

Medición estadística de la calidad del servicio institucional en instituciones de educación superior, a través de la percepción de la satisfacción estudiantil.



The statistical measurement of the quality of the institutional service in institutions of higher education, through the perception of student satisfaction.

Rolando Chacha¹, Milton López.² & Alexandra Viñan³.

Recibido: 18-07-2017 / Revisado: 15-09-2018 Aceptado: 12-10-2018/ Publicado: 01-11-2018

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v2i4.1..191>

Higher education institutions public or private offer different types of services, being those related to the academic aspect the most relevant. The objective of this research is statistically measure quality institutional service, through the perception of student satisfaction. This study was developed at the Chimborazo Polytechnic University (Espoch), with students enrolled between October 2017 and March 2018 period. The primary information was collected with structured questionnaires composed by 7 blocks, which include the variables object of the study. In total 33 questions were consulted, each of which represents a measurement variable, the number of students consulted comes from a sample of 1000 students. The data were analyzed using the statistical technique, Structural Equation Model (SEM), a technique that can represent unobservable concepts, for the research were used the latent variables of the European Customer Satisfaction Index (ECSI): Image, Expectation, Hardware, Software, Perceived Value, Satisfaction and Loyalty. The proposed SEM was adjusted with the technique of partial least squares, using the plspm package of the statistical software R. As a result, the INSPOCH indicator (student perception of the quality of the services offered by the Espoch) was calculated, with a value of 69.02% In addition, the research identified the strengths and weaknesses of the institution. With these results the institution authorities can make decisions with a vision of continuous improvement for

1 Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador, rolando_chacha@hotmail.com

2 Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Grupo de Investigación CIDED, Riobamba, Ecuador, mlopez_r@esPOCH.edu.ec

3 Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador, alexandra.vinan@unach.edu.ec

the benefit of the polytechnic community, considering the criteria of the students very important actor of the process.

Keywords: Services, Perception, Statistics, Structural Equation.

Resumen.

Las instituciones de educación superior (IES) como cualquier institución pública o privada ofrece distintos servicios, los más relevantes relacionados al aspecto académico. El objetivo de esta investigación es medir estadísticamente la calidad del servicio institucional, a través de la percepción de la satisfacción estudiantil. El estudio se desarrolló en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (Espoch), con los estudiantes matriculados en el periodo Octubre 2017- Marzo 2018. Para el levantamiento de información primaria se aplicaron encuestas estructuradas en 7 bloques de preguntas, que constituyen las variables latentes en estudio. Se consultaron 33 preguntas cada una representa una variable de medición, el número de estudiantes consultados provienen de una muestra de 1000 estudiantes. Se analizaron los datos utilizando la técnica estadística Modelo de Ecuaciones Estructurales (MEE), que tiene la capacidad de representar conceptos no observables, para la investigación se consideró las variables latentes del modelo European Customer Satisfaction Index (ECSI): Imagen, Expectativa, Hardware, Software, Valor Percibido, Satisfacción y Lealtad. El MEE propuesto se ajustó con la técnica de mínimos cuadrados parciales, usando el paquete plspm del software estadístico R. Como resultado se calculó estadísticamente el índice INSPOCH de percepción estudiantil de la calidad de los servicios que oferta la ESPOCH, con un valor del 69.02%, además la investigación permitió identificar fortalezas y debilidades de la institución. Con estos resultados las autoridades de la institución pueden tomar decisiones con una visión de mejoramiento continuo para el beneficio de la comunidad politécnica, considerando a los estudiantes como un actor importante del proceso.

Palabras Claves: Servicios, Percepción, Estadística, Ecuaciones Estructurales.

Introducción.

En la actualidad la Educación Superior está en proceso de brindar una educación de calidad para formar profesionales competitivos que aporten al desarrollo del país, los estudiantes son los principales beneficiarios de este mejoramiento de la calidad educativa.

Alcanzar la calidad en las instituciones educativas está cobrando mayor relevancia, trayendo como consecuencia la formulación de interrogantes que permitan establecer ¿cómo se desarrollan sus procesos educativos en términos de calidad?, la satisfacción estudiantil es una pieza clave para contestar estas interrogantes (Pérez ValducIel & Pereyra, 2015).

Pero ¿cómo se debe abordar al estudiante para conocer su sentir y la percepción sobre los servicios que recibe de su IES? es la pregunta que debe plantearse cada organización.

Los estudiantes constituyen la Fuente: de información básica para evaluar la calidad, pertinencia y equidad de su propia formación, así como las fortalezas y debilidades del proceso y sus resultados (Alemañy Pérez, Díaz-Perera, & Perera Fernández, 2014).

Los parámetros de calidad internos han sido difíciles de medir ya que son innumerables los factores que intervienen en el aprendizaje de los estudiantes y, por tanto, en que éstos logren su satisfacción con tales servicios (Pérez ValducIel & Pereyra, 2015).

En este sentido, es importante conocer cuáles son los factores que inciden para que los jóvenes decidan ingresar a una universidad. La dimensión “calidad” se puede relacionar con aspectos como: proceso de enseñanza de la planta docente, métodos para transmitir el conocimiento, el desarrollo integral que fomentan a los alumnos, los programas académicos y las instalaciones (Alvarado Lagunas, Luyando-Cuevas, & Picazzo Palencia, Percepción de los estudiantes sobre la calidad de las universidades privadas en Monterrey, 2105).

Bajo este contexto, para Instituciones de Educación Superior (IES), garantizar una educación acorde a niveles globales de calidad se ha vuelto un reto. Partiendo del concepto que los estudiantes son la razón de su existencia ya que a través de sus años de estudios van evaluando su proceso de aprendizaje en relación a la calidad de servicio que brinda la institución, por lo que, es indispensable tomar en cuenta su opinión.

La educación superior en el Ecuador no es ajena a esta necesidad de mejorar continuamente sus servicios educativos, por este motivo se propone realizar un caso de estudio en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, que permita establecer un modelo a seguir para medir o cuantificar la calidad de los diferentes servicios educativos, convirtiéndose en actor principal de esta evaluación el sector estudiantil.

La ESPOCH se ha convertido en una universidad líder en educación superior en el centro de país. Actualmente cuenta con 14274 estudiantes provenientes de diferentes provincias del país, lo que le exige ofertar un servicio educativo de calidad que genere competencias para enfrentar un campo laboral competitivo y que cada día exige estar en una constante actualización de conocimientos. La ESPOCH no cuenta con una medición de la calidad de servicio institucional que aborde la percepción de satisfacción de los estudiantes politécnicos. Esta investigación dará a conocer un índice de satisfacción para evidenciar la conformidad e inconformidad sobre los servicios que brinda la politécnica. Esto se evidenciará con el ajuste de un modelo estadístico que permita, crear un índice que represente la percepción de la satisfacción de los estudiantes politécnicos. Además, se pretende identificar las fortalezas y debilidades, que serán entregadas a las autoridades institucionales como una herramienta la toma de decisiones para el beneficio de la comunidad politécnica.

En recientes investigaciones los estudios de medición de percepción de satisfacción han utilizado la aplicación del método de ecuaciones estructurales. Como una de las herramientas más potentes para los estudios de relaciones causales, también las empresas elaboran planes estratégicos que requieren conocer el grado de satisfacción que sus productos y servicios que provocan en los clientes. Elaborando indicadores estadísticos que midan la satisfacción (Casas Guillén, 2002).

Los modelos de ecuaciones estructurales en los últimos años han incursionado en el área de la educación lo que permite estimar relaciones causa-efecto entre variables que no son observadas directamente (variable latente). Los modelos de ecuaciones estructurales se han desarrolladas hace 90 años por Stewal Wright, realizando en el campo de la genética, cuyo propósito fue el de permitir el examen de un conjunto de relaciones entre una o más variables independientes, sean estas continuas o discretas según el estudio requerido (Lara Hormigo, 2014).

Bajo esta perspectiva se utiliza la fortaleza de las ecuaciones estructurales para determinar un modelo que determine el índice de satisfacción de la población estudiantil de la ESPOCH en el periodo octubre 2017- marzo 2018.

1. Estado del Arte.

En el estado de Puebla-México se realizó un estudio de satisfacción del estudiante, creando un índice de la calidad de enseñanza, para el análisis de resultados se empleó la técnica de ecuaciones lineales estructurales, en la que obtuvieron resultados muy favorables, es decir, se estaba dando el cumplimiento de expectativa, la infraestructura, la organización, y clima institucional (Garduño Estrada & Flores Lucero, 1999).

Como se evidencia la técnica ya ha sido empleado en trabajos para medir la satisfacción estudiantil, esto da la pauta para personalizar un modelo que se adapte a las condiciones del IES ESPOCH.

En Portugal se realizó un estudio de satisfacción del estudiante tomando en cuenta las variables imagen y valor percibido, considerando que estas han sido las que más contribuyeron a la formación de criterios de satisfacción. Para el levantamiento de datos se utilizó una encuesta, se analizó con un modelo estructural, con el apoyo del software estadístico AMOS (Analysis of Moments Structures) para la modelización de ecuaciones estructurales, obteniendo un índice de 54 sobre 100. Se puede interpretar, que un poco más de la mitad de los alumnos están de acuerdo y el resto están en desacuerdo, con la enseñanza en la Universidad de Da Beira Interior (Alves & Raposo, 2004).

Se puede observar que este tipo de estudio permite involucrar a variables latentes, es decir variables que pueden a su vez contener otras variables.

En la Universidad de Zulia-Venezuela se presentó un estudio para medir la calidad de servicios recibidos en las universidades Chilenas, para estos estudios aplicaron una encuesta recogiendo la información al finalizar cada uno de los ciclos escolares que integran este reporte, concluyendo que la calidad de servicio, depende de un conjunto de factores como: la actitud, comportamiento del profesor, malla curricular, personal administrativo, instalaciones y organizaciones de los curso (Torres Morga & Araya Castillo, 2010).

Una de las mejores formas de obtener información veraz, es precisamente consultar a los actores principales de este proceso educativo.

En la Universidad Autónoma de Chiapas, México. Presentaron un estudio para medir la calidad de servicios recibidos en la institución, para estos estudios aplicaron una encuesta, producto de la aplicación auto administrada del “Instrumento para conocer la satisfacción de los estudiantes universitarios con su educación” (SEUE), los resultados procesados a través de tablas dinámicas construidas en Excel de Microsoft obteniendo un índice de 97%, destacando como resultado el cumplimiento a: necesidades básicas, servicio de apoyo, seguridad vital, socioeconómica y sistemas de trabajo (Fuentes Román, Gordillo Martínez, & Franco Gurría, 2015). Herramientas de libre difusión como R ayudan a el proceso y aplicación de la técnica para analizar los resultados.

La universidad autónoma de Nuevo León y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey desarrollo un estudio de percepción de la calidad educativa utilizando el modelo de ecuaciones estructurales, esto permitió conocer qué; los estudiantes del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey le dan mayor peso a las instalaciones modernas e innovación tecnológica dentro de las aulas, mientras que los estudiantes de la Universidad Autónoma de Nuevo León valoran más la preparación académica de la planta docente (Alvarado Lagunas, Morales Ramírez, & Aguayo Téllez, Percepción de la calidad educativa: caso aplicado a estudiantes de la Universidad Autónoma de Nuevo León y del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, 2016).

En la Universidad Veracruzana se presentó un estudio realizado en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo acerca de la calidad de educación superior desde la perspectiva de satisfacción del estudiante (Viñán Andino, 2015).

Este modelo es aplicable, pero se debe complementar además la consulta a los estudiantes, sobre aspectos como relación con sus autoridades tanto administrativas, académicas y estudiantiles. Entonces el estudiante tiene la oportunidad de responder sobre aspectos de infraestructura, docencia, vinculación y relación con autoridades, esto permite conocer el sentir de los educandos sobre su IES.

2. Metodología.

La metodología utilizada en esta investigación considera los siguientes pasos: Establecer tipo y diseño de la investigación, definición de la muestra, recolección de datos, análisis global, cálculo del índice de satisfacción y análisis descriptivo, como se presenta en la Figura 1.

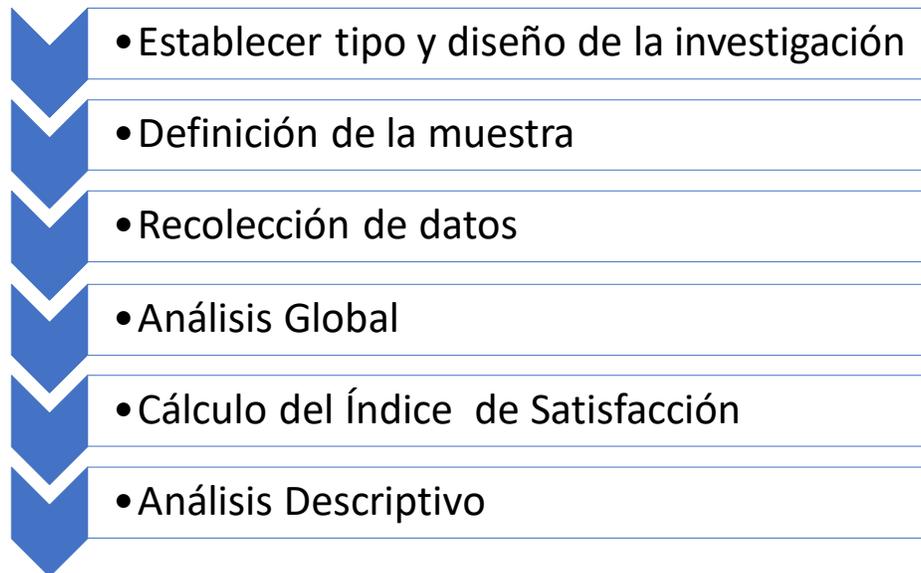


Figura 1. Metodología. Fuente: (Los Autores).

2.1. Establecer tipo y diseño de la investigación.

La naturaleza de la investigación es de tipo: prospectivo, transversal y analítico. La muestra considera los estudiantes matriculados en las distintas facultades de la Espoch, en el periodo académico octubre 2017- marzo 2018.

Tomando como referencia al European Customer Satisfaction Index (ECSI) para medición de satisfacción, se seleccionó 7 variables latentes para construir un modelo estructural. Cada variable latente se formó con n variables de medición, que fueron medidas mediante cada pregunta del cuestionario, la valoración escogida es de 1 a 10 en escala tipo Likert, siendo 1 lo más bajo y 10 lo más alto.

Para la selección de la muestra se realizó un muestreo de dos etapas. La primera etapa considerando un muestreo aleatorio estratificado en 7 facultades: Administración de Empresas, Ciencia, Ciencias Pecuarias, Informática y Electrónica, Mecánica, Recursos Naturales y Salud Pública, conformando así los grupos o estratos. En la segunda etapa se aplicó un muestreo con probabilidad proporcional al tamaño, es decir, una vez determinado el tamaño de muestra, se calculó la proporción de encuestas a aplicar aleatoriamente dentro de cada facultad. Por ejemplo, la facultad con más número de estudiantes representó con mayor número de individuos encuestados para la muestra.

Para la validación del cuestionario se realizó una prueba piloto valorando a través del alfa de Cronbach que arrojó valores aceptables. La recolección de información se realizó en jornadas de trabajo por las mañana y tarde durante 5 días, se logró encuestar a los estudiantes de las 7 facultades con sus respectivas carreras. Para el proceso de campo se contó con colaboración de 80 estudiantes encuestadores y 8 estudiantes en la supervisión, pertenecientes a la carrera de Ingeniería en Estadística Informática, garantizado así, que la información levantada sea aleatoria y con respuestas estudiantiles de todas las carreras que la ESPOCH oferta.

Una vez levantada la información se procedió a su tabulación, validación y análisis. Para evitar errores en los posteriores análisis se realizó un ajuste con mínimos cuadrados parciales, del modelo de Ecuaciones Estructurales propuesto, utilizando el paquete PLSPM (Partial Least Squares Modeling) del software estadístico R.

2.2. Obtención de la muestra.

La población del estudio corresponde a los estudiantes de la ESPOCH matriculados durante el periodo académico octubre 2017 - marzo 2018, en este periodo se tiene un total de 14.274 estudiantes, la agrupación se evidencia en la Tabla 1.

Tabla 1. Población de estudio.

Facultad	Número de estudiantes
Administración de empresas	2653
Ciencias	2568
Ciencias pecuarias	939
Informática y electrónica	1809
Mecánica	2434
Recursos naturales	1403
Salud pública	2468
Total	14274

Nota. Estudiantes matriculados 14274 en la Espoch. Fuente: (Los Autores)

Analizando los parámetros: costo, tiempo y buena calidad en el levantamiento de información, se decidió realizar el levantamiento de datos con una muestra de 1000 estudiantes, se consideró un método del Muestreo Probabilístico conocido como Muestreo Aleatorio Estratificado, que estratifica (N individuos), es decir, se forman grupos (k estratos).

$$N = N_1 + N_2 + \dots + N_k$$

$$N = N_1 + N_2 + \dots + N_7$$

$$N = N_{FADE} + N_{CIENCIAS} +$$

$$N_{(C.PECUARIAS)} + N_{FIE} + N_{MECÁNICA} + N_{(R.NATURALES)} \\ + N_{(S.PÚBLICA)}$$

A continuación, se aplicó la asignación proporcional, es decir, que los elementos se distribuyen en estratos muestrales proporcionales al tamaño de estos en la población. Para seleccionar una muestra de tamaño n de una población que ha sido estratificada en k estratos, se seleccionó tamaños de muestra para la distribución proporcional de cada estrato mediante la fórmula:

$$n_i = \frac{N_i}{N} n$$

La asignación proporcional de cada estrato es la siguiente:

$$n_1 = \frac{N_{FADE}}{N} n = 185.86 \approx 186$$

$$n_2 = \frac{N_{CIENCIAS}}{N} n = 79.90 \approx 180$$

$$n_3 = \frac{N_{C.PECUARIAS}}{N} n = 65.78 \approx 66$$

$$n_4 = \frac{N_{FIE}}{N} n = 126.73 \approx 127$$

$$n_5 = \frac{N_{MECÁNICA}}{N} n = 170.15 \approx 170$$

$$n_6 = \frac{N_{R.NATURALES}}{N} n = 98.29 \approx 98$$

$$n_7 = \frac{N_{FADE}}{N} n = 172.90 \approx 173$$

$$n = n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6 + n_7$$

$$n = 186 + 180 + 66 + 127 + 170 + 98 + 173$$

$$n = 1000$$

Tabla 2. Definición de la muestra.

Facultad	N_i	n_i
Administración de empresas	2653	186
Ciencias	2568	180
Ciencias pecuarias	939	66
Informática y electrónica	1809	127
Mecánica	2434	170
Recursos naturales	1403	98
Salud pública	2468	173
Total	$N = 14274$	$n = 1000$

Nota. La muestra establecida es de 1000 estudiantes. Fuente: (Los Autores)

2.3. Recolección de datos.

La entrevista, observación, y el cuestionario son los instrumentos más comunes para recolectar datos. En esta investigación la técnica para la recolección de datos que se aplicó es el cuestionario. Esta encuesta está compuesta de 7 bloques de preguntas que representan a variables latentes con un total de 33 variables de medición, asignando a la misma una calificación (escala Likert 1 a 10: 1 lo más bajo y 10 lo más alto) de acuerdo a la percepción de satisfacción que tiene el estudiante encuestado de los servicios que oferta la ESPOCH.

El análisis Global, cálculo del índice de satisfacción y el análisis descriptivo se explican en la sección de resultados.

3. Resultados.

3.1. Análisis Global.

Como se observa la Tabla 3. La evaluación del modelo de medición se realiza a través de alfas de Cronbach y Rho de Dillon, en este caso todas las variables latentes resultan ser mayores de 0.7 en ambos casos, esto indica que existe unidimensionalidad, entonces cada variable de medición está representada adecuadamente con su variable latente asociada.

Tabla 3. Fiabilidad compuesta de las variables latentes INSPOCH.

Variable latente	Alfas de Cronbach	Rho de Dillon
Imagen	0.89	0.92
Expectativa	0.87	0.90
Hardware	0.91	0.93
Software	0.87	0.92
Valor percibido	0.90	0.94
Satisfacción	0.91	0.94
Lealtad	0.85	0.90

Nota. Coeficientes de las variables latentes mayores a 0.7. Fuente: (Los Autores)
 Según la matriz de correlaciones Tabla 4, existe una correlación positiva fuerte de 82% entre las variables latentes; Lealtad-Satisfacción y una correlación positiva baja de 49% entre Lealtad-Imagen, que constituyen el punto más alto y bajo respectivamente.

Tabla 4. Correlaciones entre las variables latentes.

Variable latente	Imagen	Expectativa	Hardware	Software	Valor percibido	Satisfacción	Lealtad
Imagen	1.00						
Expectativa	0.64	1.00					
Hardware	0.60	0.73	1.00				
Software	0.57	0.68	0.77	1.00			
Valor percibido	0.55	0.62	0.73	0.79	1.00		
Satisfacción	0.57	0.64	0.77	0.79	0.80	1.00	
Lealtad	0.49	0.55	0.70	0.68	0.71	0.82	1.00

Nota. Mayor correlación presente en Lealtad-Satisfacción. Fuente: (Los Autores)

En el caso de las comunalidades, todos los indicadores sobrepasan el valor de referencia 0.49 es decir los indicadores en dichos bloques están bien explicados por su respectiva variable latente, esto se observa en la Tabla 5.

Tabla 5. Pesos externos del modelo y comunalidades.

Variable latente	Variable manifiesta	pesos	Comunalidad
Imagen	I1	0.26	0.70
	I2	0.31	0.82
	I3	0.28	0.74
	I4	0.30	0.74
Expectativa	E1	0.20	0.50
	E2	0.16	0.50
	E3	0.18	0.54
	E4	0.17	0.60
	E5	0.22	0.63
	E6	0.21	0.67
	E7	0.18	0.53

Hardware	Hw1	0.20	0.66
	Hw2	0.20	0.67
	Hw3	0.19	0.66
	Hw4	0.18	0.69
	Hw5	0.15	0.61
	Hw6	0.17	0.66
	Hw7	0.15	0.56
Software	Sw1	0.40	0.78
	Sw2	0.37	0.85
	Sw3	0.35	0.76
Valor percibido	P1	0.38	0.82
	P2	0.36	0.86
	P3	0.35	0.82
Satisfacción	S1	0.30	0.85
	S2	0.29	0.87
	S3	0.28	0.82
	S4	0.25	0.63
Lealtad	L1	0.26	0.67
	L2	0.31	0.84
	L3	0.27	0.76
	L4	0.18	0.50
	L5	0.21	0.53

Nota. Comunalidades mayores a 0.49. Fuente: (Los autores)

Con respecto a las cargas de medición Tablas 6 se tiene valores mayores a 0.7 en todos los casos, estos son valores aceptables para el modelo.

Tabla 6. Cargas de medición e intervalos de confianza de arranque.

Variable Latente	Variable manifiesta	Cargas	Boot mean	Límite inferior	Límite superior
Imagen	I1	0.84	0.84	0.80	0.87
	I2	0.90	0.90	0.89	0.92
	I3	0.86	0.86	0.84	0.88
	I4	0.86	0.86	0.84	0.88
Expectativa	E1	0.71	0.71	0.66	0.75
	E2	0.71	0.71	0.67	0.75
	E3	0.74	0.74	0.70	0.77
	E4	0.77	0.77	0.74	0.80
	E5	0.79	0.79	0.76	0.82
	E6	0.82	0.82	0.79	0.84
	E7	0.73	0.73	0.69	0.76
Hardware	Hw1	0.81	0.82	0.79	0.84

	Hw2	0.82	0.82	0.79	0.84
	Hw3	0.81	0.82	0.78	0.84
	Hw4	0.83	0.83	0.80	0.85
	Hw5	0.78	0.78	0.74	0.81
	Hw6	0.81	0.81	0.78	0.84
	Hw7	0.75	0.75	0.71	0.78
Software	Sw1	0.89	0.89	0.87	0.90
	Sw2	0.92	0.92	0.90	0.93
	Sw3	0.87	0.87	0.85	0.89
Valor percibido	P1	0.91	0.91	0.89	0.92
	P2	0.93	0.93	0.91	0.94
	P3	0.91	0.91	0.89	0.92
Satisfacción	S1	0.92	0.93	0.91	0.94
	S2	0.93	0.94	0.92	0.95
	S3	0.91	0.91	0.89	0.92
	S4	0.80	0.80	0.76	0.82
Lealtad	L1	0.82	0.82	0.79	0.84
	L2	0.92	0.92	0.91	0.93
	L3	0.87	0.87	0.85	0.89
	L4	0.72	0.62	0.65	0.78
	L5	0.73	0.73	0.68	0.77

Nota. Cargas de medición e intervalos aceptables. Fuente: (Los autores).

Analizando los resultados de la tabla 7, coeficientes de trayectoria, las relaciones significativas del modelo son: Expectativa-Imagen con 0.64, Valor Percibido-Software con 0.55, Satisfacción-Valor Percibido con 0.43 y por último con 0.79 Lealtad-Satisfacción.

Tabla 7. Coeficientes de trayectoria.

	Imagen	Expectativa	Hardware	Software	Valor percibido	Satisfacción	Lealtad
Expectativa	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Valor percibido	0.00	0.04	0.28	0.55	0.00	0.00	0.00
Satisfacción	0.08	0.09	0.00	0.35	0.43	0.00	0.00
Lealtad	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.79	0.00

Nota. La relación Lealtad-Satisfacción es más significativa. Fuente: (Los autores)

Los eigen valores de la tabla 8 indican los primeros autovalores superiores a 1, en contraste los segundos con mediciones menores que 1, esto verifica que las variables de cada bloque pertenecen a un espacio unidimensional.

Tabla 8. Autovalores.

	Mode	Mvs	Alfas de Cronbach	Rho de Dillon	Eig.1st	Eig.2nd
Imagen	A	4	0.89	0.92	3.00	0.40
Expectativa	A	7	0.87	0.90	3.97	0.74
Hardware	A	7	0.91	0.93	4.51	0.95
Software	A	3	0.87	0.92	2.39	0.38
Valor percibido	A	3	0.90	0.94	2.50	0.29
Satisfacción	A	4	0.91	0.94	3.18	0.46
Lealtad	A	5	0.85	0.90	3.18	0.80

Nota. Las variables de cada bloque son unidimensionales. Fuente: (Los autores)

Los coeficientes de determinación R^2 de las variables latentes endógenas permiten evaluar el poder predictivo del modelo, dichos valores oscilan entre 0 y 1, cuando más se acerca a 1 el poder predictivo es mayor y cuando más cerca de 0 su poder predictivo será menor tabla número 9.

Tabla 9. Valores de R^2

	Tipo	R^2
Expectativa	Endogenous	0.405
Valor percibido	Endogenous	0.663
Satisfacción	Endogenous	0.713
Lealtad	Endogenous	0.665

Nota. Valor predictivo medio. Fuente: (Los autores)

El índice de GoF toma en cuenta el rendimiento del modelo de medición y el modelo estructural, proporciona una medida única para el rendimiento general de predicción del modelo, mientras más alto el valor mejor, en este caso la potencia de predicción del modelo es de 65% Tabla 10.

Tabla 10. Índice GoF del Modelo

 ÍNDICE GOF

 0.65

Nota. Rendimiento de predicción del modelo medio. Fuente: (Los autores)

3.2. Cálculo del índice de Satisfacción

Una vez realizado el ajuste del modelo se procede a calcular el índice.

Dónde: *Sat* es la variable latente “Satisfacción”

$$Sat = \omega_1 S_1 + \omega_2 S_2 + \omega_3 S_3$$

Cada cantidad de *I* se estima de la siguiente manera:

$$\bar{S}_1 = 7.42 \quad \hat{w}_1 = 0.30$$

$$\bar{S}_2 = 7.29 \quad \hat{w}_2 = 0.29$$

$$\bar{S}_3 = 7.43 \quad \hat{w}_3 = 0.28$$

$$\bar{S}_4 = 6.62 \quad \hat{w}_4 = 0.25$$

$$\hat{E}(Sat) = \hat{w}_1 \bar{S}_1 + \hat{w}_2 \bar{S}_2 + \hat{w}_3 \bar{S}_3 + \dots + \hat{w}_n \bar{S}_n$$

$$\hat{E}(Sat) = 8.07$$

$$\text{mín}(Sat) = \hat{w}_1 \text{mín}S_1 + \hat{w}_2 \text{mín}S_2 + \hat{w}_3 \text{mín}S_3 + \dots + \hat{w}_n \text{mín}S_n$$

$$\text{mín}(Sat) = 1.12$$

$$\text{máx}(Sat) = \hat{w}_1 \text{máx}S_1 + \hat{w}_2 \text{máx}S_2 + \hat{w}_3 \text{máx}S_3 + \dots + \hat{w}_n \text{máx}S_n$$

$$\text{máx}(Sat) = 11.19$$

$$I = \frac{E(Sat) - \text{mín}(Sat)}{\text{máx}(Sat) - \text{mín}(Sat)} \times 100$$

$$I = 69.02\%$$

El índice de percepción de satisfacción estudiantil calculado es 69.02%. En general índices aceptables normalmente sobrepasan el 70%.

3.3. Análisis descriptivo.

Con la información recopilada se puede hacer un amplio análisis descriptivo, para este artículo se presentan algunos casos relevantes.

Con respecto a la variable I1= "Imagen global como Institución de Educación Superior" se observa una calificación de 8 puntos como la más alta y de 2 puntos la más baja Figura 2. No se puede considerar que exista uniformidad de criterios sobre esta variable, por lo cual se debe considerar una estrategia que permita el incremento en la valoración de esta variable.

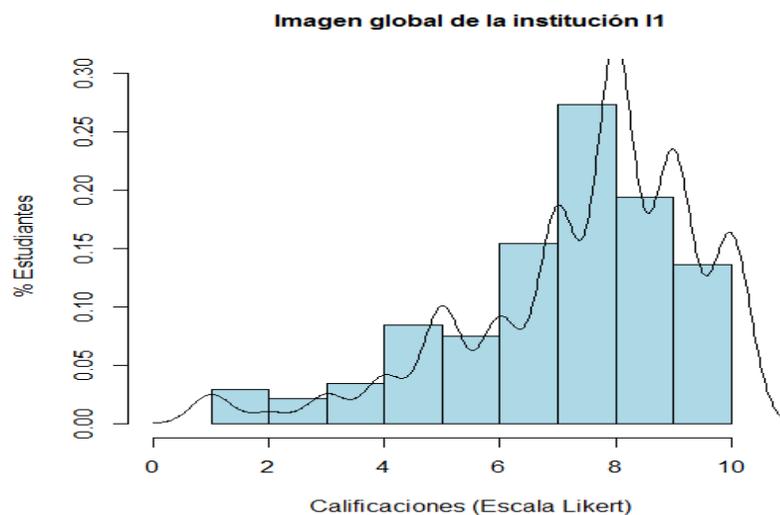


Figura 2. Imagen global como Institución de Educación Superior (Los Autores)

La variable "E5= Calidad del nivel académico de los profesores" alcanza una calificación de 9, aproximadamente el criterio del 28% de estudiantes Figura 3.

Con esta medida se puede considerar que existe confianza respecto a la calidad de la planta docente de las distintas facultades evaluadas. Este criterio es un voto de confianza hacia los docentes y sus actividades dentro de cada carrera.

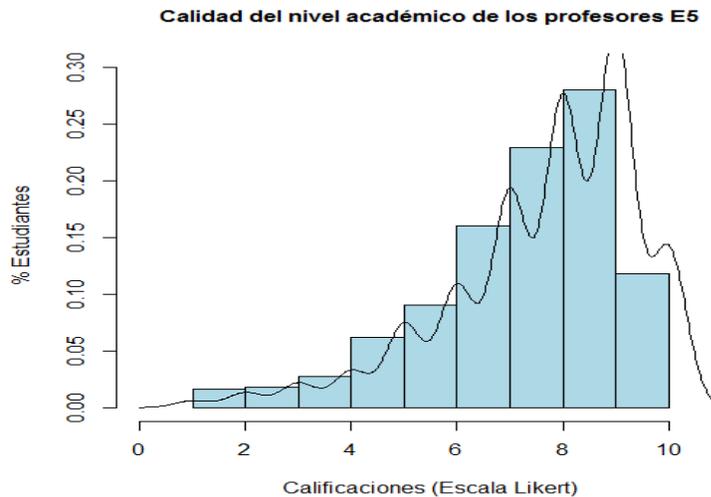


Figura 3. Calidad del nivel académico de los profesores (Los Autores)

Con respecto a la variable HW2= "Calidad global de las carreras que oferta la ESPOCH" se observa una calificación de 8 puntos como la más alta y de 1 puntos la más baja Figura 4. Este es un punto que debe ser observado, la existencia de valores muy bajos, indica que existe una población estudiantil que aún no se encuentra satisfecha con las carreras de las que forman parte.

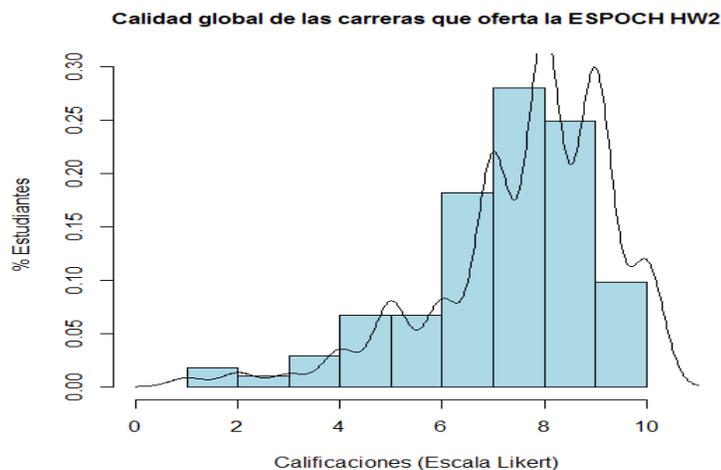


Figura 4. Calidad global de las carreras que oferta la ESPOCH (Los Autores)

En la variable HW5=” Calidad global de la infraestructura de las aulas” se observa una calificación de 7 puntos como la más alta y de 1 puntos la más baja Figura 5.

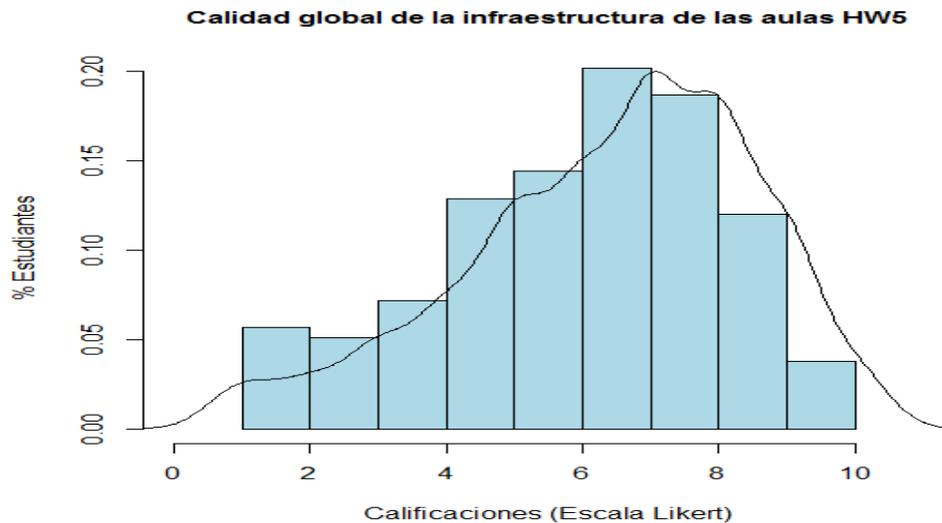


Figura 5. Calidad global de la infraestructura de las aulas (Los Autores)

En la tabla 11 se analiza las debilidades percibidas por los estudiantes sobre los servicios que oferta la institución.

Tabla 11. Debilidades percibidas por los estudiantes

Variable latente	Variable de medición	Calificación
Imagen	I_1 . Imagen global como institución de educación superior.	2
Expectativa	E_5 . Calidad del nivel académico de los profesores.	1
Hardware	HW_2 . Calidad global de las carreras que oferta la Espoch.	1
Software	SW_1 . Calidad global del proceso de enseñanza-aprendizaje por parte de los profesores.	1
Valor percibido	P_1 . Calidad de la educación que está adquiriendo en términos de lo que le está costando (en tiempo, esfuerzo y dinero).	2
Satisfacción	S_1 . Satisfacción global con la Espoch.	1
Lealtad	L_2 . Recomendar la Espoch a otros estudiantes.	2

Nota. La calificación de las debilidades de la institución es baja. Fuente: (Los autores)

La variable S4= "Fácil comunicación con las autoridades" presenta una calificación de 7 puntos como la más alta y de 2 puntos la más baja Figura 6.

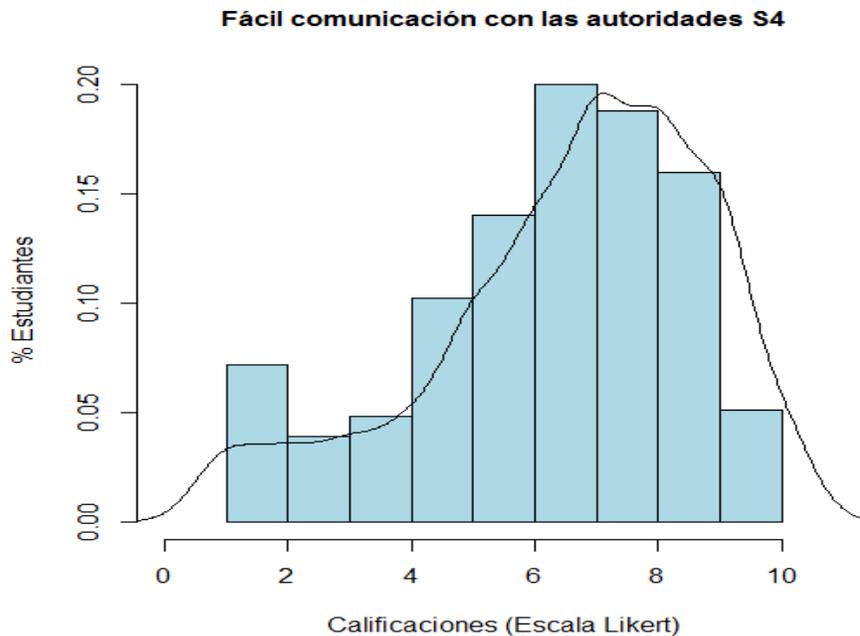


Figura 6. Fácil comunicación con las autoridades (Los Autores)

Con este breve análisis descriptivo se refleja un alto potencial para el análisis individual de cada pregunta de la encuesta. Otra ventaja de este proyecto es que permite establecer un conjunto de debilidades y fortalezas que permiten analizar la institución educativa, convirtiéndose en una herramienta que permite observar la realidad de la organización en su conjunto.

En la tabla 12 se presenta una matriz con las fortalezas y áreas de oportunidad determinadas del análisis de los datos.

En promedio la calificación porcentual de los estudiantes en cada uno de los ítems es la siguiente: 20 estudiantes que representa el 2% calificaron con 1 punto, 17 estudiantes que representa el 1.7% calificaron con 2 puntos, 25 estudiante que representa un 2.5% calificaron con 3 puntos, 41 estudiantes es decir el 4.1% que dio una calificación de 4 puntos, tenemos a 77 estudiantes es decir el 7.7% que calificaron con 5 puntos, 106 estudiantes corresponde a 10.6% calificando en una escala de 6 puntos, 177 estudiantes que corresponde a 17.7 % calificando con 7 puntos, 244 estudiantes que corresponde a 24.4 % tenemos una calificación de 8 puntos, 199 estudiantes es decir un 19.9% calificaron con 9 puntos y tenemos a 94 estudiantes calificaron con 10 puntos.

Tabla 12. Fortalezas y área de oportunidad

Variable latente	Fortalezas	Calificación	Área de oportunidad
Imagen	I_4 . Credibilidad de la institución.	8	Cada vez una mayor población estudiantil escoja la Espoch como su centro de formación profesional.
Expectativa	E_1 . Calidad del contenido de los sílabos de las asignaturas que has recibido en la Espoch.	8	Los conocimientos que ha recibido el estudiante le significan una base para su futuro desempeño profesional.
Hardware	HW_5 . Calidad global de la infraestructura de las aulas.	7	La infraestructura actual deberá ser mejorada para soportar el incremento de una mayor población estudiantil.
Software	SW_3 . Calidad global del servicio prestado por el personal administrativo (administradores, secretarias, encargados de bibliotecas, encargados de laboratorios de cómputo).	8	El adecuado servicio que brinda los involucrados en el proceso académico garantiza que el estudiante encuentre apoyo para cumplir desempeño diario.
Valor percibido	P_2 . Importancia de la educación que está adquiriendo en términos del empleo.	7	Una buena formación abrirá puertas a los estudiantes egresados para obtener un trabajo adecuado a su formación.
Satisfacción	S_4 . Fácil comunicación con las autoridades.	7	Las autoridades pueden conocer de primera mano las expectativas, sentir necesidades del sector estudiantil.
Lealtad	L_5 . Elegir la misma carrera en la Espoch si tuviera que hacerlo.	9	El sector estudiantil percibe un sentimiento de lealtad y de satisfacción sobre su actual carrera lo que constituye en un compromiso y una sinergia para alcanzar la acreditación de carreras.

Nota. Fortalezas y área de oportunidad. Fuente: (Los autores)

En la tabla 13 se observan un resumen de las calificaciones de los estudiantes consultados, aproximadamente un 11 % califica las distintas preguntas con valores inferiores a 5, esto permite establecer que las autoridades establezcan estrategias para disminuir este porcentaje.

Tabla 13. Promedio de calificaciones respecto a los ítems

Calificaciones (Escala Likert)	# Estudiantes	% Estudiantes
1	20	2.0
2	17	1.7
3	25	2.5
4	41	4.1
5	77	7.7
6	106	10.6
7	177	17.7
8	244	24.4
9	199	19.9
10	94	9.4

Tabla 13: El 11% de las calificaciones son inferiores a 5 (Los autores)

Conclusiones.

- El Modelo de Ecuaciones Estructurales utilizado considera 7 variables latentes: 3 exógenas y 4 endógenas con sus respectivas variables de medición: Imagen (4 variables), Expectativa (7 variables), Hardware (7 variables), Software (3 variables), Valor Percibido (3 variables), Satisfacción (4 variables) y Lealtad (5 variables), obteniendo un índice de GoF aceptable de 65%.
- El índice calculado de percepción de satisfacción se lo obtuvo mediante mínimos cuadrados parciales, para lo cual se utilizó el paquete plspm del software estadístico R. Como resultado se obtuvo el índice INSPOCH con un valor de 69.02 % que indica la percepción de los estudiantes de las 7 facultades de la ESPOCH y sus respectivas carreras, se considera el 70% como satisfactorio por lo cual podemos decir que la percepción sobre los servicios que la ESPOCH ofrece a sus estudiantes está cerca de un valor satisfactorio.
- Considerar la opinión estudiantil permite mantener un proceso de mejora continua en

la ESPOCH h, de forma que se alcance una educación superior de calidad. El análisis realizado identifica fortalezas y oportunidades. Considerando como fortaleza I_4: credibilidad de la institución (8/10), se espera la oportunidad de que una mayor población estudiantil escoja la ESPOCH como su centro de formación profesional. La fortaleza E_1: Calidad del contenido de los sílabos de las asignaturas (8/10), brinda la oportunidad que los conocimientos que ha recibido el estudiante le signifiquen una base para su futuro desempeño profesional. La fortaleza [HW] _5: Calidad global de infraestructura de las aulas (7/10), indica una oportunidad en la mejora de la infraestructura actual para soportar el incremento de una mayor población estudiantil. [SW] _3: Calidad global del servicio prestado por el personal administrativo (8/10) como fortaleza permite una oportunidad en alcanzar un adecuado servicio a los involucrados en el proceso académico para que el estudiante encuentre apoyo en el cumplimiento de su desempeño diario. La fortaleza P_2: Importancia de la educación que está adquiriendo en términos del empleo (7/10), una oportunidad para que los estudiantes egresados obtengan un trabajo adecuado a su formación. La fortaleza S_4: Fácil comunicación con las autoridades (7/10), una oportunidad para que las autoridades pueden conocer y sentir de primera mano las expectativas del sector estudiantil. Finalmente, la fortaleza L_5: Elegiría la misma carrera en la ESPOCH si tuviera que hacerlo (9/10), proporciona la oportunidad de conseguir el compromiso y lealtad del sector estudiantil con su carrera mejorado la sinergia para alcanzar la acreditación de carreras.

- La investigación desarrollada presenta un modelo para medir la satisfacción estudiantil, se plantea extender la investigación a una comparativa de los resultados actuales y anteriores de forma que se pueda evidenciar en que aspectos se ha mejorado o en su defecto conocer si ha bajado los niveles de satisfacción estudiantil.

Agradecimiento.

Los autores agradecen al sector estudiantil de la Espoch y de manera particular a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Estadística Informática por su apoyo en el levantamiento de información.

Referencias bibliográficas.

- Alemañy Pérez, E., Díaz-Perera, C. A., & Perera Fernández, G. D. (2014). Percepción de estudiantes sobre el proceso docente educativo. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 13(6).
- Alvarado Lagunas, E., Luyando-Cuevas, J.-R., & Picazzo Palencia, E. (2105). Percepción de los estudiantes sobre la calidad de las universidades privadas en Monterrey. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, VI(17).
- Alvarado Lagunas, E., Morales Ramírez, D., & Aguayo Téllez, E. (2016). Percepción de la calidad educativa: caso aplicado a estudiantes de la Universidad Autónoma de Nuevo León y del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. *Revista de la Educación Superior*, 45, 55-74.
- Alves, H., & Raposo, M. (2004). La medición de la satisfacción en la enseñanza universitaria: El ejemplo de la universidade da beira interior. *International Review Public Nonprofit Marketing*, 1(1), 73. Obtenido de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/42762964/La_medicion_de_la_satisfaccion_en_la_ensea20160217-12547-1rudq36.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1517532608&Signature=HCu40cZIOc2JBIObXRbRSSkgBi8%3D&response-content-disposition=inline
- Casas Guillén, M. (2002). *Los modelos de ecuaciones estructurales y su aplicación en el Índice Europeo de Satisfacción del Cliente*. Madrid: Universidad San Pablo CEU. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/26440779_Los_modelos_de_ecuaciones_estructurales_y_su_aplicacion_en_el_Indice_Europeo_de_Satisfaccion_del_Cliente
- Fuentes Román, C. J., Gordillo Martínez, Á. E., & Franco Gurría, R. T. (2015). Satisfacción estudiantil sobre servicios recibidos en la universidad: percepción de egresados. *Revista Internacional Administración & Finanzas*, 8(3), 103-112. Obtenido de <http://www.theibfr2.com/RePEc/ibf/riafin/riaf-v8n3-2015/RIAF-V8N3-2015.pdf#page=105>
- Garduño Estrada, L. R., & Flores Lucero, A. (1999). Estudio de la satisfacción del estudiante como indicador de la calidad de la enseñanza en las escuelas normales del estado de puebla. *Revista Iberoamericana de Educación*. Obtenido de <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v09/ponencias/at01/PRE1180989880.pdf>
- Lara Hormigo, A. (2014). Introducción a las Ecuaciones Estructurales en AMOS y R. Obtenido de <http://masteres.ugr.es/moea/pages/curso201314/tfm1314/tfm-septiembre1314/memoriamaesterlarahormigoantonio>

Pérez ValducIel, I., & Pereyra, E. E. (2015). Satisfacción estudiantil: un indicador de la calidad educativa en el departamento de biología celular, UCV. *Revista de Pedagogía*, 36(99), 69-89.

Torres Morga, E., & Araya Castillo, L. (2010). Construcción de una escala para medir la calidad del servicio de las universidades: Una Aplicación Contexto Chileno. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, 16(1), 54-67. Obtenido de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1315-95182010000100006&script=sci_arttext

Viñán Andino, A. (2015). *Medición de la Calidad de la Educación Superior Institucional desde la Perspectiva de Satisfacción del Estudiante: Caso de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*. Veracruz.

Para citar el artículo indexado.

Chacha R., López M., & Viñan A. (2018). Medición estadística de la calidad del servicio institucional en instituciones de educación superior, a través de la percepción de la satisfacción estudiantil. *Revista electrónica Ciencia Digital* 2(4), 70-93. Recuperado desde: <http://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/191/169>



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

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

