de hemodiálisis	España	SI	SI todas las fases del PAE

**Tabla 1:**  
artículos seleccionados para el estudio (continuación)

Base	Autor	Año	Título	País	Autocuidado en su Tratamiento (Si/No)	Se utilizo el Pae (parte)
REDALYC	Nagore et al. (7)	2014	Evolución del grado de dependencia funcional en pacientes sometidos a tratamiento de hemodiálisis hospitalaria: un antes y un después	España	SI	Se usó los cuidados de enfermería de calidad, ajustados a las necesidades reales .
SCIELO	Arriola et al. (1)	2017	Prevalencia de insuficiencia renal crónica y factores asociados en el anciano joven.	España	-----	.....
SCIELO	López et al. (14).	2014	Valoración de las necesidades de cuidados del paciente durante la hemodiálisis y su relación con el grado de dependencia	España	SI 69,3%	-----
SCIELO	Turrado et al. (3)	2017	Factores que influyen en la satisfacción del paciente de diálisis con enfermería	España	SI	SI todas las fases del PAE
SCIELO	Lima et al. (21)	2017	Diagnósticos e intervenciones de enfermería del dominio seguridad y protección de los pacientes en hemodiálisis	Brasil.	SI	Se usaron los diagnósticos e enfermería.
SCIELO	Salas & Fernández (18)	2019	Valoración de las necesidades de atención psicológica en pacientes en hemodiálisis mediante indicadores de ansiedad y depresión	España	NO	-----

**Tabla 1:**  
artículos seleccionados para el estudio (continuación)

Base	Autor	Año	Título	País	Autocuidado en su Tratamiento (Si/No)	Se utilizo el Pae (parte)
SCIELO	Santamaría et al. (8)	2019	Percepción de comportamiento de cuidado de enfermería en adultos con terapia renal de diálisis peritoneal y hemodiálisis	Colombia	SI	Se usó los cuidados de enfermería
SCIELO	Hernández et al. (16)	2005	Satisfacción del paciente en una unidad de hemodiálisis: Objetivo de calidad asistencial en enfermería	España	SI	SI todas las fases del PAE
SCIELO	Poveda et al. (4)	2014	Diagnósticos de Enfermería en Pacientes Sometidos a Hemodiálisis	Brasil	SI	SI todas las fases del PAE
SCIELO	Partida et al. (9)	2019	El cuidado de enfermería a los enfermos renales en hemodiálisis: desafíos, dilemas y satisfacciones	México	---	Se usó los cuidados de enfermería de calidad, ajustados a las necesidades reales .
SCIELO	Cuevas et al. (22)	2019	Diseño y validación de un nuevo registro clínico de enfermería, para la continuidad de los cuidados y seguridad del paciente en hemodiálisis	España	SI	SI todas las fases del PAE
SCIELO	Pérez et al. (17)	2012	Satisfacción del paciente en una Unidad de Diálisis. ¿Qué factores modulan la satisfacción del paciente en diálisis?	España	SI	SI todas las fases del PAE

**Tabla 1:**

artículos seleccionados para el estudio (continuación)

Base	Autor	Año	Título	País	Autocuidado en su Tratamiento (Si/No)	Se utilizo el Pae (parte)
SCIELO	Periz et al. (6)	2010	Valoración de pacientes tratados con hemodiálisis según la Ley de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia	España	SI 81%	SI todas las fases del PAE
SCIELO	Martínez & Caridad (15)	2016	Calidad de la atención de enfermería en el Departamento de Hemodiálisis del Policlínico “Giraldo Aponte Fonseca”	Cuba	----	SI todas las fases del PAE

**Discusión**

Se seleccionaron 19 artículos sobre la evidencia científica acerca de la atención de enfermería en pacientes con tratamiento de hemodiálisis. A continuación, se describe los estudios realizados:

En un estudio realizado en Colombia por Cantillo & Blanco en el 2017 (5), mencionan que el autocuidado de los pacientes que padecen de enfermedades renales crónicas y llevan tratamiento de hemodiálisis depende de variables como la percepción de su estado de salud las cuales alteran que el individuo tenga un correcto cuidado sobre su propia salud; dado que también expusieron que los pacientes de este estudio presentaron una alta capacidad de autocuidado debido a la intervención del personal de salud especialmente de los profesionales de enfermería ya que ellos brindan la información en relación al conocimiento que poseen de dicha enfermedad (5). Por otro lado en el 2021 Medina et al. (2) estudio realizado en México y Rosales et al. en el 2016 (19), coinciden con los autores anteriormente mencionados ya que manifestó que el autocuidado de estas personas con tratamientos dialíticos se ven afectados por factores como ansiedad y depresión perjudicando la percepción del estado de su salud actual lo que no les permite mantener una buena atención en su cuidado (2,18).

Por lo consiguiente en un estudio de la Revista Guacha de Enfermería en el 2017 Diagnósticos e intervenciones de enfermería del dominio seguridad y protección de los pacientes en hemodiálisis coinciden en que el Proceso de Atención de Enfermería (PAE) y la utilización del NANDA (*North American Nursing Diagnosis Association*) y NIC *Nursing Interventions Classification* son ejes primordiales en el autocuidado del paciente ya que aportan para que tome conciencia de su estado de salud y vea sus necesidades reales de acuerdo a su propio bienestar (4,13).

En el 2017 llevo a cabo un estudio de los “Estilos de afrontamiento y calidad de vida en pacientes con Insuficiencia Renal Crónica en tratamiento de hemodiálisis” donde manifestó que la calidad de vida que tenga un paciente con este tipo de patología es la base fundamental para poder evaluar como este va a afrontar los cuidados con respecto a su salud y el grado de funcionamiento para la realización de actividades diarias, es por ellos que hoy en día es un concepto primordial el estudio de la calidad de vida del paciente para saber el tipo de atención integral que este va a tener consigo mismo (11). Por otra parte se manifestó en su estudio lo siguiente: los pacientes dialíticos enfrentan grandes cambios en su estilo de vida por lo que tienen que adaptarse a nuevos cambios en donde la participación de enfermería es de suma relevancia ya que favorece a la rehabilitación integral de los mismos (15).

Como resultado de un estudio realizado en el año 2016, sostuvo que en los últimos han se han realizado avances técnicos muy importantes para el tratamiento de enfermedades como la Insuficiencia Renal Crónica que han tenido excelentes resultados clínicos en el manejo de hemodiálisis; no obstante, aun se tiene el conocimiento de los factores influyentes como lo es la salud percibida en cuanto a los cuidados que brinda el personal de enfermería ya que cumple con requerimientos éticos debido a que esta alteración conlleva varios tratamientos paliativos que no ayudan a llevar una buena recuperación del paciente y es por ello que la intervención de enfermería con la identificación de sus diagnósticos reales y potenciales pueden potenciar la calidad de vida consiguiente un autocuidado correcto por parte del individuo (19). En el 2019 realizo un estudio en donde concordó con los autores mencionados anteriormente manifestando que aparte de los cuidados paliativos que deben tener estos pacientes presentan trastornos de tipo emocional y psicológico lo que se les dificulta su autocuidado y para ellos el personal de salud a cargo debe de mantener una buena relación para reciban el apoyo que necesitan (9).

En la investigación realizada en el 2009 menciona que factores como la edad, nivel de instrucción alcanzado, la vida laboral del paciente influye de manera prioritaria en el autocuidado; y también señala que la satisfacción del usuario en cuanto a su salud provenía de los cuidados y la enseñanza que le otorgaba el personal de enfermería lo que

les permite afrontar de manera adecuado su nueva condición de salud por el tratamiento de hemodiálisis que llevan a cabo por su enfermedad (12).

La investigación realizada sobre “evolución del grado de dependencia funcional en pacientes sometidos a tratamiento de hemodiálisis hospitalaria un antes y un después” expuso que los pacientes con tratamiento de hemodiálisis al pasar el tiempo sufren una gran pérdida de la capacidad de llevar una buena calidad de vida ya que se vuelven dependientes ya sea de sus familiares como del personal de salud que está a cargo de su bienestar por lo que son los mismos que ayudan día a día al cuidado de su propia salud (7); coincidiendo con que manifiestan que la relación enfermera - paciente le conlleva a este último un grado muy alto de confianza y esto le conlleva a tener un conocimiento adecuado acerca de su enfermedad y como la puede ir sobrellevando día a día (3,14).

Por otra parte (8) expuso en su estudio acerca del “comportamiento de los pacientes de acuerdo a los cuidados brindados por enfermería” debido a que se enmarcan en la interacción familia-paciente-enfermería generando compromiso con la percepción y autocuidado de la salud de los usuarios con enfermedades crónicas renales que afrontan tratamientos de hemodiálisis; coincidiendo (16), en donde manifestó que la satisfacción del paciente está influenciada de manera determinante “el interés del personal de enfermería.

En la investigación acerca de “diseño y validación de un nuevo registro clínico de enfermería, para la continuidad de los cuidados y seguridad del paciente en hemodiálisis” señalo que proporcionarle la información adecuada al paciente con tratamientos de hemodiálisis ayudan con la continuidad de los cuidados adecuados que tengan estas personas (22). Es por ello, que en el año 2012 señalo que la enfermedad renal crónica tiene una atención sanitaria de manera prolongada por lo que es necesario la satisfacción de la atención que se les brinden en las casas de salud, atención que debe ser acorde a las necesidades de cada uno de los pacientes (17).

### Conclusiones

- Se concluye que la atención de enfermería es la base fundamental para que los pacientes renales con tratamiento de hemodiálisis lleven una buena calidad de vida con respecto a su autocuidado. Es importante y necesario que el personal de enfermería brinde una atención integral basada en teorías de enfermería direccionadas a pacientes con tratamiento de hemodiálisis mediante apoyo continuo y a través de una intervención de manera eficiente, mediante actividades de tipo educativas y de motivación permanente ejerciendo primordialmente un rol de autocuidado del paciente.
- En el campo de la salud los profesionales de enfermería se destacan como la mayor red de apoyo manteniendo una relación directa con los pacientes con

enfermedades renales crónicas que enfrentan tratamientos de hemodiálisis; estos profesionales actúan como fuente principalmente de amor, apoyo y sobre todo brinda cuidados individualizados adecuados para un mayor bienestar con respecto a su salud. Enfermería cumple un rol muy importante en todo este proceso como principal ente; aportando una atención de calidad y transmitiendo buenas actitudes, costumbres, creencias y conductas relacionadas a la percepción del fenómeno salud – enfermedad; pero debido al déficit que existe en las Instituciones de Salud en cuanto a la aplicación de intervenciones basadas en las teorías de enfermería no se realizan correctas intervenciones al paciente.

### *Referencias Bibliográficas*

- Arriola M, Rodríguez I, Nieto I, Mota R, Alonso F, Orueta R. Prevalencia de insuficiencia renal crónica y factores asociados en el “ anciano joven .” Rev Clínica Med Fam [Internet]. 2017;10(2):78–85. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s1699-695x2017000200078](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1699-695x2017000200078)
- Medina I, Carrillo A, Pantoja M, Torres R, Medina J, Cortez L. Influencia de la ansiedad y síntomas depresivos sobre la agencia de autocuidado en cuidadores de personas con enfermedad crónica. Univ Autónoma Coahuila [Internet]. 2021;21:204–15. Available from: <https://ojs.haaj.org/?journal=haaj&page=article&op=view&path%5B%5D=563>
- Turrado M, Pérez L, Domínguez C. Factors influencing the degree of satisfaction of the hemodialysis patient with nursing. Enferm Nefrol [Internet]. 2017;20(1):66–75. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2254-28842017000100009](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842017000100009)
- Poveda V, Alvez J, Santos E, Garcia A. Diagnósticos de Enfermería en Pacientes Sometidos a Hemodiálisis. Enferm Glob [Internet]. 2014;58–69. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1695-61412014000200003#:~:text=Los principales diagnósticos evidenciados en,y riesgo de desequilibrio electrolítico.](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412014000200003#:~:text=Los principales diagnósticos evidenciados en,y riesgo de desequilibrio electrolítico.)
- Cantillo C, Blanco J. Agencia de autocuidado de la persona con enfermedad renal crónica en diálisis. Enferm Nefrol [Internet]. 2017;20(4):330–41. Available from: [nfermerianefrologica.com/revista/article/view/4069](http://nfermerianefrologica.com/revista/article/view/4069)
- Periz L, Arroyo C, Ibañez M. Valoración de pacientes tratados con hemodiálisis según la Ley de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia. Rev la Soc Esp Enferm Nefrol [Internet]. 2010;13(4):252–7. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1139-](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-)

13752010000400007

Nagore T, Gallego N, Huarriz A. Evolución del grado de dependencia funcional en pacientes sometidos a tratamiento de hemodiálisis hospitalaria: un antes y un después. *Enfermería Nefrológica* [Internet]. 2014;17(a00101s1):16–7. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/3598/359835334006.pdf>

Santamaría N, Rodríguez K, Carrillo G. Percepción de comportamiento de cuidado de enfermería en adultos con terapia renal de diálisis peritoneal y hemodiálisis. *Enferm Nefrol* [Internet]. 2019;22(3):284–92. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2254-28842019000300007#:~:text=El 100%25 de los pacientes,carga baja para su familia.](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842019000300007#:~:text=El 100%25 de los pacientes,carga baja para su familia.)

Partida K, Tejada L, Chávez Y, Hernández O, Lozano M, Anguiano A. El cuidado de enfermería a los enfermos renales en hemodiálisis: desafíos, dilemas y satisfacciones. *Rev Da Rscola Enferm* [Internet]. 2019;1–9. Available from: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/yX3zxJHLnpR9XLXgvwzVH3d/?lang=es>

Gorostidi M, Santamaría R, Alcázar R, Gema F, Galcerán J, Goicoechea M, et al. Documento de la sociedad española de nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. *Nefrología*. 2014;34(3):302–16.

Contreras F, Esguerra G, Espinoza C, Gomez V. Estilos de afrontamiento y calidad de vida en pacientes con insuficiencia renal crónica (irc) en tratamiento de hemodiálisis. *Acta Colomb Psicol* [Internet]. 2007;10:169–79. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79810216>

Montoya M, C V, Colino M, Montes Y, Valle P, Prieto N, et al. Variables asociadas a la satisfacción del paciente en una unidad de hemodiálisis. *Rev la Soc Esp Enferm Nefrol* [Internet]. 2009;12(1):19–25. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1139-13752009000100004#:~:text=Menores niveles de satisfacción se,p %3C0%2C05\).](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-13752009000100004#:~:text=Menores niveles de satisfacción se,p %3C0%2C05).)

Lucena A, Zys C, Costa M, Pires A, Monteiro V, Badin A. Validation of the nursing interventions and activities for patients on hemodialytic therapy. *Rev Gauch Enferm* [Internet]. 2018;38(3):e66789. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29538608/>

López M, Cantarero I, Gómez V, Casas R. Valoración de las necesidades de cuidados del paciente durante la hemodiálisis y su relación con el grado de dependencia.

- Enfermería Nefrológica [Internet]. 2014;17(4):283–90. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2254-28842014000400007](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842014000400007)
- Martínez Y, Caridad M. Calidad de la atención de enfermería en el Departamento de Hemodiálisis del Policlínico “Giraldo Aponte Fonseca.” MEDISAN. 2016;20(7):954–63.
- Hernández M, Ochando A, Mora J, Lorenzo S, Lopez K. Satisfacción del paciente en una unidad de hemodiálisis: Objetivo de calidad asistencial en enfermería. *Enferm Nefrol* [Internet]. 2005;8(2):90–5. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1139-13752005000200002](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-13752005000200002)
- Pérez T, Rodríguez A, Suárez J, Rodríguez L, García M, Rodríguez J. Satisfacción del paciente en una Unidad de Diálisis: ¿Qué factores modulan la satisfacción del paciente en diálisis? *Enfermería Nefrológica* [Internet]. 2012;15(2):101–7. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2254-28842012000200004](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842012000200004)
- Salas R, Fernández A. Assessment of needs of psychological care in hemodialysis patients using indicators of anxiety and depression. *Enferm Nefrol* [Internet]. 2019;22(2):177–88. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S2254-28842019000200177&script=sci\\_abstract&tlng=en](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S2254-28842019000200177&script=sci_abstract&tlng=en)
- Rosales J, Díaz J, Molina B, Chávez O. Ética en los cuidados de enfermería a pacientes en tratamiento con hemodiálisis. *Medisur* [Internet]. 2016;14:512–5. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2016000500006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2016000500006)
- Bravo R. La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas . *Declar Prism 2020* [Internet]. 2021;2009. Available from: [https://ccamposhugf.files.wordpress.com/2021/04/prisma\\_2020\\_statement\\_definitivo-espanol-completo.pdf](https://ccamposhugf.files.wordpress.com/2021/04/prisma_2020_statement_definitivo-espanol-completo.pdf)
- Lima L, Cavalcante M. Diagnósticos e intervenciones de enfermería del dominio seguridad y protección de los pacientes en hemodiálisis. *Enferm Glob* [Internet]. 2017;47:1–12. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1695-61412017000300001](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412017000300001)
- Cuevas M, González B, Bolaños E, Barrera M, De Almeida A, Jurado M, et al. Diseño y validación de un nuevo registro clínico de enfermería , para la continuidad de los

cuidados y seguridad del paciente en hemodiálisis. *Enferm Nefrol* [Internet]. 2019;22(2):168–75. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2254-28842019000200168](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842019000200168)

### **Conflicto de intereses**

Los autores deben declarar si existe o no conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

### **Declaración de contribución de los autores**

El artículo deberá acompañarse de una nota, que exprese la contribución de cada autor al estudio realizado.

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



#### Indexaciones



## Phlebitis associated with peripheral venous catheter placement: systematic review

### *Flebitis asociada a la colocación de catéteres venosos periféricos: revisión sistemática*

- <sup>1</sup> Leonor del Rocío Ulloa Heras  <https://orcid.org/0000-0001-9475-5727>  
Maestría en Gestión del Cuidado, Posgrado de la Universidad Católica, Ecuador  
[leitoulloa@hotmail.com](mailto:leitoulloa@hotmail.com)
- <sup>2</sup> Francly Hollmin Salas Contreras  <https://orcid.org/0000-0003-2207-1953>  
Carrera de Enfermería de la Universidad Católica, Ecuador  
[franholasac@yahoo.es](mailto:franholasac@yahoo.es)
- <sup>3</sup> María Gabriela Morgado Tapia  <http://orcid.org/0000-0003-0216-3666>  
Laboratorio de Psicometría, Psicología Comparada y Etología (LABPPCE)  
[gmorgado@unab.cl](mailto:gmorgado@unab.cl)



---

#### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 28/01/2022

Revisado: 11/02/2022

Aceptado: 02/03/2022

Publicado: 10/07/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2241>

---

Cítese:

Ulloa Heras, L. del R., Salas Contreras, F. H., & Morgado Tapia, M. G. (2022). Phlebitis associated with peripheral venous catheter placement: systematic review. *Anatomía Digital*, 5(3), 229-248. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2241>



**ANATOMÍA DIGITAL**, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

---

**Palabras**

**claves:** flebitis, catéter venoso, inflamación, cuidados de enfermería

**Keywords:**

phlebitis, venous catheter, inflammation, nursing care.

**Resumen**

El catéter venoso periférico (PVC) a menudo es una aplicación común que utilizamos para el cuidado de pacientes a nivel mundial para la administración de líquido intravenoso (IV). Objetivo: examinar en la literatura científica sobre la flebitis asociada a la colocación de catéter venoso periférico a través de la revisión sistemática. Metodología: es una revisión bibliográfica para la realización de este proceso, se seguirán las recomendaciones del método PRISMA. Resultados principales: la prevalencia a nivel mundial de flebitis fue Australia 12%, Portugal 11,5%, Alemania 7,6%, España 5,6 %, Portugal 36,7%. Los factores de riesgo edad, sitio de venopunción, calibre de catéter venoso, intentos fallidos y medicamentos del VIH, pacientes diabéticos, fármacos inmunosupresores, sitio de venopunción, catlón número 18. Los factores de riesgo de flebitis: edad, sexo, sitio de venopunción, catéteres venosos de gran tamaño, intentos fallidos, líquidos hipertónicos antibióticos. Conclusión: el personal deberá conocer los síntomas de flebitis, monitorear el sitio en el que se colocó la vía venosa periférica, la parte anatómica debe centrarse al calibre del catéter venoso, la atención debe ser cómoda y segura logrando aumentar la calidad de esta, así se lograra evitar complicaciones como por ejemplo inflamación,

**Abstract**

Peripheral venous catheter (PVC) is often a common application we use for patient care worldwide for intravenous (IV) fluid administration. Objective: to examine the scientific literature on phlebitis associated with peripheral venous catheter placement through systematic review. Methodology: it is a literature review for the realization of this process, the recommendations of the PRISMA method will be followed. Main results: the worldwide prevalence of phlebitis was Australia 12%, Portugal 11.5%, Germany 7.6%, Spain 5.6%, Portugal 36.7%. Risk factors: age, venipuncture site, venous catheter size, failed attempts, and HIV drugs, diabetic patients, immunosuppressive drugs, venipuncture site, cathlon number 18. Risk factors for phlebitis: age, sex, venipuncture site, large venous catheters, failed attempts, hypertonic fluids, antibiotics. Conclusion: the staff should know the symptoms of phlebitis, monitor the site where the peripheral venous line was placed, the anatomical part should focus on the caliber of

---

the venous catheter, the care should be comfortable and safe, thus increasing the quality of care and avoiding complications such as inflammation,

---

## Introduction

The peripheral venous catheter (PVC) is often a common application that we use for patient care worldwide for the administration of intravenous (IV) fluid and is used for the care of all users who come to different health care facilities for the infusion of intravenous fluid and other clinical interventions (1).

The important thing is that peripheral venous catheters are an essential part of nursing work, and it is a technique or procedure used to administer fluids, nutrients, drugs, or blood products, the CVP can be related to local or systemic complications such as phlebitis, bacteremia or endocarditis which increases morbidity or mortality during hospital stay (2).

Phlebitis is defined as the inflammation of the venous walls whose principle has different causes, these are: chemical due to the administration of irritating medications, mechanical in the puncture site, the inserted catheter can cause colonization of pathogenic agents found in the skin that migrate towards the venipuncture site (3).

This study will be novel because we will indicate what is the prevalence worldwide with more recent data in the period 2017-2021, this study will present in examining , what is its prevalence of phlebitis, and know the risk factors and what are the nursing care by reviewing scientific documents, this study will be focused on reviewing documents that demonstrate relevant information of phlebitis and the beneficiaries would be all who have to do with the health area whether students, graduates, magister, doctors, specialists, postgraduates the same who will have updated information on phlebitis.

In Spain, phlebitis is the third cause of in-hospital complications with a prevalence of 23-54.5% of patients who present some type of vascular access. The risk factors associated with phlebitis are peripheral vascular trauma, which will depend on the size of the gill, duration, and fixation material (4). On the other hand, in a study conducted in Portugal, the participants presented a mean age of 64 years, 53.4 were women, the mean time of placement of the peripheral venous access was 3.25, the prevalence of phlebitis was 36.7% presented grade 1 phlebitis, the presence of phlebitis was associated with the time of placement of the peripheral venous access (5).

On the other hand, a study conducted by González et al. (6), in Havana in the year 2018 has 2019, 11point prevalence were performed to know the use of peripheral venous catheter and the prevalence of the same, the study group was 2,282 users, of which 1,087 patients had peripheral venous route was found evidence of phlebitis to 63 users it presented a prevalence of 5.8 %.

The general objective is to examine the scientific literature on phlebitis associated with peripheral venous catheter placement through a systematic review.

As specific objectives we have: to identify in the scientific evidence the prevalence, risk factors of phlebitis associated with peripheral venous catheter placement and to describe the main nursing care to avoid phlebitis associated with peripheral venous catheter placement.

### Methodology

A bibliographic review was conducted to conduct this process, following the recommendations of the PRISMA method (7).

#### *Search strategy*

The research was conducted through the following databases: PubMed, Scopus, ProQuest in the period 2016 and 2021. Those related to the topic with phlebitis associated with peripheral venous catheter placement, incidences, types, risk factors and nursing care, keywords related to the desired objectives, according to the Mesh and DeCS terms: phlebitis, venous catheter, inflammation, nursing care, the connections of these with Boolean connectors "AND" and "OR" were selected. After a first search, each article will be reviewed according to title and abstract, those that had the description of the clinical variables and that exposed phlebitis associated with peripheral venous catheter placement will be included. However, in those cases in which the study methodology was not clear and the results were not very precise, the article will be excluded.

#### *Inclusion Criteria*

The selected articles must meet the following parameters

- Year of publication: between 2016 and 2021.
- Studies conducted in phlebitis associated with peripheral venous catheter placement.
- Quality of the articles.
- High impact papers.

#### *Exclusion criteria*

- Letters to the editor.

- Impossibility to retrieve the full text of the article.
- Repeated article from a previous search.

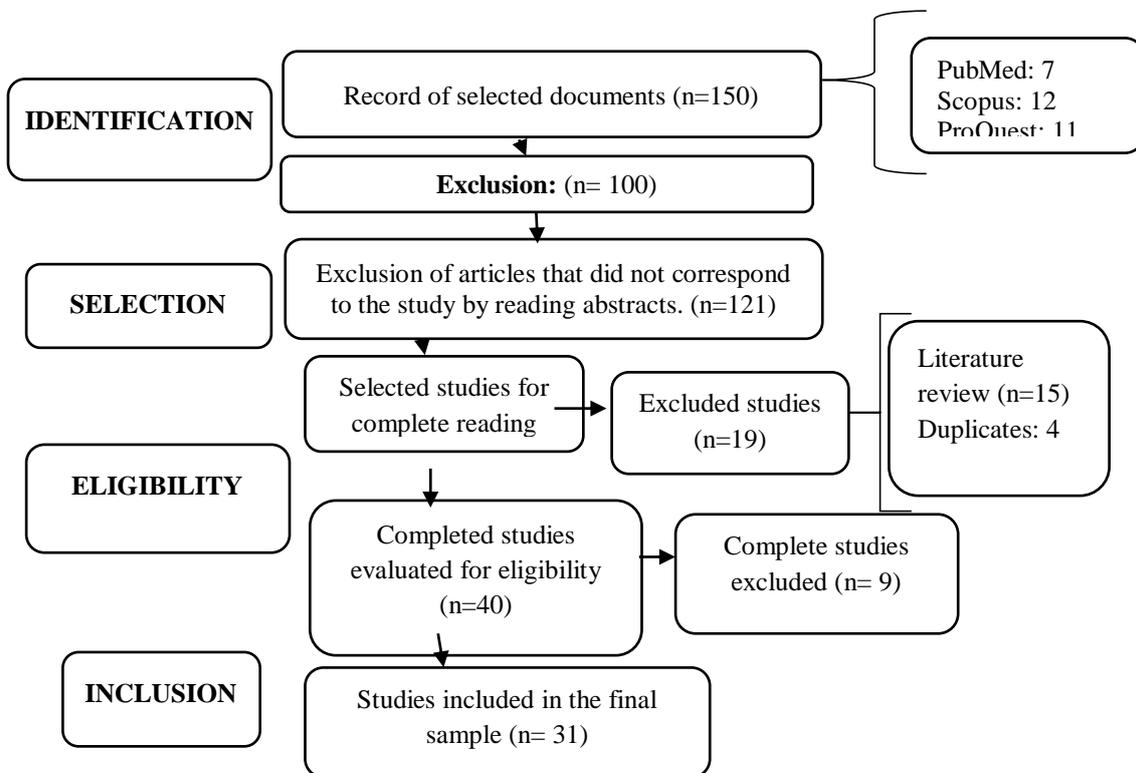
*Processing*

The data obtained were summarized in tables, in which phlebitis associated with peripheral venous catheter placement was presented. The following steps were followed, in the first stage, the topic and the formulation of the research question were identified through the strategy Prevalence or incidence /PEO (Population, exposure and observation), In the second stage, the inclusion/exclusion criteria were applied. In the third stage, an in-depth document review was conducted. In the fourth stage, the synthesis of documents was conducted for the elaboration of results and discussion.

*Results*

**Figure 1.**

Flow diagram.



**Table 1.**

Selected articles are ordered as follows: authors, year of publication, title, city, prevalence, risk factors and the nursing process.

Author	Year	Title	Country	Prevalence	Risk Factors	Nursing care
Marsh et al. (8)	2021	Peripheral intravenous catheter failure: a secondary risk analysis	Australia	12%	---	---
Luyu & Jiaquin (9)	2020	The incidence and risk of phlebitis from intravenous catheter infusion with peripheral intravenous catheters: a meta-analysis	Portugal	11,5	---	---
Seven et al. (10)	2019	Point prevalence survey of peripheral venous catheter use in a large tertiary care university hospital in Germany.	Germany	33%	---	---
Larsen et al. (11)	2020	Inherent and modifiable risk factors for peripheral venous catheter failure during cancer treatment: a prospective cohort study.	Germany	7,6%	---	---

**Table 1.**

Selected articles are ordered as follows: authors, year of publication, title, city, prevalence, risk factors and the nursing process. (continued)

Author	Year	Title	Country	Prevalence	Risk Factors	Nursing care
Arias & Suarez (12)	2017	Incidence and risk factors of peripheral intravenous catheter-associated phlebitis	Spain	5,6%	---	---
Annisa & Nurhaeni (27)	2017	Warm water compresses as an alternative to reduce the degree of phlebitis	Indonesian	---	---	They received 0.9% NaCl compresses and those who received 0.9% NaCl received warm water compresses
Santa Ana et al. (19)	2019	Patient safety in the context of reported notifications in a reported in a university hospital	Brazil	---	Age and sex.	---
Braga et al. (20)	2018	Phlebitis and infiltration: vascular trauma associated with the peripheral venous catheter	Brazil	---	Age, venipuncture site, venous catheter caliber, failed attempts, and medications.	---
Munabshe & Mukona (21)	2018	Factors Contributing to Phlebitis in Adult Patients Admitted to patients admitted to the medical-surgical units of a central hospital in Harare, Zimbabwe.	Africa	---	Male gender, HIV, diabetic patients, immunosuppressive drugs, venipuncture site, catlon number 18.	---

**Table 1.**

Selected articles are ordered as follows: authors, year of publication, title, city, prevalence, risk factors and the nursing process. (continued)

Author	Year	Title	Country	Prevalence	Risk Factors	Nursing care
Hong (22)	2020	Development and Effectiveness of the Intravenous Infusion Evidence-Based Nursing Practice Guideline Implementation Program - for Small and Medium Hospitals.	Brazil	---	---	The longer the care time, the lower the probability of the presence of phlebitis in the patient, according to this research.
Pires & Silva (13)	2018	Prevalence of phlebitis associated with peripheral intravenous catheter catheter-associated phlebitis: associated factors	Portugal	36.7 %	---	---
Liu et al. (15)	2020	Incidence, risk factors and medical cost of peripheral intravenous catheter-related complications in hospitalized adult patients.	China	10,5 %	---	---

**Table 1.**

Selected articles are ordered as follows: authors, year of publication, title, city, prevalence, risk factors and the nursing process. (continued)

Author	Year	Title	Country	Prevalence	Risk Factors	Nursing care
Lee & Kim (14)	2019	A model of peripheral intravenous catheter-associated phlebitis in hospitalized orthopedic patients	Brazil	35,9 %	---	---
Umma & Mohammad (16)	2019	Frequency of peripheral intravenous catheter-related phlebitis and related risk factors: a prospective study.	India	18.09 % of grade 1 and 2	Infusion of hypertonic liquids and certain antibiotics such as: amikacin, meropenem, amoxicillin, clavulanic acid, flucloxacillin .	---
Abilo et al. (23)	2021	Incidence of intravenous catheter phlebitis and its associated peripheral catheter phlebitis and its associated factors among patients admitted to Gondar University Gondar University Hospital, northwestern Ethiopia.	Ethiopia	-----	Age, gender, residence, religion, admission diagnosis, school education, time of peripheral venous catheter insertion, intravenous drugs.	-----

**Table 1.**

Selected articles are ordered as follows: authors, year of publication, title, city, prevalence, risk factors and the nursing process. (continued)

Author	Year	Title	Country	Prevalence	Risk Factors	Nursing care
Salguero et al. (28)	2019	Nursing practice in peripheral venous catheterization: phlebitis and patient safety.	Portugal	---	---	Select the anatomical site for venipuncture, select the venous catheter caliber, perform hand hygiene and disinfection of materials, properly cannulate, and secure the venous catheter, educate to involve the patient in venous catheter care.
Pinto & Cruz (29)	2017	Indicators for the evaluation of nursing care: a descriptive-exploratory study.	Brazil	----	-----	Know hardening of the venous tract i.e., varicose veins, redness of the affected area, sensation of pain, fever, or discomfort if infection is present.
Abhiyit (24)	2019	Study of the incidence of phlebitis after the use of peripheral intravenous catheter.	India	-----	These were female sex, age less than 60 years, large venous catheters, venous lines placed in emergent situations, administration of medications.	----

**Table 1.**

Selected articles are ordered as follows: authors, year of publication, title, city, prevalence, risk factors and the nursing process. (continued)

Author	Year	Title	Country	Prevalence	Risk Factors	Nursing care
Wen & You (30)	2018	Occurrence of phlebitis	Taiwan	----	----	The staff should monitor the site where the peripheral venous line was placed, the anatomical part should focus on the caliber of the venous catheter, the care should be comfortable and safe, thus increasing the quality of care and avoiding complications such as inflammation, obstruction of the peripheral venous catheter, suppuration.
Bherulal & Musurrat (18)	2020	Factors contributing to phlebitis in patients admitted to third level medical-surgical units.	France	Prevalence of 26 % in the medical areas while in the operating rooms it was 10.2 %.		

**Table 1.**

Selected articles are ordered as follows: authors, year of publication, title, city, prevalence, risk factors and the nursing process. (continued)

Author	Year	Title	Country	Prevalence	Risk Factors	Nursing care
Chen & Xiao (25)	2021	Evaluation of risk factors in time for phlebitis and non-phlebitis related failures when peripheral venous catheters are phlebitis when peripheral venous catheters were replaced as clinically replaced as clinically indicated	Turkey	----	Risk factors were antibiotics such as intravenous flucloxacillin, female gender, site of insertion of the venous line in the dominant hand	----
Chen et al. (26)	2021	Risk factors for peripheral venous catheter failure: a prospective cohort study of 5345 patients.	China	---	They were fluid leakage, age over 60-74 years old, emergency area, poor cannulation practice, administration of irritating fluids, insertion time.	---
Anayanci (31)	2020	Phlebitis: Basic knowledge for nurses	Mexico	---	----	Scientific knowledge of definition, signs and symptoms and nursing performance, using the assessment scale depending on each institution, your diagnosis will be issued to provide your treatment.

**Table 1.**

Selected articles are ordered as follows: authors, year of publication, title, city, prevalence, risk factors and the nursing process. (continued)

Author	Year	Title	Country	Prevalence	Risk Factors	Nursing care
Altamirano et al. (17)	2018	Phlebitis and pressure ulcers in nursing care, in the Esmeraldas Hospital	Ecuador	5,67%	----	----

**Discussion**

For the analysis we selected thirty-one articles that helped us answer our research questions about prevalence of phlebitis, risk factors, and nursing care.

*Prevalence of phlebitis worldwide*

In a study conducted in Australian metropolitan and regional hospitals in the hematology, oncology and operating room medical units, the prevalence of phlebitis was 12% (8). On the other hand, a study conducted in Portugal showed a prevalence of phlebitis of 11.5% in 110 patients with a CVP (9). In a study conducted in Germany in a third level hospital, the prevalence of phlebitis was 33% (10).

A research work conducted by Larsen et al. (11), in Germany showed a prevalence of phlebitis of 7.6%. Likewise, another study conducted in Spain by nursing personnel showed a prevalence of phlebitis of 5.6% (12).

A study conducted in Portugal by Pires & Silva (13), showed a prevalence of phlebitis of 36.7%, which is why it was recommended to reduce the permanence of the peripheral venous line according to the protocols of each institution. According to one study, the prevalence of phlebitis was 35.9% in a hospital in Brazil (14). On the other hand, a study conducted in China by Liu et al. (15), the prevalence of phlebitis was 10.5% in a University Hospital.

In India, the prevalence of phlebitis was 18.09 of grade 1 and 2 (16). A study conducted in Ecuador in a Hospital in Esmeraldas, the prevalence of phlebitis was 5.7%, that is, thirty-two persons (17). A study conducted in France by Bherulal & Musurrat (18), was studied in a tertiary care center in surgical units and medical units with a prevalence of 26% in the medical areas while in the surgical wards it was 10.2%.

### *Risk factors associated with phlebitis*

In a study conducted by Santa Ana et al. (19), in a Brazilian hospital, the risk factors were age and sex. Another study conducted in Brazil by Braga et al. (20), the risk factors were age, venipuncture site, venous catheter caliber, failed attempts, and medications in a study group of 110 patients as a sample.

Likewise, a study conducted in Africa by Munabshe & Mukona (21), identified the following factors: male gender, HIV, diabetic patients, immunosuppressive drugs, venipuncture site, catheter number 18.

The risk factors showed that the higher the ratio of hours, the lower the incidence of phlebitis (22). In a study conducted in India, the most prevalent risk factors were infusion of hypertonic liquids and certain antibiotics such as: amikacin, meropenem, amoxicillin, clavulanic acid, flucloxacillin (16).

In a study conducted in Ethiopia, the risk factors for the appearance of phlebitis were age, gender, residence, religion, admission diagnosis, school education level, time of having a peripheral venous catheter inserted, intravenous drugs (23).

A study conducted in a military hospital in India, the risk factors were female sex, age under 60 years, large venous catheters, venous lines placed in emergent situations, administration of drugs (24).

Chen & Xiao (25), risk factors in a hospital study were age over 65 years, male gender, difficult access veins, anatomical site at the level of the forearm and dorsum of the hand, Teflon catheter 18, 20, 22 imported from New Jersey, United States, poor technique, perfusion solution other than sodium chloride, time of fixation of lines.

The risk factors in a study conducted in a third level hospital in China were fluid leakage, age over 60-74 years old, emergency area, poor cannulation practice, administration of irritant fluids, insertion time (26).

### **Conclusions**

- It is concluded with this systematic review that the prevalence of phlebitis worldwide is high in certain countries, nurses should put more emphasis when performing this procedure: Australia 12%, Portugal 11.5%, Germany 33%, Spain 5.6%, Portugal 36.7%, Brazil 35.9%, China 10.5%, India 18.09, Esmeraldas 5.7%. The nursing staff should have the technique, practice, and knowledge for a prompt action of phlebitis to stop complications that may occur.

- According to this study, the risk factors for phlebitis were age, sex, venipuncture site, large venous catheters, failed attempts, medications, hypertonic liquids, antibiotics such as: amikacin, meropenem, amoxicillin, clavulanic acid, flucloxacillin, emergency area, anatomical site at the level of the forearm and dorsum of the hand, and the presence of a venous catheter.
- The nursing care according to the realization of this systematic review the staff should know the symptoms of phlebitis, monitor the site where the peripheral venous line was placed, the anatomical part should focus on the caliber of the venous catheter, the care should be comfortable and safe achieving increase the quality of the same, thus avoiding complications such as inflammation, treatment can sodium chloride (Na Cl), warm water painkillers if appropriate.

### *References Bibliography*

- Atay S, Sen S, Cukurlu D. Phlebitis-related peripheral venous catheterization, and the associated risk factors. Niger J Clin Pract [Internet]. 2017 Jul 16 [cited 2021 Dec 8];21(7):827-31. Available from: <https://www.ajol.info/index.php/njcp/article/view/174537>
- Vergara, T; Véliz, E; Fica A. Infectious or non-infectious phlebitis: lessons from an interventional program on peripheral venous catheter-associated phlebitis. Rev Chil infectología [Internet]. 2017 [cited 2021 Dec 8];34(4):319-25. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182017000400319&lng=es&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182017000400319&lng=es&nrm=iso&tlng=en)
- Martin, G; Castro F. View of effectiveness of topical treatment of phlebitis secondary to peripheral catheterization: a systematic review. Enferm Glob [Internet]. 2017 [cited 2021 Dec 8]; 45:491-507. Available from: <https://revistas.um.es/eglobal/article/view/260411/201651>
- Ferraz M; Corcua M; Sancho E. Randomized experimental study to evaluate the effectiveness of the Flebitis Zero project in Navarre. An Sist Sanit Navar [Internet]. 2021 Oct 19 [cited 2021 Dec 9]; Available from: <https://recyt.fecyt.es/index.php/ASSN/article/view/82933>
- Pieres A, Silva D. Prevalence of peripheral intravenous catheter-related phlebitis: associated factors. Rev Enferm Ref [Internet]. 2018 [cited 2021 Dec 9];127-38. Available from: <https://doi.org/10.12707/RIV17058>
- González A, Cuní T, Santana D. Use of peripheral venous catheters and prevalence of phlebitis in a hospital. Rev del Hosp Juárez Mexico [Internet]. 2020 [cited 2021

- Dec 9];87(2):70-3. Available from:  
<https://www.researchgate.net/publication/342249266>
- Urrutia G, Bonfill X. PRISMA statement: a proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses. *Med Clin (Barc)* [Internet]. 2010 [cited 2022 Feb 9];135(11):507-11. Available from:  
[https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/suppl/2013/06/10/bmjopen-2012-002330.DC1/bmjopen-2012-002330supp\\_PRISMA-2010.pdf](https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/suppl/2013/06/10/bmjopen-2012-002330.DC1/bmjopen-2012-002330supp_PRISMA-2010.pdf)
- Marsh N, Larsen E, Takashima M, Kleidon K. Peripheral intravenous catheter failure: a secondary analysis of the risks of 11 830 catheters. *Int J Nurs Stud* [Internet]. 2021; 124:104095. Available from:  
<https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.104095>
- Luyu L, Jiaquin Z. The incidence and risk of infusion phlebitis with peripheral intravenous catheters: a meta-analysis. *J Vasc Access* [Internet]. 2020 May 1 [cited 2022 Feb 4];21(3):342-9. Available from:  
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1129729819877323>
- Seven J, Schroeder C, Gruhl D, Gastmeier P, Salm F. Point prevalence survey of peripheral venous catheter use in a large tertiary care university hospital in Germany. *Antimicrob Resist Infect Control* [Internet]. 2019 Jan 17 [cited 2022 Feb 4];8(1):1-7. Available from:  
<https://aricjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13756-019-0468-8>
- Larsen E, Marsh N, Brien C, Monteafile E, Clarie M. Inherent and modifiable risk factors for peripheral venous catheter failure during cancer treatment: a prospective cohort study. *Support Care Cancer* [Internet]. 2020 Jul 24 [cited 2022 Feb 4];29(3):1487-96. Available from:  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00520-020-05643-2>
- Arias L, Suarez B. Incidence, and risk factors for peripheral intravenous catheter-associated phlebitis. *Enferm Clin* [Internet]. 2017 Mar 1 [cited 2022 Feb 4];27(2):79-86. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27640931/>
- Pires A, Silva M. Prevalence of peripheral intravenous catheter-related phlebitis: associated factors. *Rev Enferm Ref*. 2018 Mar 31; IV Série (No16):127-38. Available from: [chrome-extension://dagcmkpagjllhakfdhnbomgmjdpkdklff/enhanced-reader.html?pdf=https%3A%2F%2Fbrxt.mendeley.com%2Fdocument%2Fcontent%2F159e3078-dd3e-38a0-bfbf-53566d046e91&doi=10.12707/RIV17058](https://chrome-extension://dagcmkpagjllhakfdhnbomgmjdpkdklff/enhanced-reader.html?pdf=https%3A%2F%2Fbrxt.mendeley.com%2Fdocument%2Fcontent%2F159e3078-dd3e-38a0-bfbf-53566d046e91&doi=10.12707/RIV17058)

- Lee S, Kim K KJ. A model of peripheral intravenous catheter-associated phlebitis in hospitalized orthopedic patients. *Int J Environ Res Public Heal Artic* [Internet]. 2019 [cited 2022 Feb 4];16. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6765841/pdf/ijerph-16-03412.pdf>
- Liu C, Chen L, Kong D, Lyu F. Incidence, risk factors, and medical cost of peripheral intravenous catheter-related complications in hospitalized adult patients. *J Vasc Access* [Internet]. 2020 Dec 10 [cited 2022 Feb 4];00(0):1129729820978124. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33302797>
- Umma S, Mohammad A NZ. Frequency of peripheral intravenous catheter-related phlebitis and related risk factors: a prospective study. *J Med* [Internet]. 2019 Jan 13 [cited 2022 Feb 4];20(1):29-33. Available from: <https://www.proquest.com/docview/2203154136/abstract/17F0F34D6AB34E8BPQ/1?accountid=61870>
- Altamirano Z, Flores M, Reascos Y EA. Phlebitis, and pressure ulcers in nursing care at the Esmeraldas Hospital. *Rev Ciencia, Tecnol e Innovación* [Internet]. 2018 [cited 2022 Feb 4];5(2):159-67. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6756400&info=resumen&idoma=SPA>
- Bherulal P, Musurrat F SMSR. Factors contributing to phlebitis in patients admitted to tertiary care medical-surgical units. *Liaquat Med Res J* [Internet]. 2020 [cited 2022 Feb 4];2(2). Available from: <http://ojs.lumhs.edu.pk/index.php/LMRJ/article/view/572/295>
- Santa Ana M, Oliveira V, Tomazini A FT et al. Patient safety in the context of reported notifications in a university hospital. *Rev Epidemiol e Control Infecção* [Internet]. 2019 Apr 2 [cited 2022 Feb 4];9(2). Available from: <https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/12099>
- Braga L, Perreria P, Souza A, SL. Phlebitis and infiltration: vascular traumas associated with peripheral venous catheter. *Rev Lat Am Enfermagem* [Internet]. 2018 May 17 [cited 2022 Feb 4];26. Available from: <http://www.scielo.br/j/rlae/a/KbFbPcfsYpM8kssxKRYXDwB/?lang=en>
- Munabshe L, Mukona DZM. Factors contributing to phlebitis in adult patients admitted to the medical-surgical units of a central hospital in Harare, Zimbabwe. *J Infus Nurs* [Internet]. 2018 [cited 2022 Feb 4];41(2):96-102. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29489704/>

- Hong I YE. Development and Effectiveness of the Intravenous Infusion Evidence-Based Nursing Practice Guideline Practice Implementation Program - for Small and Medium Hospitals. *J Korean Acad Nurs* [Internet]. 2020 [cited 2022 Feb 4];50(6):863. Available from: <https://doi.org/10.4040/jkan.20196>
- Abilo M, Tewodros T, Tae Y. Incidence of peripheral intravenous catheter phlebitis and its associated factors among patients admitted to Gondar University Hospital, northwestern Ethiopia: a study. *Thromb J* [Internet]. 2021;19(1):1-8. Available from: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8276507/pdf/12959\\_2021\\_Article\\_301.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8276507/pdf/12959_2021_Article_301.pdf)
- Abhiyit M RK. Study of incidence of phlebitis after peripheral intravenous catheter use. *J Fam Med Prim Care* [Internet]. 2019 [cited 2022 Feb 4];8(9). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6820419/pdf/JFMPC-8-2827.pdf>
- Chen Y, Xiao F ML. Evaluation of timely risk factors for phlebitis-related and non-phlebitis-related failures when peripheral venous catheters were replaced as clinically indicated. *J Vasc Access* [Internet]. 2021 [cited 2022 Feb 4] ;(0):0. Available from: <https://doi.org/10.1177/11297298211015035>
- Chen Y, Xiao W, Ming L, Jie Q YY. Risk factors for peripheral venous catheter failure: a prospective cohort study of 5345 patients. *J Vasc Access* [Internet]. 2021 [cited 2022 Feb 4];00(0). Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/11297298211015035>
- Annisa F, Nurhaeni N. Warm water compresses as an alternative to reduce the degree of phlebitis. *Compr Child Adolesc Nurs* [Internet]. 2017 Nov 30 [cited 2022 Feb 4];40:107-13. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/24694193.2017.1386978>
- Salguero A, Lima M, Braga L, Arreguy C NM. Práticas de enfermagem no cateterismo venoso periférico: a flebite e a segurança doente. *Texto e Context Enferm* [Internet]. 2019 [cited 2022 Feb 4];28. Available from: <https://www.redalyc.org/journal/714/71465278134/71465278134.pdf>
- Pinto S, Cruz F. Indicators for the evaluation of nursing care: a descriptive-exploratory study. *Online Brazilian J Nurs* [Internet]. 2017 [cited 2022 Feb 4];16(2):140-51. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=361453991003>
- Wen P, You X. Occurrence of phlebitis. *Nurs Res* [Internet]. 2018 May 1 [cited 2022 Feb 4];67(3):252-60. Available from:

[https://journals.lww.com/nursingresearchonline/Abstract/2018/05000/Occurrence\\_of\\_Phlebitis\\_\\_A\\_Systematic\\_Review\\_and.9.aspx](https://journals.lww.com/nursingresearchonline/Abstract/2018/05000/Occurrence_of_Phlebitis__A_Systematic_Review_and.9.aspx)

Anayanci C MC. Phlebitis: basic knowledge of nursing staff. Educación y Salud Boletín Científico Instituto Ciencias la Salud [Internet]. 2020 [cited 2022 Feb 4];7(2):62-5. Available from: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/issue/archive>

### **Conflict of interest**

There is no conflict of interest on the part of the investigators.

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



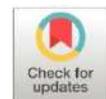
#### Indexaciones



## Prevalence of hypertensive disorders in pregnancy: systematic review

### *Prevalencia de los trastornos hipertensivos en el embarazo: revisión sistemática*

- <sup>1</sup> Tanya Vanesa Camacho Carrión  <https://orcid.org/0000-0002-7108-2803>  
Maestría en Gestión del Cuidado, Posgrado de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador  
[tanya.camacho.05@est.ucacue.edu.ec](mailto:tanya.camacho.05@est.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Johanna Priscila Ávila Vinueza  <https://orcid.org/0000-0003-2264-6876>  
Maestría en Gestión del Cuidado, Posgrado de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador  
[johanna.avila@ucacue.edu.ec](mailto:johanna.avila@ucacue.edu.ec)
- <sup>3</sup> Rodrigo José Mendoza Ramírez  <https://orcid.org/0000-0002-8563-4058>  
Maestría en Gestión del Cuidado, Posgrado de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador  
[rodrigo.mendoza@ucacue.edu.ec](mailto:rodrigo.mendoza@ucacue.edu.ec)



#### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

**Enviado:** 29/01/2022

**Revisado:** 12/02/2022

**Aceptado:** 22/03/2022

**Publicado:** 10/07/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2242>

Cítese: Camacho Carrión, T. V., Ávila Vinueza, J. P., & Mendoza Ramírez, R. J. (2022). Prevalence of hypertensive disorders in pregnancy: systematic review. *Anatomía Digital*, 5(3), 249-264. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2242>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras****claves:**

preeclampsia,  
prevalence,  
Síndrome hellp,  
eclampsia

**Keywords:**

preeclampsia,  
prevalence,  
hellp syndrome,  
eclampsia

**Resumen**

Los trastornos hipertensivos del embarazo (THE) son de gran valor a nivel mundial, esto se debe al gran efecto en la morbimortalidad materna y fetal, los (THE) son muy habituales, y afectan entre 5% y el 10% de todos los embarazos. Objetivo general: determinar las prevalencias de los trastornos hipertensivos en el embarazo mediante una revisión sistemática de la literatura. Metodología: se desarrolló una revisión sistemática de literatura sobre prevalencia de los Trastornos Hipertensivos en el Embarazo, mediante las declaraciones PRISMA. Resultados: en Noruega la muestra de estudio fue las mujeres que dieron a luz durante los años 1999 hasta el 2014, la prevalencia de preeclampsia presento de 3,7 %. Conclusión: la prevalencia de eclampsia, preeclampsia en Noruega fue 3.7 %, Nepal 1,77%, región africana es de 2,9%, región Sudeste asiático 1,1%, India 3,8 ± 0,6%, Ecuador 3,6%, Irán 6,5%, Argentina 2,9%, Colombia 3,5%. La prevalencia del síndrome de Hellp: Chile 13.6 %, Irán 0,8%, Asia 0,69%, Argentina 5.51%, China fue 0,5% al 0,9%, Perú 9,7%, Francia 0,2%, México 4,5%.

**Abstract**

Hypertensive disorders of pregnancy (THE) are of excellent value worldwide, this is due to the significant effect on maternal and fetal morbidity and mortality, the (THE) are quite common, affecting between 5% and 10% of all pregnancies. General objective: to determine the prevalence of hypertensive disorders in pregnancy through a systematic review of the literature. Methodology: A systematic literature review on the prevalence of hypertensive disorders in pregnancy was developed using PRISMA statements. Results: in Norway, the study sample was women who gave birth during the years 1999 to 2014, the prevalence of preeclampsia was 3.7%. Conclusion: the prevalence of eclampsia, preeclampsia in Norway was 3.7 %, Nepal 1.77%, African region is 2.9%, Southeast Asian region 1.1%, India 3.8 ± 0.6%, Ecuador 3.6%, Iran 6.5%, Argentina 2.9%, Colombia 3.5%. Prevalence of Hellp syndrome: Chile 13.6%, Iran 0.8%, Asia 0.69%, Argentina 5.51%, China was 0.5% to 0.9%, Peru 9.7%, France 0.2%, Mexico 4.5%.

## Introduction

Hypertensive disorders of pregnancy (THE) are of excellent value worldwide, this is due to the significant effect on maternal and fetal morbimortality, THE are quite common, affecting between 5% and 10% of all pregnancies (1). According to Mogrovejo (2), hypertensive disorders in gestation presume a high incidence of preeclampsia progression, which could develop into eclampsia, and even HELLP syndrome may occur, thus placing the maternal/fetal risk high.

The expression hypertension in gestation describes a wide spectrum of conditions whose range fluctuates from mild increase in blood pressure to severe hypertension with damage to a target organ and severe maternal-fetal morbidity and mortality that may occur during gestation, delivery and postpartum (3).

The research will be focused on determining the prevalence of preeclampsia (PE), eclampsia and Hellp syndrome (HS), the study will be centered on the search for several studies that demonstrate a relevant contribution of information on preeclampsia, eclampsia and Hellp syndrome, The main reason that promoted this literature review is focused on the prevalence of hypertensive disorders in pregnancy, which will benefit health personnel, physicians, specialists, nurses, and postgraduates who will have a document with updated information on the prevalence of hypertensive disorders of pregnancy.

Hypertensive disorders of pregnancy (THE) affect about 5 to 10% of all pregnant women and are the main factors contributing to maternal and neonatal morbidity and mortality worldwide, hypertension in pregnancy is determined when blood pressure is  $\geq 140/90$  mmHg, at least in 2 shots with 4 hours of difference, the (THE) are: gestational hypertension (PE), eclampsia, Hellp syndrome (SH) (4).

Worldwide, it is estimated that (SH) affects 0.1% to 0.9% of pregnancies, as well as 10% to 20% of pregnancies with severe (PE) and 50% of cases of eclampsia. (SH) presents with the following clinical manifestations: platelets below 100,000 mm, elevated transaminases, increased LDH, hyperbilirubinemia (hemolysis), hyperuricemia due to acute renal failure (5).

A study conducted in Ecuador found a predominance of chronic hypertension in 21 patients (40.3 %) with a study sample, followed by gestational arterial hypertension with 11 cases (23.1 %), mild (PE) with a percentage of 15.4 % of cases and mild hypertension (PE) with a percentage of 15.4 % of cases, 4 % of the cases and chronic hypertension plus (PE) or eclampsia with 13.5 %, there was also only one case of eclampsia (1.9 %), which is given by the efficient attention of health personnel to mild forms to prevent them from reaching these severe forms of the entity (6). The general objective of this study is: to

determine the prevalence of hypertensive disorders in pregnancy through a systematic review of the literature. The specific objectives are: 1) to review the prevalence's of preeclampsia and eclampsia worldwide, and 2) to examine in the scientific literature the prevalence of Hellp syndrome.

### **Methodology**

A systematic literature review on the prevalence of Hypertensive Disorders in Pregnancy was developed using statements PRISMA (7).

#### *Search strategies*

The search for information on the prevalence of Hypertensive Disorders in Pregnancy in the database: Scopus, PubMed, ProQuest between the year 2016-2021, documents were selected that have direct relation with the addressed topic of study, for the placement of keywords was used the Descriptors in Health Sciences "prevalence", "HELLP Syndrome", "Eclampsia", "Preeclampsia", and also used bilean operators "AND" and "OR" being as follows: "prevalence" and "HELLP syndrome", "prevalence" or "incidence" and "eclampsia", "prevalence" and "preeclampsia".

#### *Inclusion criteria*

The selection of articles was performed as follows:

- Languages: studies in Spanish and English were included.
- Year of publication: between 2016 and 2021.
- Studies conducted prevalence of Hypertensive Disorders in Pregnancy.
- Quality of articles.
- Studies published in high impact journals.

#### *Exclusion criteria*

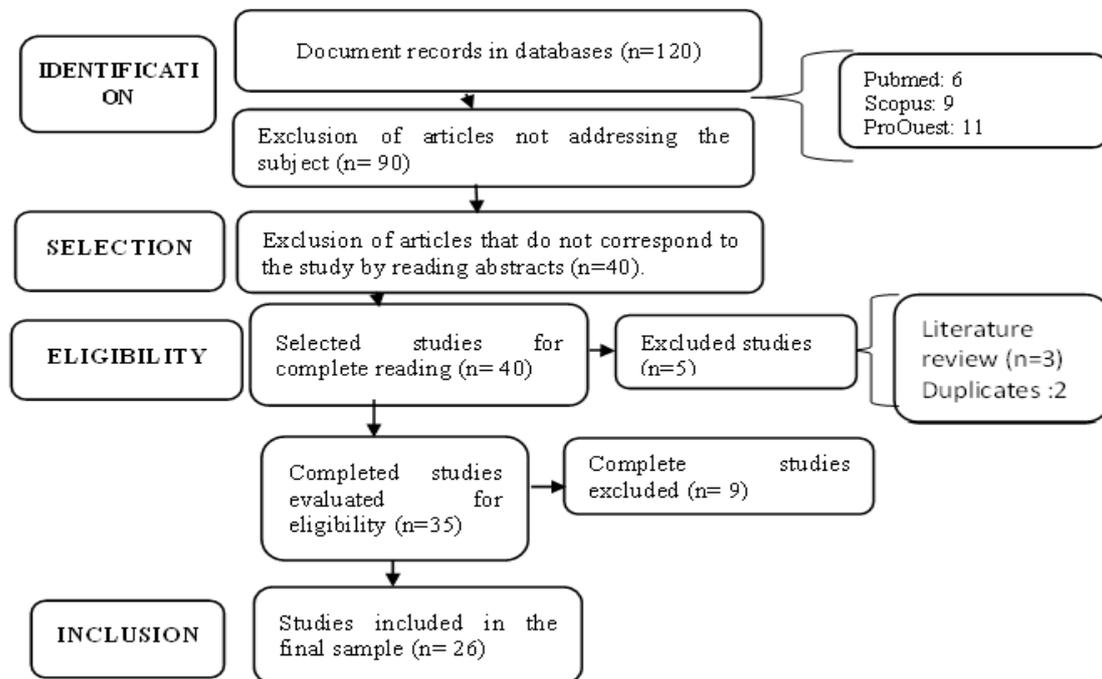
- Letters to the editor.
- Inability to retrieve the full text of the article.
- Repeated article from a previous search.

#### *Procedure*

It will be carried out in 3 phases, the first will be a thorough review of the existing information in the different databases the appropriate use of keywords, the second phase will apply the inclusion and exclusion criteria to select the relevant scientific articles for the development of the study, with in the third phase a critical reading will be applied to the pre-selected articles for a final review to determine the relevance and contribution to the study.

*Results*

**Figure 1.**  
Flow diagram



**Table 1.**  
Selected articles

Author	Year	Title	Country	Preeclampsia	Eclampsia	Syndrome de Hellp
Laine et al. (8)	2019	Prevalence and risk of preeclampsia and gestational hypertension in twin pregnancies: a population-based registry study.	Noriega	3,7%	--	--
Shraddha & Pramod (9)	2018	Eclampsia in a tertiary care hospital in Nepal: A five-year study.	Nepal	1,77%	--	--

**Table 1.**

Selected articles (continued)

Author	Year	Title	Country	Preeclampsia	Eclampsia	Syndrome de Hellp
Macedo et al. (10)	2020	eclampsia and eclampsia in adolescent pregnancy: a systematic review and meta-analysis Prevalence of preeclampsia and eclampsia in adolescent pregnancy: a systematic review and meta-analysis of 291,247 adolescents worldwide since 1969	Europa	6,7%	--	--
Bellizzi & Howard (11)	2017	Signs of eclampsia during singleton deliveries and early neonatal mortality in middle-income countries in three WHO regions.	Switzerland	African 2.9%, Southeast Asia 1.1%.	--	--
Fatemeh & Farahnaz (12)	2017	Seasonal variation in the prevalence of preeclampsia Fatemeh.	Iran	3,8 ± 0,6%.	--	--
Condo et al. (13)	2018	Preeclampsia and eclampsia in patients attended in the emergency area of the Verdi Cevallos Balda Hospital July 2016 - June 2017.	Ecuador	--	--	3,6%

**Table 1.**

Selected articles (continued)

Author	Year	Title	Country	Preeclampsia	Eclampsia	Syndrome de Hellp
Handayani et al. (14)	2020	Ecological analysis of preeclampsia/eclampsia a case in, Indonesia, 2015-2019 Sesotiyarningsih.	Indonesia	--	--	2,46% 5,74%
Sanaz & Koochakzadi (15)	2018	Prevalence of preeclampsia and its maternal and fetal complications in women referred to fetal complications in women referred to Amirmomenin Zabol Hospital in 2014-2015	Iran	--	6,5%.	0,8%.
Mutabazi et al. (16)	2019	Seasonal variation in the incidence of preeclampsia and eclampsia in Kigali, Rwanda.	Africa	--	2,3%.	--
Milos & Strada (17)	2017	Analysis of risk factors for the development of hypertensive states of pregnancy.	Argentina	--	2,9 %	1,5%
Salamanca & Nieves (18)	2019	Preeclampsia view: prevalence and associated factors in pregnant women in a health institution of Boyacá in the period 2015 to 2017.	Boyacá-Colombia	--	3,5%	--

**Table 1.**

Selected articles (continued)

Author	Year	Title	Country	Preeclampsia	Eclampsia	Syndrome de Hellp
Godwin & Ubong (19)	2021	Prevalence and maternal-fetal outcomes of pre-eclampsia/eclampsia among preeclampsia/eclampsia among pregnant women women in a teaching hospital in north-central north-central Nigeria: a retrospective cross-sectional study. retrospective study	Nigeria - Africa	--	--	3,6%.
Labarca et al (20)	2017	Prevalence of HELLP syndrome in critical pregnant women: "Dr. Armando Castillo Plaza" Maternity Hospital, Maracaibo, Venezuela.	Chile	--	---	13,60%
Sitaula & Baburam (21)	2020	Prevalence of hemolysis, elevated liver enzymes and low platelet counts in pregnant women in a tertiary care hospital in pregnant women at a tertiary care hospital	Asia	---	--	0,69%.
Cremonete & Fregenal (22)	2017	Maternal morbidity in patients with hellp syndrome at the Angela Iglesias llano Corrientes-capital hospital. hospital Angela Iglesias Llano Corrientes-capital. January 2015-april2017	Argentina	--	--	5.51%

**Table 1.**

Selected articles (continued)

Author	Year	Title	Country	Preeclampsia	Eclampsia	Syndrome de Hellp
Chanjuan (23)	2020	Prenatal plasma fibrinogen level predicts postpartum hemorrhage in patients with HELLP syndrome	China	--	--	0,5% 0,9%
Peña et al. (24)	2017	HELLP syndrome: maternal-fetal outcome. Maternal Intensive Care Unit of the National Maternal Perinatal Institute.	Perú	--	--	9,7%
Moutengou et al. (25)	2021	Prevalence of hypertensive disorders during pregnancy in France (2010-2018): the nationwide CONCEPTION study.	Francia	--	--	0,2%
García & Montes (26)	2021	Prevalence of pregnancy-induced pregnancy-induced hypertension preceding eclampsia	México	--	--	4,5%

**Discussion**

The analysis of the 19 selected articles was conducted to determine the prevalence of hypertensive disorders during pregnancy such as preeclampsia, eclampsia and Hellp syndrome worldwide.

*Prevalence of preeclampsia and eclampsia worldwide*

A study conducted by Laine et al. (8) in Norway the study sample was women who gave birth during the years 1999 to 2014, the prevalence of preeclampsia presented 3.7%. On the other hand, a study conducted by Shraddha and Pramod (9), in a tertiary care hospital in Nepal, the prevalence of eclampsia was 1.77%.

In this study, the prevalence of preeclampsia and eclampsia in adolescent pregnancy was 6.7% from rural areas (10). Studies indicate that the prevalence of preeclampsia in the African region is 2.9%, Southeast Asia 1.1% (11).

On the other hand, Fatemeh and Farahnaz (12), in India, in a hospital study sample of 8000 women admitted for delivery, the prevalence of preeclampsia was  $3.8 \pm 0.6\%$ . On the other hand, a study conducted by Condo et al. (13), in a hospital in Ecuador with a study sample of 3400 pregnant women, the prevalence of preeclampsia and eclampsia was 3.6%.

Similarly, Handayani et al. (14), in a study carried out in Indonesia, the study sample consisted of 11 health centers with a prevalence of preeclampsia and eclampsia: Krebung, Wonoayu, Sukodono, Sidoarjo, Waru health center was 2.46%, Tanggulangin, Urangagung health center was 3.28%, Buduran, Taman health center was 4.10% and finally Candi health center was 5.74%, according to this report the prevalence is due to the behavior of the inhabitants who do not support prenatal checkups.

Likewise, another study conducted in Iran in a third level hospital, the prevalence of preeclampsia in Zabol was 6.5%, which is produced by the lack of commitment of the pregnant women who do not attend their prenatal check-ups (15). In contrast to Mutabazi et al. (16), a study conducted in Africa in 2 large hospitals with 19,746 deliveries in 2 years showed a prevalence of preeclampsia and eclampsia of 2.3%-0.3%, which is believed to be due to seasonal variation such as malaria, although studies are still to be conducted.

However, in Argentina the prevalence of preeclampsia was 2.9% in a study group of 136 pregnant women (17). According to a study conducted in Colombia, the prevalence of preeclampsia was 3.5% in a study sample of 2531 pregnant women (18). Likewise, a study conducted in Africa in a third level hospital showed a prevalence of 3.60% of preeclampsia, which is due to high mortality because pregnant women do not attend prenatal check-ups, do not have basic education, and are inaccessible to health centers (19).

### *Prevalence of Hellp syndrome*

A study conducted in Argentina by Milos and Strada (17), in a hospital with a study group of 136 pregnant women showed a prevalence of Hellp syndrome of 1.5%, since the patients had a history of gestational hypertension, multiparity, obesity and age. In a study conducted in Chile by Labarca et al. (20), the prevalence of Hellp syndrome was 13.60%, which is higher due to the lack of commitment of users in the geographical situation.

Sanaz and Koochakzai (15), in a study conducted in Iran, the prevalence of HELLP syndrome was 0.8%, which is due to the lack of commitment of the pregnant woman. Likewise, a study conducted by Sitaula and Baburam (21), in Asia in a third level hospital with a study sample of 11974 patients showed a prevalence of 0.69% for which it was concluded that more emphasis should be placed on prenatal controls. On the other hand, a study conducted by Cremonte and Fregenal (22), in Argentina in a tertiary hospital using prenatal cards showed a prevalence of Hellp syndrome of 5.51%. As well as Chanjuan (23), in a study conducted in China, the prevalence of Hellp syndrome is 0.5% to 0.9%.

On the other hand, a study conducted by Peña et al. (24), in Peru with a sample group of 502 pregnant women representing 49 patients presented Hellp syndrome with a prevalence of 9.7%. In France, in a study conducted in 10 public and private hospitals, Hellp syndrome represented 10% of the cases with preeclampsia, with a prevalence of 0.2% (25). A study conducted by García and Montes (26), in Mexico the prevalence of Hellp syndrome was 4.5%, i.e., 7 patients.

### **Conclusions**

- It is concluded with this systematic review work the prevalence of eclampsia, preeclampsia in Norway was 3.7%, Nepal 1.77%, African region is 2.9%, Southeast Asia 1.1%, India  $3.8 \pm 0.6\%$ , Ecuador 3.6%, Iran 6.5%, Argentina 2.9%, Colombia 3.5%, the prevalence is due to inaccessibility to health due to geographical location, lack of commitment of pregnant women, guidelines are not met 100%, in health centers, the staff should be committed to maternal and fetal health to avoid complications.
- The prevalence of Hellp syndrome: Chile 13.6%, Iran 0.8%, Asia 0.69%, Argentina 5.51%, China was 0.5% to 0.9%, Peru 9.7%, France 0.2%, Mexico 4.5%, the country with the highest prevalence is due to inadequate prenatal check-ups, lack of home visits, uncommitted pregnant women, inaccessibility to health, geographical situation.

*References Bibliography*

- Turbay Y, Virgil C. Hypertension in pregnancy. Acta Med Colomb [Internet]. 2019 [cited 2021 Dec 1]; 44(2). Available from: <http://www.actamedicacolombiana.com/anexo/articulos/2019/01S-2019-16.pdf>
- Mogrovejo V. View of Epidemiological factors of hypertension in pregnancy. Recimauc [Internet]. 2021 [cited 2021 Dec 7];5(1). Available from: <https://www.reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/589/912>
- Calzada E, Ríos B, Romero J, Sepúlveda V, Tenorio R, et al. Guía de práctica clínica GPC prevención, diagnóstico y tratamiento de la preeclampsia en segundo y tercer nivel de atención evidencias y recomendaciones [Internet] 2017. Guía de Práctica Clínica. [cited 2021 Jul 26]. Available from: <http://www.cenetec.salud.gob.mx/contenidos/gpc/catalogoMaestroGPC.html>
- Salas B; Montero, F; Alfaro G. Hypertensive disorders of pregnancy: comparison between the 2009 Caja Costarricense del Seguro Social guidelines and the 201 Association of Obstetric Gynecology recommendations. Rev Medica Sinerg [Internet]. 2020 [cited 2021 Dec 1]; 5(2). Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/sinergia/rms-2020/rms207e.pdf>
- Bracamonte J, López V, Carrillo M, Ponce J. Clinical and physiological characteristics of Hellp syndrome. Rev Biomedical [Internet]. 2018 [cited 2021 Dec 1]; 29(2). Available from: <http://revistabiomedica.mx/index.php/revbiomed/article/view/612>
- García B, Moya C, Blanco N. Hypertensive disorders during pregnancy in pregnant women at the Policlínico Universitario "Santa Clara" (2015-2016) | Morales García | Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología. Obstetric Y Med Perinat [Internet]. 2019 [cited 2021 Dec 1]; 5(12). Available from: <http://revginecobstetricia.sld.cu/index.php/gin/article/view/207/166>
- Urrutia G, Bonfill X. PRISMA statement: a proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses. [Internet]. 2010 [cited 2022 Feb 10]; Available from: [https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/suppl/2013/06/10/bmjopen-2012-002330.DC1/bmjopen-2012-002330supp\\_PRISMA-2010.pdf](https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/suppl/2013/06/10/bmjopen-2012-002330.DC1/bmjopen-2012-002330supp_PRISMA-2010.pdf)
- Laine K, Gulim M, Baker K, Devolt A, Sari R. Prevalence and risk of pre-eclampsia and gestational hypertension in twin pregnancies: a population-based registry study.

- BMJ Open [Internet]. 2019 [cited 2022 Feb 3]; 9. Available from: <https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/9/7/e029908.full.pdf>
- Shraddha R, Pramod K. Eclampsia in a tertiary care hospital in Nepal: a five-year study. Janaki Med Coll J Med Sci [Internet]. 2018 Dec 18 [cited 2022 Feb 3]; 6(2):14-21. Available from: <https://www.readcube.com/articles/10.3126%2Fjmcjms.v6i02.22056>
- Macedo T, Montagna E, Trevisan C, Zaia R, Oliveria R, Barbosa C. Prevalence of preeclampsia and eclampsia in adolescent pregnancy: a systematic review and meta-analysis of 291 247 adolescents worldwide since 1969 Tereza. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol [Internet]. 2020 May 1 [cited 2022 Feb 3]; 248:177-86. Available from: <http://www.ejog.org/article/S0301211520301597/fulltext>
- Bellizzi S, Howard LMM. Signs of eclampsia during singleton delivery and early neonatal mortality in middle-income countries from three WHO regions. Int J Gynecol Obstet [Internet]. 2017 Oct 1 [cited 2022 Feb 3];139(1): 50-4. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ijgo.12262>
- Fatemeh J, Farahnaz C. Seasonal variation in the prevalence of Fatemeh preeclampsia. J Fam Med Prim Care [Internet]. 2017 [cited 2022 Feb 3];6(4). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5848395/pdf/JFMPC-6-766.pdf>
- Condo C, Berreto G, Montaña G, Borbor L. Preeclampsia, and eclampsia in patients seen in the emergency area of the Verdi Cevallos Balda Hospital July 2016 - June 2017. Rev Cient domain sciences [Internet]. 2018 [cited 2022 Feb 3];4(3):278-93. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6560181&info=resumen&idoma=SPA>
- Handayani F, Hidayah M, Wulandari R. Ecological analysis of preeclampsia/clampsia case in Sidoarjo regency, Indonesia, 2015-2019 Sesotiyarningsih. Indian J Forensic Med Toxicol [Internet]. 2020 [cited 2022 Feb 3];14(4). Available from: [https://www.researchgate.net/profile/Agung-Laksono-2/publication/344602607\\_Ecological\\_Analysis\\_of\\_PreeclampsiaEclampsia\\_Case\\_in\\_Sidoarjo\\_Regency\\_Indonesia\\_2015-2019/links/5fc283f6299bf104cf8abd1d/Ecological-Analysis-of-Preeclampsia-Eclampsia-Case-in-Sidoa](https://www.researchgate.net/profile/Agung-Laksono-2/publication/344602607_Ecological_Analysis_of_PreeclampsiaEclampsia_Case_in_Sidoarjo_Regency_Indonesia_2015-2019/links/5fc283f6299bf104cf8abd1d/Ecological-Analysis-of-Preeclampsia-Eclampsia-Case-in-Sidoa)
- Sanaz N, Koochakzai MFM. Prevalence of preeclampsia and its maternal and fetal complications in women referred to Amiralmomenin Zabol Hospital in 2014-2015. Rev la Univ Medical Sciences Birjand [Internet]. 2018 [cited 2022 Feb 3]; 24(4). Available from: <http://journal.bums.ac.ir/article-1-2352-en.pdf>

- Mutabazi L, Bazzett M, Lisa S. Seasonal variation in the incidence of preeclampsia and eclampsia in Kigali, Rwanda. *Obstet Gynecol* [Internet]. 2019 May [cited 2022 Feb 3]; 133(1):178S-178S. Available from: [https://journals.lww.com/greenjournal/Fulltext/2019/05001/Seasonal\\_Variation\\_in\\_the\\_Incidence\\_of.615.aspx](https://journals.lww.com/greenjournal/Fulltext/2019/05001/Seasonal_Variation_in_the_Incidence_of.615.aspx)
- Milos M, Strada BAM. Analysis of risk factors for the development of hypertensive states of pregnancy. *Hypertens Pregnancy*. 2017;46.
- Salamanca A, Nieves LA. Preeclampsia view: prevalence and associated factors in pregnant women in a health institution of Boyacá in the period 2015 to 2017. *Rev Investing En Salud Univ Boyacá* [Internet]. 2019 [cited 2022 Jan 20]; 6(2):40-52. Available from: <https://revistasdigitales.uniboyaca.edu.co/index.php/rs/article/view/422/467>
- Godwin O, Ubong IBA. Prevalence and maternal-fetal outcomes of pre-eclampsia/eclampsia among pregnant women in a teaching hospital in north-central Nigeria: a retrospective cross-sectional study. *Clinical Hypertense* [Internet]. 2021 [cited 2022 Feb 3]; 27(20). Available from: <https://doi.org/10.1186/s40885-021-00178-y>
- Labarca L, Urdaneta R, González M, Contreras A, Nasser S, Mariem F. Prevalence of HELLP syndrome in critical pregnant women: Maternidad "Dr. Armando Castillo Plaza", Maracaibo, Venezuela. *REV CHIL Obs GINECOL* [Internet]. 2017 [cited 2022 Jan 20]; 81(3):194-201. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchog/v81n3/art05.pdf>
- Sitaula S, Baburam TRS. Prevalence of hemolysis, elevated liver enzymes and low platelet count in pregnant women in a tertiary care hospital. *J Nepal Med Assoc* [Internet]. 2020 [cited 2022 Feb 3]; 58(226). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7580356/pdf/JNMA-58-226-405.pdf>
- Cremonte E, Fregenal A. Maternal morbidity in patients with hellp syndrome at the Angela Iglesias Llano corrientes-capital hospital. January 2015-april2017. *Rev Centroam Obstet Y Ginecol* [Internet]. 2017 [cited 2022 Feb 3]; 22(3):60-4. Available from: <http://www.fecasog.com/sites/default/files/2018-03/julio-septiembre2017-final.pdf>.
- Chanjuan CSM. Antenatal plasma fibrinogen level predicts postpartum hemorrhage in patients with HELLP syndrome. *Clin Appl Thromb* [Internet]. 2020 [cited 2022 Feb 3];1-6. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1076029619894057>

Peña W, Diaz M, Meza R, Sandoval H, Cano J, Delgado M, et al. View of HELLP Syndrome: maternal-fetal outcome. Maternal intensive care unit of the National Maternal Perinatal Institute. Rev Peru Investig Matern Perinat [Internet]. 2017 [cited 2022 Feb 3]; 6(2). Available from: <https://investigacionmaternoperinatal.inmp.gob.pe/index.php/rpinmp/article/view/94/89>

Moutengou E, Grave C, Deneux C, Regnault N. Prevalence of hypertensive disorders during pregnancy in France (2010-2018): the nationwide CONCEPTION study. J Clin Hypertense [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2022 Feb 3]; 23(7):1344-53. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jch.14254>

García P, Montes V. Prevalence of pregnancy-induced hypertension categories preceding eclampsia. Gynecol Obstet Mex [Internet]. 2021 [cited 2022 Feb 3]; 89(5). Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ginobsmex/gom-2021/gom215c.pdf>

#### **Conflict of interest**

No conflict of interest



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



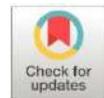
#### Indexaciones



## Factors associated with the development resistant to treatment: a case report

*Factores asociados al desarrollo de resistencia al tratamiento: reporte de un caso*

- <sup>1</sup> María del Carmen Soria Cajamarca  
Universidad Católica de Cuenca, Ecuador  
[marycuchis\\_26\\_88@hotmail.com](mailto:marycuchis_26_88@hotmail.com)  <https://orcid.org/0000-0002-4252-0659>
- <sup>2</sup> Libia Ortega Campoverde  
Universidad Católica de Cuenca, Ecuador  
[libiatete1963@hotmail.com](mailto:libiatete1963@hotmail.com)  <https://orcid.org/0000-0003-0593-2336>
- <sup>3</sup> Isabel Cristina Mesa Cano  
Universidad Católica de Cuenca, Ecuador  
[imesac@ucacue.edu.ec](mailto:imesac@ucacue.edu.ec)  <https://orcid.org/0000-0003-3263-6145>



---

### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

**Enviado:** 30/01/2022

**Revisado:** 13/02/2022

**Aceptado:** 11/03/2022

**Publicado:** 10/07/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2243>

---

Cítese:

Soria Cajamarca, M. del C., Ortega Campoverde, L., & Mesa Cano, I. C. (2022). Factors associated with the development resistant to treatment: a case report. *Anatomía Digital*, 5(3), 265-273. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2243>



**ANATOMÍA DIGITAL**, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>  
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

---

**Palabras****claves:**

Tuberculosis, resistencia a tratamiento, adherencia, factores de riesgo, DM tipo 2.

**Keywords:**

Tuberculosis, resistencia a tratamiento, adherencia, factores de riesgo, DM tipo 2.

**Resumen**

**Introducción.** La tuberculosis multirresistente es una amenaza para la salud pública, a pesar de existir tratamiento, sigue siendo la enfermedad infecciosa que más muertes produce a nivel mundial. **Objetivo.** Determinar factores asociados de tuberculosis multidrogoresistente mediante un caso clínico del Centro de salud El Paraíso de la ciudad de Machala. **Metodología.** Se trata de un paciente masculino de 43 años, raza mestiza, ocupación ninguna, con antecedentes de diabetes mellitus tipo II, desde hace 17 años, en tratamiento actual regular con insulina de acción intermedia 20 UI AM y 10 UIPM, con mal control y no adherido al tratamiento, consumo de alcohol 4 veces por semana, tabaco 2 cajetillas diarias, consumo de cocaína hace 5 años por 6 meses, acude por presentar un cuadro clínico caracterizado por tos con expectoración mucopurulenta, acompañado de pérdida de peso, alza térmica nocturna, astenia y anorexia aproximadamente desde hace 1 mes. Es diagnóstico de tuberculosis resistente al tratamiento por lo que inicia esquema de segunda línea. **Resultados.** Paciente con tuberculosis resistente a rifampicina con factores de riesgos asociados; drogadicción, alcoholismo, fumador crónico, diabetes tipo 2 insulino dependiente más riesgo psicosocial elevado.

**Abstract**

**Introduction.** Multidrug-resistant tuberculosis is a threat to public health; despite the existence of treatment, it continues to be the infectious disease that causes the most deaths worldwide. **Objective.** To determine factors associated with multidrug-resistant tuberculosis through a clinical case from the El Paraíso Health Center in the city of Machala. **Methodology.** This is a 43-year-old male patient, mestizo race, no occupation, with a history of type II diabetes mellitus for 17 years, currently under regular treatment with intermediate-acting insulin 20 IU AM and 10 IU PMI, with poor control and not adhering to treatment, alcohol consumption 4 times per week, tobacco 2 packs per day, cocaine consumption 5 years ago for 6 months, presenting a clinical picture characterized by cough with mucopurulent expectoration, accompanied by weight loss, nocturnal thermal rise, asthenia and anorexia for approximately 1 month. He was diagnosed with treatment-resistant tuberculosis and started a second-line treatment regimen. **Results.** Patient with rifampicin-resistant tuberculosis with associated risk

---

factors: drug addiction, alcoholism, chronic smoker, insulin-dependent type 2 diabetes, and high psychosocial risk.

---

## Introduction

Multidrug-resistant tuberculosis (MDR-TB) is a public health threat and generates a health crisis; despite the availability of treatment, it is considered one of the most important complications of the disease (1). However, the World Health Organization (WHO) reports that only 1 in 3 people with resistance to TB treatment had access to treatment in 2020 (2).

In addition to being a public health problem, tuberculosis has also become a disease with catastrophic costs that account for an additional 20% of annual household expenses for the patient and families coping with this disease. The results of 23 applied surveys revealed that the percentage of expenses was between 13% and 92% of the expenses borne by the patient (2).

In recent years, MDR-TB cases have increased, this may be due to associated risk factors such as Diabetes mellitus (DM) t2 (3), poor adherence to treatment of Tuberculosis (TB), poor patient attitude towards the disease, interruption of treatment according to the scheme, susceptibility to the disease; co-infection between the disease caused by the human immunodeficiency virus (HIV) is the most important risk factor (4).

According to the National Directorate of Prevention and Control Strategies, the cases of tuberculosis resistant to Rifampicin and MDR-TB have increased in the period from 2013 to 2018, 347 cases have been registered (5), which calls attention to know what are the risk factors associated with drug resistance in the treatment of tuberculosis, knowing these factors can make a correct assessment of those patients diagnosed with the disease and avoid future complications caused by resistance to first-line drugs for the treatment of tuberculosis.

An investigation conducted in the city of Esmeraldas with patients diagnosed with tuberculosis and their attitudes towards the disease concluded that, despite the strategies developed in primary care for the control of the disease, no changes have been achieved due to poor behavior towards the disease and inefficient healthy practices (6).

In the Micro Red Trujillo Metropolitano Peru, a study was conducted between 2009 and 2013 on the risk factors associated with MDR-TB, which concluded that the main statistically associated factors were treatment abandonment, contact with a patient with MDR-TB, history of TB and having been hospitalized in a medical unit (7).

In a retrospective cohort study conducted in Ecuador, loss to follow-up of MDR-TB patients with rifampicin-resistant MDR-TB, in the adjusted analysis and characteristics statistically associated with alcohol and drug addiction had an odds ratio (OR): 2.82 (95% CI: 1.10-7.23),  $p=0.03$  and having a diagnosis of MDR-TB by the Xpert MTB/Rif® test, (OR): 1.53 (95% CI 1.00-2.35),  $p=0.05$ , which allows analyzing that in Ecuador the loss of follow-up and non-compliance with treatment is closely related to the consumption of addictive substances alcohol and drugs (8).

Analyzing the risk factors related to drug resistance in the treatment of tuberculosis allows for improved follow-up and control of the spread of the disease; detecting individual risk factor(s) will help to improve the prognosis of the disease. The objective of this study is to determine the factors associated with drug-resistant tuberculosis through a clinical case from the El Paraíso Health Center in the city of Machala.

#### *Description of the clinical case*

This is a 43-year-old male patient, mestizo race, no occupation, with a history of type II diabetes mellitus for 17 years, currently on regular treatment with intermediate-acting insulin 20 IU AM and 10 IU PMI, with poor control and not adhering to treatment, alcohol consumption 4 times per week, tobacco 2 packs per day, cocaine consumption 5 years ago for 6 months, presenting a clinical picture characterized by cough with mucopurulent expectoration, accompanied by weight loss, nocturnal thermal rise, asthenia and anorexia for approximately 1 month.

He was admitted to the 2nd level of care hospital through the emergency service, where he was diagnosed with rifampicin-resistant pulmonary tuberculosis by means of molecular testing, started antifungal treatment, and was referred to the first level of care operating unit with the same symptoms. On physical examination, the chest showed decreased elasticity and expansibility, decreased vesicular murmur, crepitant rales in both lung bases.

He was evaluated by the national/zonal TB technical advisory committee, which indicated to start treatment with a shortened oral regimen with bedaquiline, linezolid, clofazimide, levofloxacin for 9 months.

Laboratory tests: Prior to admission to the emergency department, he was tested for COVID-19 quantitative antibodies: IGM: 0.41 Au/mL, IGG: 0.17 Au/ML, smear 06/07/2021: smear: (+++), tests, Xpert MTB/RIF: detected level A, rifampicin resistant, 07/07/2021: Anti-HIV 3rd: Non-reactive, Anti-HIV 4th: Non-reactive, 17/7/2021: Audiometry: Hearing sensitivity within normal limits bilateral hearing, 09/13/2021: Electrocardiogram: normal, 08/13/2021: Hemoglobinaglycosylated: 8.90%, basal glucose: 153mg/dl; 11/17/2021: Urea: 30.50mg/dl, creatinine: 0.84 mg/dl, TGO:

38.91U/L TGP:92.42 U/L Sodium: 127.00 mEq/L, Potassium: 4. 20 mEq/L, Chlorine: 99 mEq/L, 11/30/2021: Blood Biometry: Leukocytes: 9.80, Neutrophils: 68.15%, Lymphocytes: 23%; Platelets 538, Hemoglobin: 11.11g/dL, Hematocrit: 32.22%.

The patient's evolution has been favorable up to the present. After 3 months of regular treatment, he has not presented any complications, negative monthly smear tests, weight gain of 4 kilos since the beginning of medication.

**Discussion**

Drug-resistant strains of tubercle bacillus are obviously more difficult to treat than drug-sensitive strains, which is why it is considered a major problem for public health and delays global progress towards meeting the objectives of the End TB Strategy (8).

The treatment of sensitive resistant tuberculosis has two bases: the group of drugs that avoid resistance and lengthen the treatment time to ensure recovery and cure, thus avoiding relapses. There are two types of drugs, the essential ones used in the treatment of TB are those with good bactericidal activity that multiply inside the cavities responsible for the symptoms and transmission, have a good sterilizing capacity, i.e. have the function of destroying bacilli in the semi-latent phase, which are responsible for relapses. The accompanying drugs have the function of preserving the essential drugs and preventing resistance.

**Table 1.**

Risk factors associated with MDR tuberculosis

High risk factors	Moderate risk factors
Patients previously treated for TB, especially failures to previous treatment regimens, but also relapses and recovered dropouts.	Patients with copy positive bacilli at the end of the second month with initial treatment (HRZE) and in whom initial drug sensitivity is unknown.
Cohabitant or intimate contact of a patient who has MDR-TB.	Patients from countries with high rates of initial MDR-TB.
	Patients living in closed institutions, such as prisons or shelters where MDR-TB cases have occurred.
	Healthcare personnel, especially those caring for MDR-TB cases.
	Patients with comorbidities that may lead to malabsorption.
	HIV infection.

Elaboration: modified by the authors the diagnosis and treatment of drug-resistant tuberculosis (9).

In Peru, a clinical case analysis of a 20-year-old female MDR-TB patient with MDR-TB reported that the main factor associated with drug resistance was contact with a TB patient, poor adherence to treatment, and social risk. In addition, the family environment is essential for treatment adherence.

In a multicenter file review with 657 records conducted in 2020, the authors described that the group of diabetic individuals with hba1c <7% had a lower risk of developing rifampicin resistance, isoniazid resistance and MDR, with odd ratios (OR) of 1.90 (p = 0.001), 2.896 (p <0.001) and 3.228 (p <0.001), respectively, thus concluding that glycosylated hemoglobin is a predictive factor for tuberculosis complications (10).

A retrospective cohort study conducted in China on the survival of patients with MDR-TB concluded that patients diagnosed with MDR-TB plus associated pathologies increase the risk of death, so it is essential to make decisions in the health system to prevent mortality from this disease (11).

A case-control study involving 124 respondents, of which 31 were cases and 93 controls, identified six statistically significant independent risk factors for MDR-TB progression, these were monthly family income OR: 3.71; treatment abandonment OR: 3.33, stigma associated with TB. OR: 2.97, subjective feeling of sadness OR = 4.05 and chronic obstructive pulmonary disease (OR=4.51; 95% CI=1.07 to 18.96 (12-15).

### Conclusion

Treatment-resistant tuberculosis is caused by several risk factors, so treatment and follow-up must be managed in a comprehensive manner, and prevention of this disease remains essential to reduce drug resistance.

The risk factors associated with drug-resistant tuberculosis are related to non-compliance with treatment, concomitant diseases, direct contact with carriers of resistant strains, patient with HIV, and alcohol and drug use.

Early diagnosis and prompt initiation of treatment prevents complications and cures the patient in a timely and appropriate manner.

*References Bibliography*

- Fregona G, Cosme LB, Moreira CMM, Bussular JL, Dettoni V do V, Dalcolmo MP, et al. Risk factors associated with multidrug-resistant tuberculosis in Espírito Santo, Brazil. *Rev Saude Publica* [Internet]. 2017 [cited 2021 Dec 4]; 51:41. Available at: [/pmc/articles/PMC5396494/](https://doi.org/10.1186/s13643-018-0828-0)
- World Health Organization. Tuberculosis [Internet]. [cited 2021 Dec 4]. Available at: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>
- Tegegne BS, Mengesha MM, Teferra AA, Awoke MA, Habtewold TD. Association between diabetes mellitus and multi-drug-resistant tuberculosis: Evidence from a systematic review and meta-analysis 11 Medical and Health Sciences 1117 Public Health and Health Services. *Syst Rev* [Internet]. 2018 Oct 15 [cited 2021 Dec 4];7(1):1–13. Available at: <https://systematicreviewsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13643-018-0828-0>
- Paudel S. View of Risk Factors of Multidrug-Resistant Tuberculosis [Internet]. [cited 2021 Dec 5]. Available at: <https://www.nepjol.info/index.php/IJASBT/article/view/18771/1526>
- Boletín Anual Tuberculosis 2018 Introducción. 2018. View of patients with tuberculosis knowledge and attitudes towards the problem, Esmeraldas-Ecuador. [Internet]. [cited 2021 Dec 5]. Available at: <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/enfi/article/view/726/661>
- Vásquez-Neyra M. Risk factors associated with multidrug-resistant tuberculosis in patients of the Micro Red Trujillo. [Second specialty thesis]. Peru: Repository of the National University of Trujillo;2019. Available from: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/15621>.
- Tatés-Ortega N, Álvarez J, López L, Mendoza-Ticona A, Alarcón-Arrascue E. Loss to follow-up in patients treated for multidrug-resistant tuberculosis in Ecuador. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Heal*. 2019;43.
- Caminero JA, Cayla JA, García-García JM, García-Pérez FJ, Palacios JJ, Ruiz-Manzano J. Diagnóstico y tratamiento de la tuberculosis con resistencia a fármacos. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 2017 Sep 1 [cited 2021 Dec 5];53(9):501–9. Available at: <https://www.archbronconeumol.org/es-diagnostico-tratamiento-tuberculosis-con-resistencia-articulo-S0300289617300509>
- García Pérez FJ, Ancochea Bermúdez J. TUBERCULOSIS IN THE YEAR 2020: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES. *Rev Esp Public Health* [Internet].

2020 [cited 2021 Dec 5]; 94:29-30. Available from: [www.msbs.es/resp11](http://www.msbs.es/resp11).

WHO unified guidelines on the treatment of drug-resistant tuberculosis. 2020.

World Health Organization WHO Consolidated guidelines on the treatment of drug-resistant tuberculosis. 2020.

Lyu M, Wang D, Zhao J, Yang Z, Chong W, Zhao Z, et al. A novel risk factor for predicting anti-tuberculosis drug resistance in patients with tuberculosis complicated with type 2 diabetes mellitus. *Int J Infect Dis* [Internet]. 2020 Aug 1 [cited 2021 Dec 5]; 97:69–77. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32474202/>

LastNameJianjie Wang1 MZZCCCGWYZ, LastNameXin Ren1 ZCWW and YP. Survival of patients with multidrug-resistant tuberculosis in Central China: a retrospective cohort study. *Epidemiol Infect* [Internet]. 2020 [cited 2021 Dec 5];148(e50):1–6. Available at: <https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/FC55CB714D5307CA8D16B92EBB695DFD/S095026882000485a.pdf/survival-of-patients-with-multidrug-resistant-tuberculosis-in-central-china-a-retrospective-cohort-study.pdf>

Stosic M, Vukovic D, Babic D, Antonijevic G, Foley KL, Vujcic I, et al. Risk factors for multidrug-resistant tuberculosis among tuberculosis patients in Serbia: a case-control study. *BMC Public Health* [Internet]. 2018 Sep 12 [cited 2021 Dec 5];18(1). Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30208864/>

### *Conflict of Interest*

The authors declare no conflict of interest.

### *Authors' contribution statement*

The first author contributed with the project idea, writing, methodology, the second author with part of the methodology, article analysis and writing, and the last author contributed with the journal search, writing and adaptations of the study.

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



#### Indexaciones



## Risk factors and prevalence of arteriovenous fistula aneurysm in hemodialysis patients: systematic review

*Factores de riesgo y prevalencias del aneurisma de fístula arteriovenosa en pacientes de hemodiálisis: revisión sistemática*

- <sup>1</sup> Gabriela Fernanda Collaguaso Duran  <https://orcid.org/0000-0001-5904-1294>  
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.  
[gabriela.collaguaso.40@est.ucacue.edu.ec](mailto:gabriela.collaguaso.40@est.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Johanna Priscila Ávila Vinueza  <https://orcid.org/0000-0003-2264-6876>  
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.  
[johanna.avila@ucacue.edu.ec](mailto:johanna.avila@ucacue.edu.ec)
- <sup>3</sup> Rodrigo José Mendoza Rivas  <https://orcid.org/0000-0002-8563-4058>  
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.  
[rodrigo.mendoza@ucacue.edu.ec](mailto:rodrigo.mendoza@ucacue.edu.ec)

### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

**Enviado:** 25/02/2022

**Revisado:** 15/03/2022

**Aceptado:** 01/04/2022

**Publicado:** 10/07/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2244>

Cítese: Collaguaso Duran, G. F., Ávila Vinueza, J. P., & Mendoza Rivas, R. J. (2022). Risk factors and prevalence of arteriovenous fistula aneurysm in hemodialysis patients: systematic review. *Anatomía Digital*, 5(3), 274-291.  
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2244>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras****claves:**

Prevalencia,  
Factores de  
Riesgos,  
Aneurismas y  
Fístula  
Arteriovenosa

**Keywords:**

Prevalence,  
Risk Factors,  
Aneurysms and  
Arteriovenous  
Fistula.

**Resumen**

El termino aneurisma de fistula arteriovenosa se utiliza en medicina para definir que es una dilatación vascular localizada, donde participa toda la pared del vaso incrementando el diámetro vascular en un 50% o más. **Objetivo general:** Revisar en la evidencia científica sobre determinar los factores de riesgo y prevalencias del aneurisma de fístula arteriovenosa en pacientes de hemodiálisis. **Metodología:** Se trabajó con un método de enfoque descriptivo en lo que se refiere a las estrategias de búsqueda se utilizó las bases de datos científicas como, *PubMed*, *Scopus*, *Web off Science*, mediante la combinación de palabras clave lo que permitió seleccionar artículos en idioma español e inglés entre los años de publicación 2015 al 2021, se escogerán aquellos que tuvieran alguna relación con la temática a tratar. **Resultados principales:** El método empleado en la investigación será hipotético deductivo, utilizará un diseño no experimental de nivel descriptivo, que recogerá la información en un período de los 5 últimos años, cuyos resultados serán visualizados en gráfica y textualmente. **Conclusión:** La evidencia significativa para afirmar los factores observados si están asociados significativamente a la formación de aneurismas en fístula arteriovenosa, con una  $p$ -valor  $< 0.05$ , afirmando o anulando la hipótesis planteada para dichos factores.

**Abstract**

The term arteriovenous fistula aneurysm is used in medicine to define that it is a localized vascular dilatation, where the entire vessel wall participates increasing the vascular diameter by 50% or more. **General objective:** To review the scientific evidence on determining the risk factors and prevalence of arteriovenous fistula aneurysm in hemodialysis patients. **Methodology:** We worked with a descriptive approach method regarding the search strategies, we used scientific databases such as *PubMed*, *Scopus*, *Web of Science*, by combining keywords which allowed us to select articles in Spanish and English between the years of publication 2015 to 2021, we chose those that had some relation with the topic to be addressed. **Main results:** The method used in the research will be hypothetical deductive, it will use a non-experimental design of descriptive level, which will collect the information in a period of the last 5 years, whose results will be visualized graphically and textually. **Conclusion:** Significant evidence to affirm the observed

---

factors if they are significantly associated with the formation of aneurysms in arteriovenous fistula, with a p-value < 0.05, affirming or nullifying the hypothesis posed for these factors.

---

## Introduction

Hemodialysis (HD) is considered and accepted as a temporary treatment for patients with end-stage renal disease (ESRD) awaiting renal transplantation. Repeated access to circulation is essential to perform adequate maintenance HD (1). Many patients who are not candidates for renal transplantation or those for whom a matched donor cannot be obtained are dependent on HD for their entire life. This situation results in the need for and use of long-term dialysis vascular access. There are many short- and long-term complications that can interfere with dialysis function (2).

The lower availability of kidney donors and longer survival of patients means that most patients require a prolonged period of artificial renal support, necessitating the formation of arteriovenous fistulas (AVF). Arteriovenous fistulas are surgically created communications between the native artery and vein of an extremity. An AVF is an autologous arteriovenous access created by connecting a vein to an artery (e.g., cephalic vein attached to the radial artery) in which the vein serves as an accessible conduit (3).

In the chronic or acute renal patient, vascular access for hemodialysis is essential, both because of its associated morbidity and mortality and its impact on quality of life. The process that goes from the creation and maintenance of vascular access to the treatment of its complications constitutes a challenge for decision making due to the complexity of the existing pathology and the diversity of specialties involved (4).

Chronic kidney disease has a prevalence of 650 patients per million inhabitants, with an estimated increase of 10% per year, according to the Pan American Health Organization and Latin American Society of Nephrology in a study conducted in 2013 (5).

This research is based on one of the continuous complications in relation to vascular accesses in this type of patients, such as aneurysm.

The rate of formation of arteriovenous fistula aneurysms is high, with a significant rate of morbidity and mortality (6).

At the level of Ecuador, studies were found where they cite prevalence, in Esmeraldas in hemodialysis clinics in the period May - October 2015, of all complications the highest

percentage was in infection with 21.6%, followed by aneurysm with 19.8% and finally arterial hypotension with 17.1% throughout the investigation (5).

Another study was observational correlation. Measurements were performed from September 29, 2016, to January 30, 2017, in the Hemodialysis Unit of the "José Carrasco Arteaga" Hospital in Cuenca. Fifty-seven patients participated; the prevalence of aneurysms was 10.5% (7).

In Cuba aneurysms occur (3-5%) in areas of repetitive puncture and can be avoided by rotating the puncture site and avoiding repeated traumas that damage the arterial or venous wall (8).

In Spain, venous aneurysms in arteriovenous fistulas are frequent, between 5% to 60% depending on the series and the definition of aneurysm used, being in most cases secondary to weakening of the vessel wall by repeated punctures. They are true dilatations of the vessel, which preserves all its layers, unlike pseudoaneurysms, in which there is a rupture of the wall (9).

Adequate vascular access (VA) is essential for the successful treatment of patients with end-stage renal disease (ESRD) on hemodialysis (HD). With increasing average age, vascular territory depletion, and diabetes as the main cause of renal etiology, establishing, and preserving an adequate VA has become a major challenge. A functional VA is the lifeline (10), allowing patients to undergo HD as renal function replacement therapy, enabling their survival and maintenance of an acceptable quality of life. In contrast, preservation and maintenance of an uncomplicated VA remains the Achilles heel (11). Moreover, vascular access dysfunctions remain the main cause of comorbidities and hospitalizations (12) in ESRD patients.

The choice of cannulation technique (CT) and vascular access cannulation are the most important aspects in dialysis (13), and it is the responsibility of the nursing staff to constantly update their knowledge and skills in this area.

Among the systematic review some authors take as the main risk factor predisposing to aneurysm formation in arteriovenous fistulas, the puncture technique, emphasizing the zone technique. On the other hand, other authors state that more risk factors can also be associated, such as vessel weakness associated with entities such as Allport syndrome or polycystic kidney disease. The presence of proximal stenosis also benefits the appearance and growth of aneurysms (14).

Therefore, the general objective was to review the scientific evidence on determining the risk factors and prevalence of arteriovenous fistula aneurysm in hemodialysis patients. Based on this objective, the following specific objectives were derived: a) Review the literature worldwide on the prevalence of arteriovenous fistula aneurysm in hemodialysis

patients and b) examine the risk factors of arteriovenous fistula aneurysm in hemodialysis patients.

## Methodology

### *Type of research*

It was a descriptive study, based on a literature review of the literature published in various sources of information in databases, the risk factors that are subject to the formation of aneurysms were cited in detail, taking into consideration the most relevant, to document the information selected for the review, the recommendations of the PRISMA (15), method were followed.

### *Search strategies*

For the search we used the library of the Catholic University of Cuenca and the databases Scopus, PubMed, and Web of Science, in the period between the end of 2015 2021. We selected those related to vascular access, arteriovenous fistulas, the keywords related to the desired objectives, according to the terms Mesh and Decs: Hemodialysis - arteriovenous fistula - aneurysm - prevalence - risk factors, and connections were made with Boolean connectors "AND" and "OR". After a first search we proceeded to review each article according to title and abstract, those that had the description of the clinical variables and the morbidity and mortality in complications of vascular access were included. However, in those cases in which the study methodology was not clear and the results were not precise, the article was excluded.

### *Inclusion criteria*

The study included all documents that were freely accessible, related to the subject of the study or whose information was considered relevant. The selection of articles was made as follows:

- Languages: studies in Spanish, English, Italian, German, and French were included, because the subject of vascular access and arteriovenous aneurysms has been widely studied, for which translators specialized in the medical area were used.
- Year of publication: between the end of 2015 and the beginning of 2021.
- Population-based articles of patients receiving hemodialysis in which they were compared according to the presence of renal failure.
- Quantitative studies.
- Quality of the articles.

### *Exclusion criteria*

We discarded all documents that were not freely accessible, those that were not related to the subject of the study or whose information was not considered relevant. We excluded from the study articles that were not of the year of publication sought.

- Clinical cases
- Case series
- Qualitative studies
- Narrative literature reviews.
- Systematic literature reviews.
- Meta-analysis.
- Studies with unexplained methodologies.
- Letters to the editor.
- Inability to retrieve the full text of the article.
- Repeated article from a previous search.

### *Research and selection of studies*

For the selection, we worked initially by identifying the relevance of each study, using DeCS and MeSH terms, Boolean operators, and the combination of keywords, which were used in the following databases.

The research strategy (keywords and search sequence) for each database was:

- Medline (50 articles): ("Arteriovenous Fistula/complications"[Mesh] OR "Arteriovenous Fistula/epidemiology"[Mesh]) Date of publication: (From 2015-2021/11/20).
- Scopus (30 articles): (vascular AND access AND devices AND aneurysm AND hemodialysis) AND PUBYEAR > 2015 AND PUBYEAR < 2021
- Web of Science (20 articles): aneurysm Arteriovenous Fistula (All Fields) and 2021, 2020, 2019, 2019, 2018, 2017, 2016, or 2015 (Publication Years) and Articles (Document Types) and English or Spanish (Languages)  
Publication years: [2015/11/01-2021/11/20].

### *Procedure*

To begin with, the research topic was raised from which the following questions are broken down: What is the prevalence and risk factors associated with the formation of aneurysms in arteriovenous fistulas, What is the factor of health care influences the presence of aneurysm in arteriovenous fistulas, What is the factor of human biology

influences the presence of aneurysm in arteriovenous fistulas, What is the factor of human biology influences the presence of aneurysm in arteriovenous fistulas, And how many prevalence of aneurysm in arteriovenous fistulas in hemodialysis patients were found in the last 5 years? And how much prevalence of aneurysm in arteriovenous fistulas in hemodialysis patients were found in the last 5 years, where the data obtained were summarized in tables, in which the prevalence and risk factors of aneurysm in arteriovenous fistulas were exposed. The following steps were followed, in the first stage, the subject was identified, and the research question was formulated through the strategy Prevalence or incidence /PEO (Population, exposure and observation), What is the prevalence and risk factor that predispose to the presence of aneurysm in arteriovenous fistulas in hemodialysis?

In the second stage, the inclusion criteria were applied as original articles related to aneurysm in arteriovenous fistulas, published in Spanish, English, Italian, German and French; with full text and online. The exclusion criteria were clinical cases, case series, qualitative studies, narrative literature reviews, systematic literature reviews, meta-analysis, studies with unexplained methodologies, letters to the editor.

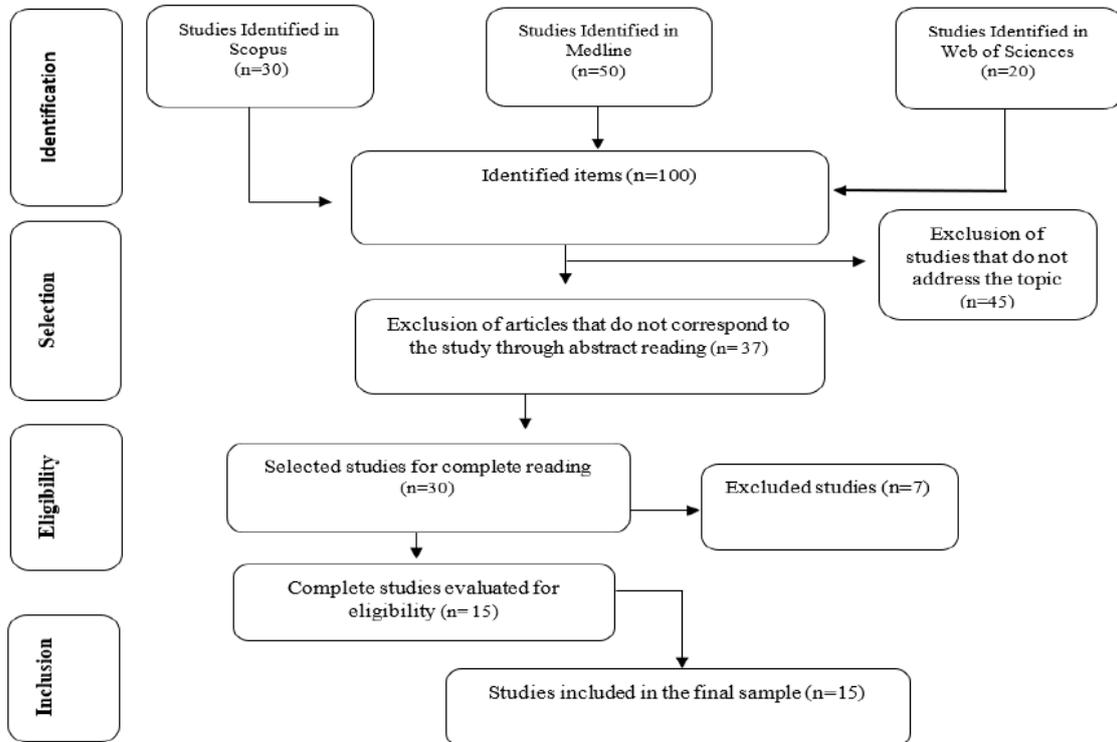
In the third stage, the selection previously exposed at the time of the review of the articles was conducted, if after reading the abstract the article was chosen, it was reviewed in depth.

Then, in the fourth and fifth stages, the evaluation of the studies and the interpretation of the results obtained was carried out with more criteria, to reach the sixth stage where the discussion and synthesis of knowledge took shape; the summary of the data was placed in a matrix elaborated by the author, finally the data obtained were compared with those of other investigations in order to structure the definitive review article.

**Results**

**Figure 1.**

Flow diagram



Initially, the number of articles found in the different databases related to the topic under study and considered relevant for the use of the work.

**Table 1.**

Selected articles.

Code	Base	Journal	Author	Year	Title	Country	Type of study	Number of participants
1	Web Of Science	Journal of Family Medicine and Primary Care	Majed Mansour et al. (2)	2020	Complications of arteriovenous fistula in dialysis patients: Incidence and risk factors in Taif city, KSA	Arabia Saudi	Quantitative	196

**Table 1.**

Selected articles. (continued)

Code	Base	Journal	Author	Year	Title	Country	Type of study	Number of participants
2	Web Of Science	International Journal of Environmental Research and Public Health	Peralta et al. (3)	2021	Cannulation Technique of Vascular Access in Haemodialysis and the Impact on the Arteriovenous Fistula Survival: Protocol of Systematic Review. A systematic review and individual patient data meta-analysis	Suiza	Qualitative	32
3	Scopus	Journal of Vascular Surgery	Florian A. Wenzl et al. (11)	2021	of heart failure as a rare complication of traumatic arteriovenous fistulas	Huntington	Quantitative	274
4	Web Of Science	CASE REPORT	Rui Abreu et al. (12)	2020	A Very High-flow Arteriovenous Fistula with Added Bleeding Risk: One Solution for Two Problems Direction- and Angle-Assisted Buttonhole Cannulation of Arteriovenous	Portugal	Quantitative	85
5	Scopus	Kidney Medicine	Marit.Rønnin g et al. (13)	2022	Fistula in Hemodialysis Patients: A Multicenter Randomized Controlled Trial	Norway	Quantitative	83

**Table 1.**

Selected articles. (continued)

Code	Base	Journal	Author	Year	Title	Country	Type of study	Number of participants
6	Scopus	BMC Nephrology	Zhao et al. (16)	2022	Thrombocytopenia predicts mortality in Chinese hemodialysis patients- an analysis of the China DOPPS	China	Quantitative	1427
7	PudMed	BMC Nephrology	Vajdič Trampuž et al. (17)	2021	A national cohort study on hemodialysis arteriovenous fistulas after kidney transplantation - long-term patency, use and complications	Ljubljana	Qualitative	626
8	PudMed	The Journal of Vascular Access	Grant et al. (18)	2021	Carpal tunnel syndrome in patients with arteriovenous fistula for hemodialysis: A narrative review of the current literature	Estados Unidos	Qualitative	170
9	PudMed	The Journal of Vascular Access	Lindhard et al. (19)	2021	Stable incidence and survival of arteriovenous fistulas over 39 years: A long-term national cohort study	Denmark	Quantitative	4221
10	PudMed	Enfermería nefrológica	Delgado Ramírez et al. (20)	2016	Factores que influyen en la supervivencia de la fístula arteriovenosa interna y su relación con la técnica de punción	España	Quantitative	35

**Table 1.**

Selected articles. (continued)

Code	Base	Journal	Author	Year	Title	Country	Type of study	Number of participants
11	Web Of Science	Journal of Vascular Surgery	Barrionuevo et al. (21)	2019	A systematic review and meta-analysis of the management of visceral artery aneurysms Cannulation technique and complications in	Newcastle Ottawa	Qualitative	100
12	Web Of Science	BMC Nephrology volume	Staaf et al. (22)	2020	arteriovenous fistulas: a Swedish Renal Registry-based cohort study Prognosis of Vascular Access in	Suecia	Quantitative	1328
13	Web Of Science	Scientific Reports	Lee et al. (23)	2020	Haemodialysis Patients with Autosomal Dominant Polycystic Kidney Disease Prevalence, clinical characteristics, and predictors of peripheral arterial disease in	Taiwan	Quantitative	4268
14	Scopus	BMC Nephrology	Aščerić et al. (24)	2019	hemodialysis patients: a cross-sectional study Translational Sciences in	Belgrade, Serbia	Quantitative	100
15	Web Of Science	Annals of Vascular Surgery	Syeda Anum Zahra et al. (25)	2021	Cardiac Failure Secondary to Arteriovenous Fistula in Hemodialysis Patients	Blackburn, UK	Quantitative	120

**Total prevalence of the 15 analyzed articles**

## Discussion

Fifteen articles are selected to perform the analysis on Risk factors and prevalence of arteriovenous fistula aneurysm in hemodialysis patients, therefore, Zhao et al. (16), in China states that the prevalence of PT was 11.2%. Patients with PT tended to have a longer time on dialysis, lower BMI, lower probability of having residual renal function (higher proportion of patients with diuresis < 200 ml/day), lower Alb, lower leukocyte count and higher probability of having hepatitis and liver cirrhosis.

On the contrary, according to Vajdič Trampuž et al. (17), the main cause of failure there is a correlation between multiple cannulations and the development of central venous stenosis. Progressive stenosis of the vein eventually leads to venous thrombosis. In a study of 57 patients after dialysis catheter placement, 28% of patients developed central venous thrombosis and 14% developed brachiocephalic vein stenosis, at a mean of 21 days follow-up.

While, citing Grant et al. (18), in their study in the United States, the evolution of carpal tunnel syndrome in hemodialysis patients with an arteriovenous fistula revealed that the frequency of carpal tunnel syndrome associated with an arteriovenous fistula in hemodialysis ranged from 10.4% to 42.6%. An association between the duration of hemodialysis with arteriovenous fistula and the development of carpal tunnel syndrome was also observed. Surgical carpal tunnel release provided complete relief of paresthesia in all patients treated in the examination, demonstrating symptom relief and improved hand function and quality of life in patients with an arteriovenous fistula. However, the etiology and risk factors for the development of carpal tunnel syndrome remain unclear, and further studies should attempt to elucidate the pathophysiology of this occurrence in the presence of arteriovenous fistulas

On the other hand, Lindhard et al. (19), venous cannulation creates an area of vascular injury that, upon healing, leads to an area of fibrosis. Points within the vessel that are in repeated contact with the catheter may also be injured. In addition, the rapid blood flows associated with hemodialysis create areas of turbulent flow beyond the catheter tip, which stimulates endothelial proliferation, potentially contributing to venous stenosis. Most central vein stenoses are initially asymptomatic, but stenosis may manifest after the creation of a peripheral arteriovenous fistula in the ipsilateral extremity. Symptoms consist of edema and elevated venous pressure on dialysis.

Within this order of ideas, from the point of view of Delgado Ramírez et al. (20), it is described, on the one hand, the maintenance and self-care of vascular access, and on the other, vigilance and assertiveness to protect the vascular access of the providers. Regarding maintenance and self-care of vascular access, patients reported having received little information on vascular access care: "They did not give me many

instructions about the fistula...", "I do know what they said you needed to check it twice a day to see that it was beating. Now I don't know what would happen if it wasn't beating." He also refers those patients have the idea that they do not feel anything at the vascular access site when it is working properly "If you don't feel anything, then everything is fine.... it is the fact that you do not feel anything that you must keep inspecting it regularly to make sure everything is okay"

At the same time Barrionuevo et al. (21), at Newcastle Ottawa data for 2845 aneurysms, comprising 1279 of the renal arteries, 775 of the splenic arteries, 359 of the hepatic arteries, 226 of the pancreatic duodenal and gastroduodenal arteries, 95 of the superior mesenteric arteries, 87 of the celiac arteries, 15 of the ileal and colic arteries, and 9 of the gastric and gastroepiploic arteries. Differences in mortality between open and endovascular approaches were not statistically significant. Surgeons used the endovascular approach more frequently. The endovascular approach was associated with shorter hospital stay and lower rates of cardiovascular complications, but higher rates of reoperation. Postembolization syndrome rates ranged from 9% (renal) to 38% (splenic). Coil migration ranged from 8% (splenic) to 29% (renal). Otherwise, access site complications were rare (<5%). Pseudoaneurysms tended to have higher mortality and reoperation rates

In this regard Staaf et al. (22), BH is the most common cannulation technique in Sweden. It has been used in 55% of AVFs at some point in their functional patency. BHb (29%), RL (13%) and AP (3%) have been used less frequently. BHb had the lowest risk of complications compared to the other techniques, and a significantly lower risk of stenosis, infiltration and cannulation difficulties compared to RL and BH. Cannulation difficulties were significantly more frequent using AP compared to BHs, and BHb. Infections were not significantly increased with the buttonhole technique. BHb had the lowest risk of complications. Infections were not significantly increased with the buttonhole technique. Dialysis units with a low infection rate can continue to use the buttonhole technique, as the risk of complications is lower. This systematic review provides event rates for important outcomes for patients with OABV. Despite the low certainty warranted by the evidence, these rates, along with surgical experience and anatomic feasibility, may assist patients and surgeons in shared decision making.

In this framework, as Lee et al. (23), point out, self-care behaviors according to the ASBHD-AVF scale (Assessment of Self-care Behaviors Hemodialysis Arteriovenous Fistula) or Assessment of Self-care Behaviors with Hemodialysis Arteriovenous Fistula scale are collected in Taiwan. As a result, they obtained that the frequency of self-care behaviors of arteriovenous fistula is positively influenced by the following characteristics: being female, being hypertensive, having polycystic kidneys with other renal disease and the duration of arteriovenous fistula; and it is negatively influenced by

the following characteristics: previous arteriovenous fistula and by the physician as a provider of information about the fistula

### Conclusions

- At the conclusion of this systematic review, we conclude that our systematic review protocol aims to set out the intended method for reviewing information on the benefits and risks associated with each technique of AVF cannulation in HD patients. It is a feasible means of synthesizing the extensive evidence available on the topic, and the systematic review allows the results of RCTs and observational studies to be interpreted within the evidence. By summarizing all related studies, it improves understanding of inconsistencies in the evidence. In addition to identifying research gaps, the review will help provide evidence-based knowledge translation, so that the outcome will be used for clinical practice and HD course curricula.

### *Reference Bibliography*

Morales Mercado GM, Vera Zavala LR. Prevalence of infectious endocarditis in patients with renal replacement therapy attended at the Hospital Teodoro Maldonado Carbo during the period of 2017-2020. 202. Available from: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/16731>

Aljuaid MM, Alzahrani NN, Alshehri AA, Alkhalidi LH, Alosaimi FS, Aljuaid NW, et al. Complications of arteriovenous fistula in dialysis patients: Incidence and risk factors in Taif city, KSA. *J Fam Med Prim Care*. 2020;9(1):407. Available from: [https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc\\_848\\_19](https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_848_19)

Peralta R, Sousa L, Cristóvão AF. Cannulation Technique of Vascular Access in Haemodialysis and the Impact on the Arteriovenous Fistula Survival: Protocol of Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(23):12554. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph182312554>

Al-Jaishi A, Liu AR, Lok CE, Zhang JC, Moist LM. Complications of the arteriovenous fistula: A systematic review. *J Am Soc Nephrol*. 2017;28(6):1839–50. Available from: <https://doi.org/10.1681/asn.2016040412>

Muñoz S. Complications of arteriovenous fistulas in patients with renal function replacement therapy in hemodialysis clinics in the city of Esmeraldas. Vol. 3. Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2015. Available from: <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/660/1/MU%C3%91OZ%20CHILA%20%20SAIDA%20LORETTA.pdf>

- Al-Thani H, El-Menyar A, Al-Thani N, Asim M, Hussein A, Sadek A, et al. Characteristics, Management, and Outcomes of Surgically Treated Arteriovenous Fistula Aneurysm in Patients on Regular Hemodialysis. *Ann Vasc Surg.* 2017; 41:46–55. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2016.08.046>
- Mora F. Correlation between arteriovenous fistula flow with extracorporeal flow. Vol. 53, *Occupational Medicine.* University of Cuenca; 2017. Available from: <https://doi.org/10.1093/ndt/gfm549>
- Franco N, Valdés C, Savigne W, Concepción D. Possible causes of arteriovenous fistula aneurysm and pseudoaneurysm in patients with renal insufficiency. *Rev Cuba angirol cir vasc.* 2015;16(2):205–15. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubangcirvas/cac-2015/cac152h.pdf>
- Jiménez P, Pila U, Gruss E, Lasala M, Rueda U, Colás E, et al. Juxtaanastomotic venous aneurysms in arteriovenous fistulas for hemodialysis. *Nephrology.* 2015;8(4):454–7. Available from: <https://www.revistanefrologia.com/en-juxtaanastomotic-venous-aneurysms-in-arteriovenous-articulo-S2013251418300646>
- Lopes JRA, Marques AL de B, Correa JA. The influence of a doppler ultrasound in arteriovenous fistula for dialysis failure related to some risk factors. *Brazilian J Nephrol.* 2020; 42:147–52. Available from: <https://doi.org/10.1590/2175-8239-jbn-2019-0080>
- Wenzl FA, Miljkovic SS, Dabestani PJ, Kessler II JJ, Kotaru TR, Kalamchi LD, et al. A systematic review and individual patient data meta-analysis of heart failure as a rare complication of traumatic arteriovenous fistulas. *J Vasc Surg.* 2021;73(3):1087–94. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2020.08.138>
- Rui Abreu MD, Joaquin Vallespin MD, José Ibeas MD. A Very High-flow Arteriovenous Fistula with Added Bleeding Risk: One Solution for Two Problems. *Vasc Dis Manag.* 2020;17(9): E179–82. Available from:
- Rønning MI, Benschop P, Øvrehus MA, Hultstrøm M, Hallan SI. Direction and Angle-Assisted Buttonhole Cannulation of Arteriovenous Fistula in Hemodialysis Patients: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *Kidney Med.* 2021. Available from: <https://www.hmpgloballearningnetwork.com/site/vdm/content/very-high-flow-arteriovenous-fistula-added-bleeding-risk-one-solution-two-problems>
- Pasklinsky G, Meisner R, Labropoulos N, Leon L, Gasparis A, Landau D, et al. Management of true aneurysms of hemodialysis access fistulas. *J Vasc Surg.* 2011;53(5):1291–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2010.11.100>

- Urrútia G, Bonfill X. PRISMA declaration: A proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses. *Med Clin (Barc)*. 2010;135(11):507–11. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>
- Zhao X, Niu Q, Gan L, Hou FF, Liang X, Ni Z, et al. Thrombocytopenia predicts mortality in Chinese hemodialysis patients-an analysis of the China DOPPS. *BMC Nephrol*. 2022;23(1):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12882-021-02579-5>
- Vajdič Trampuž B, Arnol M, Gubenšek J, Ponikvar R, Buturović Ponikvar J. A national cohort study on hemodialysis arteriovenous fistulas after kidney transplantation-long-term patency, use and complications. *BMC Nephrol*. 2021;22(1):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12882-021-02550-4>
- Grant Y, Freilich S, Horwitz MD, Shemesh D, Crane J. Carpal tunnel syndrome in patients with arteriovenous fistula for haemodialysis: a narrative review of the current literature. *J Vasc Access*. 2021;22(5):795–800. Available from: <https://doi.org/10.1177/1129729820948690>
- Lindhard K, Hansen D, Lindegaard Pedersen B, Rix M, Hansen HP, Jensen BL, et al. Stable incidence, and survival of arteriovenous fistulas over 39 years: A long-term national cohort study. *J Vasc Access*. 2021;11297298211046102. Available from: <https://doi.org/10.1177/11297298211046102>
- Delgado Ramírez A, Ruiz García E, Latorre López LI, Crespo Montero R. Factors influencing internal arteriovenous fistula survival and their relationship to puncture technique. *Nephrological nursing*. 2016;19(3):215–30. Available from: [https://www.revistasden.org/files/Revistas\\_245\\_ompleta81048.pdf](https://www.revistasden.org/files/Revistas_245_ompleta81048.pdf)
- Barrionuevo P, Malas MB, Nejjim B, Haddad A, Morrow A, Ponce O, et al. A systematic review and meta-analysis of the management of visceral artery aneurysms. *J Vasc Surg*. 2020;72(1):40S-45S. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.02.024>
- StAAF K, Fernström A, Uhlin F. Cannulation technique and complications in arteriovenous fistulas: a Swedish Renal Registry-based cohort study. *BMC Nephrol*. 2021;22(1):1–12. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12882-021-02458-z>
- Lee T-L, Chen C-F, Tan AC, Chan C-H, Ou S-M, Chen F-Y, et al. Prognosis of vascular access in haemodialysis patients with autosomal dominant polycystic kidney disease. *Sci Rep*. 2020;10(1):1–7. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58441-5>
- Aščerić R, Dimković N, Trajković R, Janković A, Durić P, Ilijevski N. Prevalence, clinical characteristics, and predictors of peripheral arterial disease in

hemodialysis patients: A cross-sectional study. *BMC Nephrology*. 2019;20(1): 1-9. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12882-019-1468-x>

Zahra SA, Choudhury RY, Basharat K, Tran T, Begum M, Abotabekh A, et al. Translational Sciences in Cardiac Failure Secondary to Arteriovenous Fistula in Hemodialysis Patients. *Ann Vasc Surg*. 2021; 74:431–49. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2021.01.071>



### **Conflict of interests**

The authors do not present conflict of interests.

### **Declaration of authors' contribution**

All named authors have contributed sufficiently to the work.

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



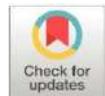
#### Indexaciones



## Leptospirosis una enfermedad zoonótica, breve revisión de la situación en el Ecuador

*Leptospirosis a zoonotic disease, a brief review of the situation in Ecuador*

- <sup>1</sup> Pedro Chuva Castillo  <https://orcid.org/0000-0002-3025-6758>  
Universidad Católica de Cuenca (UCC), Cuenca, Azuay, Ecuador.  
[pedro.chuva.07@est.ucacue.edu.ec](mailto:pedro.chuva.07@est.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Edy Castillo Hidalgo  <https://orcid.org/0000-0001-5311-5002>  
Universidad Católica de Cuenca (UCC), Cuenca, Azuay, Ecuador.



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

**Enviado:** 06/06/2022

**Revisado:** 08/07/2022

**Aceptado:** 24/08/2022

**Publicado:** 07/09/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2305>

Cítese:

Chuva Castillo, P., & Castillo Hidalgo, E. (2022). Leptospirosis una enfermedad zoonótica, breve revisión de la situación en el Ecuador. *Anatomía Digital*, 5(3), 292-305.  
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i3.2305>



**ANATOMÍA DIGITAL**, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras****claves:**

leptospirosis,  
MAT, zoonosis,  
seroprevalencia,  
Ecuador

**Keywords:**

Leptospira,  
MAT, cepas,  
seroprevalence,  
Ecuador.

**Resumen**

**Introducción:** La leptospirosis como una enfermedad de carácter zoonótico en los últimos años ha sido de gran preocupación en el mundo siendo una enfermedad de declaración ante la OMS a medida del pasar de los años en ciertas zonas preferentemente las ligadas a climas tropicales y subtropicales se ha establecido que tiene un aumento su presencia especialmente en estaciones lluviosas, esta bacteria causa enfermedad en varios pacientes sea animales o humanos, y por esa causa es importante conocer su distribución y propagación. **Objetivos:** El objetivo principal de la presente investigación es tener un documento actualizado sobre la leptospirosis su potencial zoonosis y el estado actual en el país Ecuador. Determinar la leptospirosis como una enfermedad zoonótica de importancia epidemiológica a nivel nacional. Conocer la distribución de la leptospirosis en cuánto a sus investigaciones a nivel nacional. **Metodología:** Bibliográfica para leptospirosis como enfermedad de importancia zoonótica para elaborar un documento con una actualización de esta importante, se encontraron 23 publicaciones, pero se tomaron en cuenta 13 esto con la finalidad de conocer la situación actual y real de la leptospirosis en el Ecuador. **Resultados:** Esta investigación se apreció que los casos positivos para leptospirosis utilizando cualquier técnica diagnóstica se obtuvieron diversos resultados los cuales en promedio fue de 58.04% de prevalencia siendo la región costa la que presenta la mayoría de los casos. **Conclusiones:** La leptospirosis es una enfermedad que afecta a varias especies incluido al humano a nivel mundial, pero en nuestro país es subconsiderada, se puede concluir que en todas las investigaciones que se reportan existe una alta prevalencia y la región más estudiada es la costa.

**Abstract**

**Introduction:** Leptospirosis as a zoonotic disease in recent years has been of great concern in the world being a disease of declaration to the WHO as the years go by in certain areas preferably those linked to tropical and subtropical climates it has been established that its presence has an increase especially in rainy seasons, this bacterium causes disease in several patients, whether animal or human, and for that reason it is important to know its distribution and spread. **Objectives:** The main objective

---

of this research is to have an updated document on leptospirosis, its potential zoonoses and the current state in the country Ecuador. To determine leptospirosis as a zoonotic disease of epidemiological importance at the national level. To know the distribution of leptospirosis in terms of their research at the national level. **Methodology:** Bibliographic for leptospirosis as a disease of zoonotic importance to elaborate a document with an update of this important, 23 publications were found, but 13 were considered to know the current and real situation of leptospirosis in Ecuador. **Results:** This investigation showed that the positive cases for leptospirosis using any diagnostic technique obtained various results which on average was de 58.04% of prevalence being the coastal region the one that presents most of the cases. **Conclusions:** Leptospirosis is a disease that affects several species including humans worldwide, but in our country, it is under consideration, it can be concluded that in all the investigations that are reported there is a high prevalence, and the most studied region is the coast.

---

## Introducción

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica de investigación a nivel mundial causa un importante número de casos cada año con alta incidencia en regiones tropicales y subtropicales alrededor del mundo (1), en ciertas zonas se ha establecido que tiene un aumento a fines de verano y otoño en estaciones lluviosas, con presencia de infecciones en los lugares que están expuestos a aguas estancadas o condiciones climáticas referentes a climas tropicales y subtropicales (2). Existen tres grupos epidemiológicos de leptospirosis, el primer grupo ocurre en climas templados asociados con ganadería, el segundo grupo acontece en áreas húmedas tropicales, donde un mayor número de serovares infecta a animales y humanos (3), debido a la existencia de reservorios, como roedores, caninos, bovinos y porcinos; el tercer grupo comprende la transmisión por roedores (4,5). Las genoespecies de *Leptospiras* se clasifican por homología del ADN, y dentro de cada especie, se emplean reacciones serológicas que identifican antígenos de superficie, para asignar aislamientos a serogrupos. En la actualidad más de 250 serotipos (6), y se enfrentan a un crecimiento exponencial debido a su variedad genómica esto ha hecho comprender la relación entre especies y huéspedes intermediarios y su relación con la distribución geográfica o ambiental (7). El género

*Leptospira* ha sido previamente conocido como dos especies interrogans y biflexa (8), esta como sepa saprofítica con una característica de espirales que van desde 1  $\mu$ m hasta 20  $\mu$ m. Para ser visualizadas requieren un campo oscuro o contraste de fases (9).

Las leptospiras crecen bajo condiciones aeróbicas de 28 a 30 °C., en medio sólido, también conocido como Ellinghausen-McCullough-Johnson-Harris (EMJH) (10). Pocos son los factores de virulencia que han sido descritos para *Leptospira*, y entre ellos están: las lipoproteínas y Heme oxigenasa 7 (HemO), La proteína del interruptor del motor flagelar (FliY), Las proteínas involucradas en la biosíntesis de lipopolisacáridos (LPS), la proteína relacionada con la motilidad (FlaA2), las proteínas LigA, LigB, Lig32 y las hemolisinas, que promueven la lisis de eritrocitos (11). Se ha establecido que las leptopirosis se distribuyen a través de la orina de los animales infectados y están en contacto con otros animales e incluso el humano (12), por otro lado la orina que se encuentre contaminada con leptopirosis, es infecciosa para los humanos, como también para los animales (13), por lo tanto, los cuidadores, tenedores y personal que maneje mascotas deben tener sumo cuidado al manejar perros sospechosos de leptopirosis, utilizando siempre como también la utilización de detergentes y de desinfectantes a base de yodo; las inundaciones estacionales son reconocidas como factores de riesgo para la leptopirosis humana (14).

#### *Huéspedes y reservorios*

*Leptospira interrogans* serovar Bratislava, tiene como huéspedes a perros, cerdos y caballos, *Leptospira interrogans* serovar Canicola y *Leptospira interrogans* serovar Grippotyphosa, también tienen a los perros como huéspedes (15). Los roedores, ganado y pequeños mamíferos como mapaches, zarigüeyas y zorrillos, a menudo están implicados como importantes reservorios para la leptopirosis (16), se sabe que las ratas son los que portan varias especies y serovares de *Leptospira* y pueden infectar tanto animales como humanos siendo la especie más común la rata salvaje (*rattus spp*) y otras especies como la rata noruega y la rata o marrón (17).

#### *Transmisión*

La enfermedad de *Leptospira* se puede transmitir de dos maneras; la transmisión directa es cuando existe un contacto directo con orina infectada, transferencia venérea y placentaria, heridas por mordedura o ingestión de tejidos infectados, la transmisión indirecta se da mediante un contacto con fuentes de agua contaminada, suelo y comida (18), con factores que favorecen su crecimiento como pH de suelo con pH 5.0 a 5.5, y las temperaturas ambientales entre 0 °C y 25 °C., favorecen la supervivencia de las leptospiras, mientras que la congelación, deshidratación y la exposición a la radiación ultravioleta disminuyen notablemente la supervivencia (19).

### *Diagnóstico de laboratorio*

En el diagnóstico se establecen varias metodologías siendo las más utilizadas para la detección de *Leptospiras* técnicas, como: anticuerpos fluorescentes, técnicas de impregnación de plata; Reacción cadena polimerasa (PCR) cuantitativo en tiempo real, pruebas serológicas como la prueba de microaglutinación (6). En determinados países, están utilizando una serie de ensayos por inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA) (20), basadas en serotipos que predominan en la región, en la cual van a utilizar la indicada prueba, en la actualidad el método gold estándar es la prueba de MAT esto se debe tomar dos muestras seriadas con un intervalo de 10 días y comparar la titulación observando un incremento de hasta 4 veces en sus anticuerpos (21).

### *Tratamiento para leptospirosis canina*

En general el tratamiento para leptospirosis está basado en antibióticos los más utilizados son penicilinas de benzilo por 7 días en dosis de 15mg a 25 mg, puede mejorar la sintomatología en cambio para esta contraindicado el uso de tetracaínas en enfermedad renal (22), El tratamiento para leptospirosis canina es en base de 20 mg de ampicilina, por kilogramo de peso vía intravenosa, cada 6 horas, y con reducción de dosis para los perros azotémicos (23), la ampicilina no puede ser administrada por vía oral, porque no es absorbido confiablemente por el tracto gastrointestinal; también puede ser utilizada la penicilina G, en dosis de 25000 - 40000 U/kg IV, cada 12 horas (24), los perros deben recibir doxiciclina durante 2 semanas, después que los signos gastrointestinales disminuyan, con el fin de eliminar los microorganismos de los túbulos renales (25).

### *Medidas de prevención y control para leptospirosis canina*

Dentro de las medidas de prevención la vacunación generalmente previene la enfermedad (26). Dentro de esto las vacunas comerciales que proporcionan protección contra leptospirosis han sido utilizadas cuando se ha identificado las principales variantes (27); las vacunas con procedimientos recombinantes han mostrado resultados eficientes (19). El control de la leptospirosis canina dependerá de la higiene del entorno, mediante la eliminación de los roedores, control de reservorios, como también manteniendo un control sanitario en las mascotas (28). El uso de sistemas de georeferencia (SIG) y el análisis estadístico espacial, son métodos que en el campo de la salud permiten establecer y asociar ambientes y reproducción de la leptospirosis(29), ya que está íntimamente relacionado las características ecológicas de la leptospirosis con el medio ambiente, dando un análisis completo y estableciendo las zonas de mayor incidencia de la enfermedad permitiendo la participación de los distintos profesionales en el ámbito de salud humana y animal para así tomar medidas de prevención (29).

## Metodología

Bibliográfica para leptospirosis como enfermedad de importancia zoonótica para elaborar un documento con una actualización de esta importante enfermedad tomando en cuenta los hallazgos clínicos, de laboratorio, sus factores de riesgos, su tratamiento como control y conocer la realidad en el Ecuador, para el efecto se obtuvieron publicaciones de revistas electrónicas como Pubmed, Scielo, Google académico y revistas de libre acceso principalmente de los últimos años, se encontraron 23 publicaciones pero se tomaron en cuenta 13 esto con la finalidad de conocer la situación actual y real de la leptospirosis en el Ecuador.

## Resultados y Discusión

Para la presente investigación se tomó en cuenta artículos de revista de acceso gratuito principalmente encontraron 23 publicaciones pero se tomaron en cuenta 13 artículos los cuales fueron los que tenían datos de prevalencia o seroprevalencia, Esta investigación se apreció que los casos positivos para leptospirosis utilizando cualquier técnica diagnóstica se obtuvieron diversos resultados los cuales en promedio fue de 58.04% de prevalencia siendo la región costa la que presenta la mayoría de casos, esto debido a que es la zona con mayor número de investigaciones 10 en total de las 13 que se tomaron en cuenta, las cepas con mayor presencia son la *L. pomona* y *L. icterohaemorrhagiae* que se presentan mayormente en bovinos, la *L. canicola*, *L. hardjo* en perros, la *L. icterohaemorrhagiae* en ratas, y la *L. wolffi* en fauna exótica, también se describen *L. Grippityphosa*, *L. borgpetersenii*, *L. kirschnerii*, *L. santarosai*, *L. interrogans*, *L. noguchii*, *L. clado wolffii* que se describen en las investigaciones consultadas pero con menor presencia de titulación.

La leptospirosis siendo una zoonosis de importancia a nivel mundial y su presencia merece una atención epidemiológica (30), en el Ecuador esta enfermedad ha estado investigada en cuanto a su prevalencia teniendo como resultados que las principales ciudades donde se ha establecido la mayoría de las publicaciones son de la región costa (31), en donde se establece una alta seroprevalencia, así en un estudio de seroprevalencia de leptospirosis realizado por Pérez y Equihua en el 2020 en un centro de rescate de la ciudad de Guayaquil-Ecuador donde se encontraban varios animales de distintas especies se sometieron al estudio mediante la técnica de MAT en donde se evaluó la seroprevalencia estableciendo que todos los animales eran positivos a uno o varios serovares con niveles de titulación superiores a 1/200 hasta 1/3200, y que los principales serovares encontrados fueron *L. canicola* 24/29 (82.8%), *L. Hardjo* 21/29 (72.4%) e *Icterohaemorrhagiae* 19/29 (65.5%), mientras que en animales salvajes o fauna silvestre el serovar presente es *L. Wolfii* 4/6 (66.7%) (32). En un estudio realizado en las parroquias de Tarqui, Cumbe y Victoria del Portete del cantón Cuenca en Bovinos de los autores Chicaiza & Crespo, 1988 identificaron solo en la parroquia

Tarqui de 127 animales se identificó una prevalencia del 27%, siendo la de mayor presencia *L. Sejroe*, *L. Hardjo*, *L. Wolfi* (33), mientras que Chuva y Yunga (2019) mencionan que en un estudio realizado en la parroquia Tarqui del cantón Cuenca, en 249 perros estudiados se encontró un 61,8 % de casos positivos, siendo Tutupali Chico la comunidad con mayor presencia de la enfermedad (77,6%), Centro Parroquial (63,2%) y Gullanzhapa (45,5%).siendo el serovar *L. Canicola* el de mayor presencia y de mayor titulación 1/600, se estableció que 154 sueros eran positivos con 1 o varios serovares (34). Mientras que Calero Y Monti en una investigación donde evalúan al sistema de monitoreo que establece el Ecuador para la vigilancia de leptospirosis donde se establece que la región con un alto índice es la región Costa con una mediana de 0,85% (IC 95% 0,41–0,99), mientras que la región oriental con una mediana de 0,54% (IC 95% 0,18– 0,99) y la región sierra con una mediana 0.29 % (IC 95% 0,02-0,89). También establece que la “Asistencia o probabilidad de acudir a un centro de salud” y “Probabilidad de tener síntomas”, fueron los criterios principalmente que influyeron (35). En tanto Barragan et al. en el 2016 (36), determinaron en dos comunidades rurales de la región costa de Ecuador donde identificaron *Leptospira ssp* en pacientes humanos que presentaban fiebre utilizando PCR en tiempo real y secuenciación de amplicones (14.7% de presencia) en donde pudieron determinar las especies (*L. borgpetersenii*, *L. kirschnerii*, *L. santarosai*, *L. interrogans*, *L. noguchii*, *L. clado wolffii*).

En cuanto al nivel de conocimiento por parte de las personas vinculadas a la cadena de producción animal se evaluó mediante un estudio realizado en Manabí provincia del Ecuador en el año del 2019 por Burgos et al. (37), indican que el 63,02 % tiene conocimiento de la enfermedad mientras que el 36,02 % no la conoce esto vinculado principalmente a nivel de educación (nivel superior 67%), sexo (hombre 63%), y profesión (médicos veterinarios 2.04 mayor conocimiento que un ganadero).

En un estudio sobre los puntos críticos de leptospirosis en los Estados Unidos de América, en el cual se obtuvieron de 14 años de datos de leptospirosis en 3109 condados, y se analizaron las condiciones medioambientales, como también los aspectos socio-económico, y luego, los correlacionaron con las tasas de infección, con el fin de elaborar un mapa con los puntos de mayor riesgo de leptospirosis canina, encontraron que, la infección está principalmente influenciada por el medio ambiente y el uso de la tierra (38).

### Conclusiones

- La leptospirosis es una enfermedad que afecta a varias especies incluido al humano a nivel mundial, pero en nuestro país es sub considerada, se puede concluir que en todas las investigaciones que se reportan existe una alta prevalencia y la región más estudiada es la costa, y en otras regiones se investiga pero de manera más reservada para sin embargo la estrategia de control por

parte del organismo de vigilancia epidemiología se enfoca al diagnóstico y tratamiento mas no a la erradicación y control principalmente, es decir que en el Ecuador no existe conciencia sobre la potencial zoonosis de esta enfermedad por lo que es importante que la comunidad científica, profesionales y personas vinculadas con el manejo de animales y desechos conozcan más esta enfermedad que en cuanto a la *Leptospira* es una enfermedad de importancia tanto para cuidadore tenedores y profesionales (39), que tiene un contacto directo con animales que<sup>3</sup> pueden estar infectados, Se ha establecido que no es necesario que un animal presente síntomas o enferme para presentar la enfermedad (40), por lo que se debe tener todas las medidas de protección inocuidad y bioseguridad al momento de manejar animales especialmente sus desechos (41).

### Recomendaciones

- En países desarrollados la leptospirosis ha sido un problema epidemiológico en donde se ha tomado acción por parte de entidades competentes estableciendo datos a través de diversos estudios espaciales y estadísticos, En este aspecto es importante conocer la realidad local y nacional y establecer medidas de control enfocadas a la salud pública.
- En cuanto a la vacunación se debe establecer las cepas de leptospirosis que existen en el medio y así poder establecer un control y no introducir nuevas variedades de cepas.
- Existe vacunación en cuanto a mascotas específicamente perros que son los principales portadores y que pueden transmitir a personas debió a su potencial zoonótico pero esto se ha visto limitado ya sea por el desconocimiento de los propietarios por los costos que representa llevar a una macota al veterinario presentes en cada región. Las cepas que están en el mercado nacinla son la *L. canicola*, *L. Interrogans*, *L. Gryptopitosa*, *L. Pomona*.

### Referencias Bibliográficas

1. Lau, C. L., Mayfield, H. J., Lowry, J. H., Watson, C. H., Kama, M., Nilles, E. J., & Smith, C. S.; Unravelling infectious disease eco-epidemiology using Bayesian networks and scenario analysis: A case study of leptospirosis in Fiji. *Environmental Modelling and Software*, 97, 271–286. (2017). <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.08.004>
2. Bierque, E., Thibeaux, R., Girault, D., Soupé-Gilbert, M. E., & Goarant, C. A systematic review of *Leptospira* in water and soil environments. *PLoS ONE*, 15(1), 22. (2020). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227055>

3. Ayrál, F., Bicout, D., Pereira, H., Artois, M., & Kodjo, A. Short Report: Distribution of *Leptospira* Serogroups in Cattle Herds and Dogs in France. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 91(4), 756-759. (2014) DOI:[10.4269 / ajtmh.13-0416](https://doi.org/10.4269/ajtmh.13-0416)
4. Rodríguez, T., Carvalho, E., Isaac, L., & Silva, A. *Leptospira* and Leptospirosis. In Y. Tang, M. Sussman, D. Liu, I. Poxton, & J. Schwartzman (Eds.), *Molecular Medical Microbiology* (Second ed., Vol. I, pp. 1973-1990). San Diego: Elsevier. (2015). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-397169-2.00107-4>
5. Bier, D., Toledo, F., Midori, V., Ullmann, S., Kikuti, M., Langoni, H., Beltrão, M. Spatial Distribution of Seropositive Dogs to *Leptospira* spp., and Evaluation of Leptospirosis Risk Factors Using a Decision Tree. *Acta Scientiae Veterinariae*, 40(3), 1-7. (2012). <https://www.redalyc.org/pdf/2890/289023557009.pdf>
6. Quinn, P., Markey, B., Leonard, F., Fitzpatrick, E., & Fanning, S. 2016. Concise Review of Veterinary Microbiology. Ames: Wiley-Blackwell. (2016)
7. Caimi, K., & Ruybal, P. *Leptospira* spp., a genus in the stage of diversity and genomic data expansion. *Infection, Genetics and Evolution*, 81(August 2019), 104241. (2020)., <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2020.104241>
8. Chiriboga, J., Barragan, V., Arroyo, G., Sosa, A., Birdsell, D., España, K., . . . Trueba, G. High Prevalence of Intermediate *Leptospira* spp. DNA in Febrile Humans from Urban and Rural Ecuador. *Emerging Infectious Diseases*, 21(12), 1-7. (2015). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4672404/>
9. Lefebvre, R. Spiral-Curved Organisms V: *Leptospira*. In S. Brooks, G., Carroll, K., Butel, J., Morse, S., & Mietzner, T. *Medical Microbiology* (Twenty- Sixth ed.). New York: McGraw-Hill. (2013)
10. Brooks, G., Carroll, K., Butel, J., Morse, S., & Mietzner, T. *Medical Microbiology* (TwentySixth ed.). New York: McGraw-Hill. (2013)
11. Suepaul, S., Carrington, C., Campbell, M., Borde, G., & Adesiyun, A. Seroepidemiology of leptospirosis in dogs and rats in Trinidad. *Tropical Biomedicine*, 31(4), 853-861. (2014).  
<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.675.9213&rep=rep1&type=pdf>
12. Abreu, J. A. P. De, Krawczak, F. Da S., Guedes, I. B., Souza-Filho, A. F. De, Souza, G. O. De, Binder, L. De C., De Oliveira, C. S., Sponchiado, J., Melo, G. L., Labruna, M. B., & Heinemann, M. B.). Frequency of anti-*Leptospira* spp. antibodies in dogs and wild small mammals from rural properties and conservation

- units in southern Brazil. *One Health*, 8(September), 100104. (2019). <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2019.100104>
13. Ellis, W. Animal Leptospirosis. In B. Adler (Ed.), *Leptospira and Leptospirosis* (Vol. 387, pp. 99-137). Melbourne: Springer. (2015).
  14. Ford, R., & Litster, A. Infectious diseases. In M. Schaer & F. Gaschen (Eds.), *Clinical Medicine of the Dog and Cat* (3rd ed., pp. 909-915). Boca Raton: Taylor & Francis Group. (2016)
  15. Quinn, P., Markey, B., Leonard, F., & Hartigan, P. *Veterinary Microbiology and Microbial Disease* (Second ed.). Ames: Wiley-BlackWell. (2011).
  16. Guernier, V., Richard, V., Nhan, T., Rouault, E., Tessier, A., & Musso, D. Leptospira diversity in animals and humans in Tahiti, French Polynesia. *PLoS Negl Trop Dis*, 11(6), 1-16. (2017). <https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0005676>
  17. Boey, K., Shiokawa, K., & Rajeev, S. Leptospira infection in rats: A literature review of global prevalence and distribution. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 13(8), 1–24. (2019). <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007499>
  18. Díaz, Á. L. M., Arias, J. A. V., Iriarte, G. D. F., & Ramírez, J. J. Q., Leptospirosis en reservorios animales: Una revisión de tema. *Revista Lasallista de Investigación*, 17(2), 267–279. (2020). <https://doi.org/10.22507/rli.v17n2a23>
  19. Greene, C., Sykes, J., Moore, G., Goldstein, R., & Schultz, R. Leptospirosis. In C. Greene (Ed.), *Infectious Diseases of the dog and cat* (4ta ed.). St. Louis, Missouri: Elsevier. (2012).
  20. Ghneim, G., Viers, J., Chomel, B., Kass, P., Descollonges, D., & Johnson, M. Use of a case-control study and geographic information systems to determine environmental and demographic risk factors for canine leptospirosis. *Vet. Res.*, 38, 37-50. (2007). <https://doi.org/10.1051/vetres:2006043>
  21. Ramírez, R., Quintero, J. C., Rosado, A. P., Arboleda, M., González, V. A., & Agudelo-Flórez, P. (2021). Leptospirosis and rickettsiosis, a diagnostic challenge in endemic areas of febrile syndrome: Case report. *Biomedica*, 41(2), 1–25. <https://doi.org/10.7705/biomedica.5598>
  22. Hernández-Rodríguez, P., Cristina Pabón, L., & Fabiola Rodríguez, M. (2021). Leptospirosis a zoonosis that impacts health: Diagnosis, treatment and new alternatives of control. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 73(1), 1–24.

23. Huerta, C., Chilón, V., & Díaz, D. Estudio de Caso-Control para Evaluar Factores de Riesgo en la Presentación de Leptospirosis Canina en la Ciudad de Lima. *Rev Inv Vet Perú*, 24(1), 111-117. (2013). [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172013000100016&script=sci\\_arctext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172013000100016&script=sci_arctext)
24. Kikuti, M., Langoni, H., Nobrega, D., Corrêa, A., & Ullmann, L. Occurrence and Risk factors associated with canine leptospirosis. *J Venom Anim Toxins incl. Trop Dis*, 18(1), 124-127. (2012). <https://www.scielo.br/j/jvatitd/a/kzZ5DYvxDSV6Q4wpqqRbtkB/?lang=en>
25. Sykes, J., Hartmann, K., Lunn, K., Moore, G., Stoddard, R., & Goldstein, R. Small Animal Consensus Statement on Leptospirosis: Diagnosis, Epidemiology, Treatment, and Prevention. *J Vet Intern Med*, 25, 1-13. (2011). <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1939-1676.2010.0654.x>
26. Beri, D., Moola, S., Jagnoor, J., Salam, A., & Bhaumik, S. Prevention, control and management of leptospirosis in India: An evidence gap map. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 115(12), 1353–1361. (2021). <https://doi.org/10.1093/trstmh/trab036>
27. Lee, H., Guptill, L., Johnson, A., & Moore, G. Signalment Changes in Canine Leptospirosis between 1970 and 2009. *J Vet Intern Med*, 28, 294–299. (2014). <https://doi.org/10.1111/jvim.12273>
28. Tuemmers, C., Lüders, C., Rojas, C., Serri, M., Espinoza, R., & Castillo, C. Prevalencia de leptospirosis en perros vagos capturados en la ciudad de Temuco, 2011. *Rev chilena Infectol*, 30(3), 252-257. (2013). DOI: [10.4067/s0716-10182013000300003](https://doi.org/10.4067/s0716-10182013000300003)
29. Souza, I. P. De O., Uberti, M. S., & Tassinari, W. De S. Geoprocessing and spatial analysis for identifying leptospirosis risk areas: A systematic review. *Revista Do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*, 62, 1–13. (2020). <https://doi.org/10.1590/S1678-9946202062035>
30. Meeyam, T., Tablerk, P., Petchanok, B., Pichpol, D., & Padungtod, P. Seroprevalence and Risk Factors Associated with Leptospirosis in Dogs. *Southeast Asian J. Tro. Med. Public Health*, 37(1), 148-153. (2006). <https://www.thaiscience.info/Journals/Article/TMPH/10472236.pdf>
31. Rojas, N., Álvarez, M., Rodríguez, D., Torres, M., Cuba, Y., & Gainza, N. Prevalencia de anticuerpos a diferentes serovares de *Leptospira interrogans* en caninos del municipio Boyeros, La Habana, Cuba. *Rev. Salud Anim*, 39(1), 35-42.

- (2017). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2017000100005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2017000100005)
32. Pérez-Maqueo, O., & Equihua Zamora, M. Alta seroprevalencia de anti-*Leptospira* spp. anticuerpos en mamíferos domésticos y silvestres de un centro de rescate de uso mixto en Ecuador: Lecciones para estrategias. *Portal: Inecol Es Ciencia*, 10, 1–5. (2020). <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1138-una-salud%0Ahttps://elportal.mx/princ/una-salud/>
33. Chicaiza, R., & Crespo, F. Prevalencia de Leptospirosis Bovina en las Parroquias de Tarquí, Cumbe y Victoria del Portete del Canton Cuenca. Cuenca. (1988).
34. Serpa, V. Yunga, J. Chuva, P. *Facultad de Ciencias Agropecuarias*, Universidad de Cuenca. (2019) [Trabajo de titulación.pdf \(ucuenca.edu.ec\)](Trabajo de titulación.pdf (ucuenca.edu.ec))
35. Calero, M. L., & Monti, G. Assessment of the Current Surveillance System for Human Leptospirosis in Ecuador by Decision Analytic Modeling. *Frontiers in Public Health*, 10(March), 1–15. (2022). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.711938>
36. Barragan, V., Chiriboga, J., Miller, E., Olivas, S., Birdsell, D., Hepp, C., Hornstra, H., Schupp, J. M., Mora.Les, M., Gonzalez, M., Reyes, S., De La Cruz, C., Keim, P., Hartskeerl, R., Trueba, G., & Pearson, T. High *Leptospira* Diversity in Animals and Humans Complicates the Search for Common Reservoirs of Human Disease in Rural Ecuador. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 10(9). (2016). <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004990>
37. Burgos Macías, D. I., Pérez Ruano, M., Bulnes Goicochea, C. A., Vera Mejía, R. R., & Fonseca Rodríguez, O. Nivel de conocimiento de la leptospirosis bovina en la provincia Manabí, Ecuador. *Revista de Salud Animal*, 41(2). (2019). <http://opn.to/a/ZF1ex>
38. White, A., Zambrana, C., Allen, T., Rostal, M., Wright, A., Ball, E., . . . Karesh, W. Hotspots of canine leptospirosis in the United States of America. *The Veterinary Journal*, 222, 29-35 (2017). DOI.: [10.1016 / j. tvjl.2017.02.009](https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2017.02.009)
39. Rijks, J., Cito, F., Cunningham, A., Rantsios, A., & Giovannini, A. Disease Risk Assessments Involving Companion Animals: an Overview for 15 Selected Pathogens Taking a European Perspective. *J Comp Path*, 155, S75-S97. (2016). <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2015.08.003>
40. Sathiyamoorthy, A., Selvaraju, G., Palanivel, K., & Srinivasan, P. Seroprevalence of Canine Leptospirosis in Namakkal, Tamil Nadu by Microscopic Agglutination

Test. J. Cell Tissue Research, 17(1), 5991-5996. (2017).  
<https://www.researchgate.net/publication/316823184>

41. Siuce, J., Calle, S., Pinto, C., Pacheco, G., & Salvatierra, G. Identificación de Serogrupos Patógenos de Leptospira en Canes Domésticos. Rev Inv Vet Perú, 26(4), 664-675. (2015). <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v26i4.11221>



