

Versión Impresa ISSN 2071 - 081X
Versión Digital ISSN 2411 - 0035

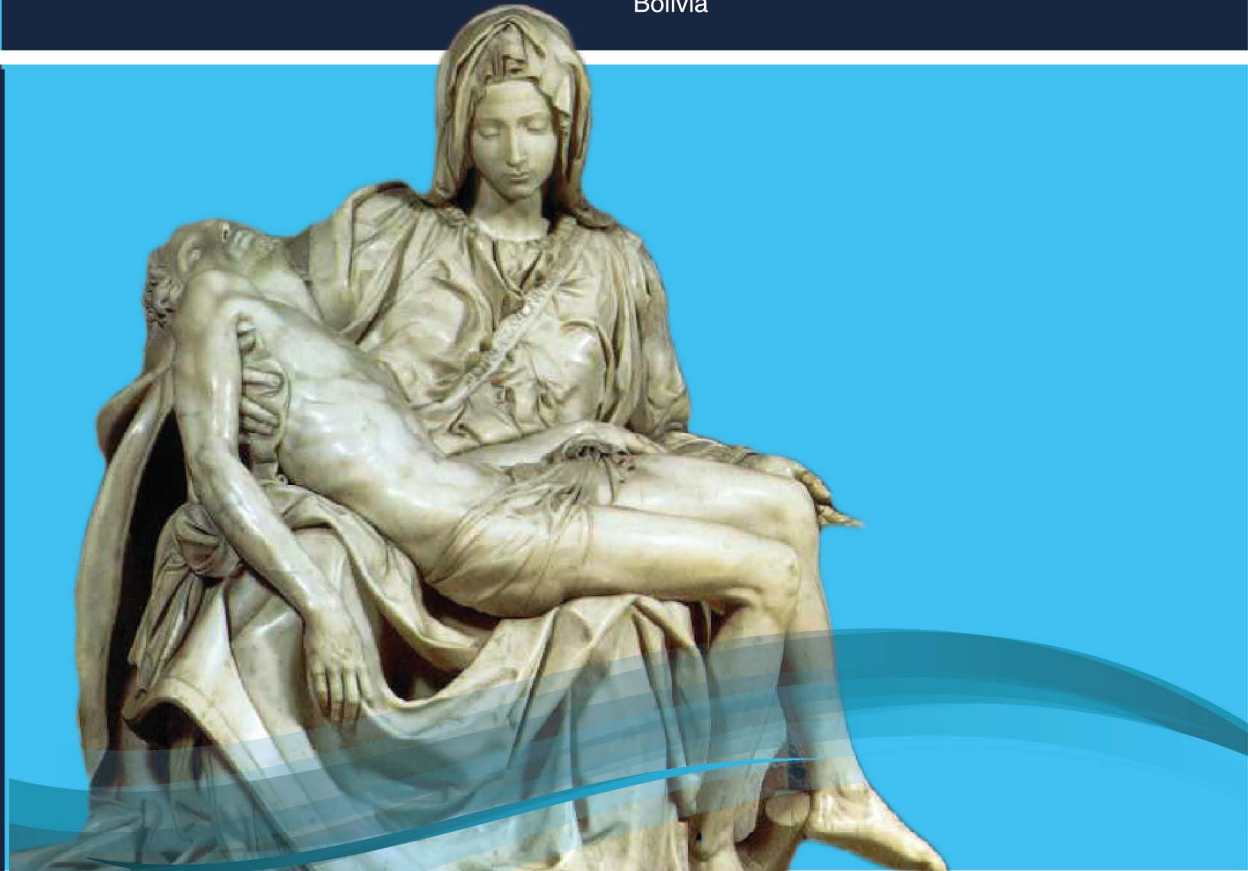
FIDES ET RATIO

VOLUMEN N° 25

MARZO 2023

Revista de difusión
CULTURAL & CIENTÍFICA
de

La  **Salle**
Universidad
Bolivia



Revista de difusión
CULTURAL & CIENTÍFICA





Revista de difusión
CULTURAL & CIENTÍFICA
de



Nº 25

Marzo 2023

Visibilidad

- EBSCO
- Scielo Bolivia
- Latindex
- Revistas Bolivianas
- VLEX
- Google Académico





Diseño y Diagramación:

Roberto Carlos Mamani Mayta

Diseño de Tapa:

Roberto Carlos Mamani Mayta

Impresión:

Universidad La Salle Bolivia

El contenido de los artículos publicados en la Revista Fides et Ratio es responsabilidad exclusiva de los autores.

E-mail: wpenafiel@ulasalle.edu.bo

Web: fidesetratio.ulasalle.edu.bo

Depósito Legal:

4-1-211-06

ISSN:

2071-081X (versión impresa)

2411-0035 (versión digital)

Dirección:

Campus Universidad La Salle Bolivia: Av. Jorge Carrasco, esquina Calle Las Palmas, N°. 450 (Bologna)

Teléfonos: (591-2) 2723588, (591-2) 2723598

www.ulasalle.edu.bo



Portada :

La Piedad de Miguel Angel

Escultura que representa el dolor de la Virgen Maria al sostener el cadaver de Cristo descendiendo de la cruz.

La Paz- Bolivia



De La Salle

FIDES ET RATIO
REVISTA DE DIFUSIÓN CULTURAL Y CIENTÍFICA
DE LA UNIVERSIDAD LA SALLE BOLIVIA

Dirección :

José Antonio Diez de Medina

Editor :

Wilma Peñafiel Rodríguez, wpenafiel@ulasalle.edu.bo,
ORCID: 000-0002-4436-2754

Revisor:

Ximena Borda, xborda@ulasalle.edu.bo,
ORCID: 0000-0002-9587-475X

Traductor:

José Antonio Diez de Medina

Comité Editorial Nacional:

Alejandro Zambrana (Escuela Militar de Ingeniería), alejandrozambrana@hotmail.com

Dolly Alcoba (Universidad La Salle en Bolivia), dalcoba@doc.ulasalle.edu.bo

Dindo Valdez (Universidad Mayor de San Andrés), dindoalvarez@hotmail.com

Leonardo Prado (Universidad La Salle en Bolivia), lprado@doc.ulasalle.edu.bo

Libardo Tristancho (Universidad Católica Boliviana), ltristancho@ucb.edu.bo

Mónica Chacón (Universidad Mayor de San Andrés), monicachacón@hotmail.com

Oswaldo Irueta (Universidad La Salle en Bolivia), oirusta@doc.ulasalle.edu.bo

Lucio Cuentas (Universidad La Salle en Bolivia), lcuentas@doc.ulasalle.edu.bo

Roberto Morante (Universidad Privada Domingo Sabio), lmorantel@hotmail.com

Consejo Evaluador Internacional:

Dr. Jhon Holguín Alvarez

(Universidad Cesar Vallejo, Lima-Perú), jhonholguinalvarez@gmail.com

Dr. Rogelio Ladrón de Guevara Cortez

(Universidad Veracruzana-México), roladron@uv.mx

M.Sc. Yasiel Pérez Vera

(Universidad La Salle Perú, Arequipa-Perú), yperez@ulasalle.edu.pe

Dra. María Trinidad Labajo González

(Universidad La Salle Campus Madrid-España), irune@lasallescampus.es

Dr. Josep Casanovas

(Universidad Politécnica de Catalunya-España), josepk@fib.upc.es

Dr. Sergio Andrés Manco

(Corporación Universitaria Lasallista), Medellín-Colombia, semanco@lasallista.edu.co

Dr. José Gallardo

(Universidad Católica del Norte, Antofagasta-Chile), jgallardo@ucn.cl

Dr. Victor Avila

(Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia), bichorpacheco@hotmail.com

Dr. Juan Carlos Restrepo Botero

(Corporación Universitaria lasallista, Caldas, Antioquia-Colombia),
juanrestrepo@lasallistadoctentes.edu.co

Dr. José Ignacio Núñez Leiva

(Universidad Católica de Chile, Santiago-Chile), jinunez@uc.cl

Dr. Eduardo Leal

(Instituto Tecnológico de Monterrey, Monterrey-Mexico), eduardo.leal@infinitummail.com

Dra. Lina María Uribe Gil

(Universidad de León España), linauribeg@hotmail.com

Dr. Oscar Holguín Rodríguez

(Stepteachers, Norwich UK), oscar.hr@cantab.net

Dr. Sergio Curilef Huichalaf

(Universidad Católica del Norte, Antofagasta-Chile), scurilef@ucn.cl

Dra. Liliana González Palacio

(Universidad Eafit, Colombia), lgonzalez8@eafit.edu.co

Dr. Nelson David Muñoz Ceballos

(Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Colombia), ndmunoz@elpoli.edu.co

M.SC. Ivan Rojas Jofré

(Universidad Politécnica de Catalunya, España), ivan.rojas.j@gmail.com

Dr. Jorge Eliecer Giraldo Plaza

(Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Colombia), jegiraldo@elpoli.edu.co



INDICE

Fides Et Ratio - Vol. 25 - Marzo 2023

EDITORIAL 13
Marcelo Miranda Loayza

AREA SOCIAL

ARTÍCULO ORIGINAL

CALIDAD DEL SERVICIO UNIVERSITARIO Y AUTOEFICACIA
PARA INVESTIGAR EN MAESTRANDOS PERUANOS 17
Frida Jaqueline Palomino-Arpi, Fernando Joel Rosario Quiroz

ARTÍCULO DE REVISIÓN DE TEMA

EVOLUCIÓN HISTÓRICA Y ACTUALIDAD DE LOS TATUAJES 45
**Francisco López-Naranjo, Rebeca Córdova-Moreno,
Ivo Heyerdahl-Viau, Juan Manuel Martínez-Núñez**

ARTÍCULO DE REPORTE DE CASO

ESTILOS DE CRIANZA Y CONDUCTAS DISRUPTIVAS
EN NIÑOS EN TIEMPOS DE PANDEMIA 69
**Mayra Alejandra Tinitana Vicente, Nicole Janine Morales Bravo,
Carmita Esperanza Villavicencio Aguilar**

ARTÍCULO DE REFLEXIÓN

LECTURA DE INFORMES DE ARBITRAJE Y CÓMO RESPONDER EN UNA
COMUNICACIÓN CIENTÍFICA 89
Alixon David Reyes Rodríguez

AREA TECNOLÓGICO - EMPRESARIAL

ARTÍCULOS ORIGINALES

TEORÍA DEL CAOS APLICADA A SERIES TEMPORALES DE SINIESTRALIDAD
EN SEGUROS (EL CASO BOLIVIANO 1975-2020) 115
Iván Orlando Rojas Yanguas, Héctor David Rodrigo Guzmán



INDICE

Fides Et Ratio - Vol. 25 - Marzo 2023

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN Y DESARROLLO
ORGANIZACIONAL EN EL ÁREA COMERCIAL DE UNA
COMPAÑÍA PERUANA DE SEGUROS, 2022 **135**
Génesis Alejandra Solari-Legua, Hugo Jesús Salas-Canales

OPTIMIZACIÓN DE UNA MEZCLA PARA LA ELABORACIÓN DE GRANOLA A
BASE DE HOJUELAS DE GRANOS ANDINOS CUMPLIENDO **167**
CON LOS AMINOÁCIDOS PARA ADULTO.
Sandra Gissely Cabrera Pérez, Thais Arleth Coanqui Zapana,
Carmen Rosa Apaza Humerez

ARTÍCULO DE REVISIÓN DE TEMA

LA REUTILIZACIÓN DEL AGUA EN LA MINERÍA **193**
CON ENFOQUE EN ECONOMÍA CIRCULAR
Daniela Grace Aliaga Churrurrin

POLÍTICA EDITORIAL E INSTRUCTIVO PARA LOS AUTORES **229**

PRESENTACIÓN DE LA REVISTA FIDES ET RATIO

FIDES ET RATIO NO. 25

La Revista Fide et Ratio en su vigésima quinta edición, tiene el agrado de presentar artículos de investigación, elaborados por profesores investigadores nacionales y extranjeros, quienes aportan al crecimiento de las publicaciones realizadas por la revista.

En la presente edición se difunden ocho artículos de investigación de los que, cuatro son originales, dos son de revisión de tema, uno es reporte de caso y finalmente uno es de reflexión.

En el área social:

El artículo “Calidad del servicio universitario y autoeficacia para investigar en maestrandos peruanos”, realiza una investigación sobre la percepción de estudiantes de nivel de maestría entre la auto eficiencia para investigar y la calidad del servicio universitario. El resultado concluye que existe una relación positiva y débil de la percepción de la calidad del servicio universitario con respecto a la autoeficacia para investigar de los maestrandos.

La investigación “Evolución histórica y actualidad de los tatuajes”, realiza una revisión bibliográfica de la literatura científica sobre evolución histórica del simbolismo, perspectiva social y tendencias actuales de los tatuajes, incluyendo un análisis de sus riesgos sanitarios. Como resultado, se encontró que, a lo largo de la historia, los tatuajes han pasado de ser representaciones sociales o religiosas a ser un símbolo personal en la era moderna, en la que su uso se ha extendido en casi todos los estratos sociales debido a la creciente tendencia de modificaciones corporales. Sin embargo, los tatuajes se plasman para el resto de la vida del individuo y no existe una regulación sanitaria efectiva, por lo que existen riesgos al momento de obtener uno.

El artículo “Estilos de crianza y conductas disruptivas en niños en tiempos de pandemia”, presenta una investigación sobre los estilos de crianza: democrático, autoritario, permisivo y negligente, entre 96 estudiantes de 5to - 6to de educación básica y sus cuidadores para determinar los factores implicados en el desarrollo de conductas disruptivas en niños relacionadas a estos estilos de crianza por sus progenitores durante el confinamiento. Se evidenciaron resultados que muestran preponderancia de un estilo de crianza autoritario y permisivo, los cuales son significativos para el desarrollo de conductas disruptivas. El confinamiento generó dificultades como situaciones de estrés, ansiedad y conflictos intrafamiliares, imposibilitando el desarrollo integral de la familia, afectando sus rutinas diarias y comunicación.

El artículo “Lectura de informes de arbitraje y cómo responder en una comunicación científica”, reflexiona sobre publicaciones científicas en el que los nuevos autores a veces no encuentran una forma acertada de cómo responder a las revisiones por pares evaluadores del artículo, centrando su atención en aspectos de discusión improductiva, lo que minimiza la posibilidad de publicar el artículo. El autor realiza sugerencias, para enfocares en el aspecto científico-técnico, que podría permitir la publicación del artículo observado.

AREA TECNOLOGICO-EMPRESARIAL

La investigación: “Teoría del Caos Aplicada a Series Temporales de Siniestralidad en Seguros (El Caso boliviano 1975-2020)”, realiza, un estudio para determinar si la siniestralidad en Bolivia se caracteriza como una serie aleatoria, o bien si tales características corresponden a procesos explicados mayormente por la Teoría del Caos. Los resultados muestran que la siniestralidad en Bolivia, en el período de estudio, cumple las condiciones necesarias y suficientes para afirmar que provienen de un orden caótico con un único atractor.

El artículo: “Tecnologías de información y comunicación y desarrollo organizacional en el Área Comercial de una compañía peruana de seguros, 2022”, investiga sobre la relación entre las tecnologías de información y comunicación y el desarrollo organizacional en el Área Comercial de una compañía peruana de seguros durante el 2022. Luego del procesamiento y análisis de la información, se halló una relación moderada y significativa entre las tecnologías de información y el Desarrollo organizacional.

La investigación “Optimización de una mezcla para la elaboración de granola a base de hojuelas de granos andinos cumpliendo con los aminoácidos para adulto”, calcula, elabora y analiza mezclas de granos andinos (quinua, cañihua, kiwicha y avena) cumpliendo con el requerimiento proteico para un adulto. Los resultados muestran que la granola elaborada cumple con los requerimientos de la FAO.

El artículo “La reutilización del agua en la minería con enfoque en economía circular”, muestra la realidad actual de las medidas que realizan las empresas mineras en Bolivia y Chile respecto a la reutilización del agua residual, propiamente llamadas aguas ácidas, con enfoque en economía circular. La investigación se divide en dos partes; La primera parte se refiere a la realidad en Bolivia respecto a la reutilización de las aguas ácidas de la minería. La segunda parte se refiere a los avances y aportes de Chile respecto a la reutilización del agua en la minería.

Agradecemos a los autores de las publicaciones, que contribuyen al conocimiento y enriquecen la producción intelectual a través de sus investigaciones. Valorar la dedicación y el empeño en el proceso de corrección de los artículos.

Agradecer también al comité editorial nacional e internacional quienes, de manera sistemática y desinteresada, revisan los escritos científicos, para que estos sean publicados con la calidad requerida.

Por último, agradecer al personal administrativo y equipo técnico que trabaja con la revista, por su constante apoyo y dedicación en la publicación de la revista en forma física y en línea.

M.Sc. Wilma Peñafiel Rodríguez
Editora Revista Fides et Ratio
<https://orcid.org/000-0002-4436-2754>

Artículo Editorial

COOPERADORES DE LA VERDAD

¿Puede la sociedad alejarse de Dios y continuar su camino solo guiado por el pensamiento humano? Las sociedades laicistas ya dieron su veredicto; Dios no tiene cabida. En este sentido, la razón humana debe ser la base de todo fundamento social, siendo la ética positivista la guía ética sobre la cual el actuar humano debe basar su conducta.

El Cardenal (Ratzinger, 2005), en la conferencia impartida en el Monasterio de Santa Bárbara en la ciudad de Subiaco (Italia), señalaba de manera profunda y precisa la existencia de una nueva moralidad articulada en torno a palabras claves como justicia, paz, conservación de lo creado, etc. Si bien esta moralidad es necesaria, lastimosamente, es demasiado vaga y ambigua. Ratzinger es claro, el nuevo moralismo laicista en el cual las sociedades occidentales basan sus principios nunca lograrán alcanzar una validez universal imparcial y justa.

Un moralismo puramente humano es, en definitiva, un humanismo huérfano, el cual es fácilmente manipulable según “necesidades” coyunturales. En este sentido, como bien lo menciona, «el pacifismo fácilmente puede desviarse hacia un anarquismo destructivo” (Ratzinger, 2005, p. 5).

El papel de las universidades viene siendo clave en este aspecto, pues es la academia el ámbito propicio para generar espacios de reflexión y de opinión para que, con ello, el conocimiento desemboque en la verdad, pues es la consecución de la verdad el fin último de las universidades, o por lo menos su búsqueda incansable. Benedicto XVI (Ratzinger, 2007) decía en la reunión de obispos de Latinoamérica en Aparecida, Brasil: *hoy la misión de las universidades se basa exclusivamente en formar profesionales competentes y eficaces que satisfagan la demanda laboral en cada preciso*

momento. También se dice que lo único que se debe privilegiar en la presente coyuntura es la mera capacitación técnica. Ciertamente, cunde en la actualidad esa visión utilitarista de la educación.

Según lo expuesto por Benedicto XVI, las universidades no deben ser solo una mera respuesta al mercado laboral; responder a una coyuntura netamente utilitarista encadena la razón y la academia a simples necesidades temporales que varían cada cierto tiempo. En cambio, la búsqueda de la verdad debe basarse en la reflexión y sistematización de conocimientos, sin dejar de lado la Fe como luz guía en medio de la posverdad. El relativismo moral imperante en nuestras sociedades ha convertido lo malo en bueno y lo bueno en malo, demostrado con ello que el crecimiento tecnológico propio de nuestro tiempo no va de la mano de un crecimiento moral y ético. Los nuevos paradigmas del siglo XXI no encuentran un sustento moral adecuado o, en todo caso es víctima de todo tipo de abusos relativizando la verdad, la ética y la moral (Ratzinger, 2007).

El papel académico de las universidades confesionales debe estar intrínsecamente ligado a dar certezas de Fe a la luz del intelecto, tendiendo puentes entre la Fe y la Razón para que todos los actores del quehacer universitario sean “cooperadores de la verdad”.

La Fe y la Razón no pueden quedar supeditadas al relativismo imperante, la universidad confesional debe ser crítica con la fe dulzona y vacía de ideas, donde Dios es un Dios de amor que emana palabras edulcorantes y que acepta todo tipo de comportamientos en aras del “amor”. Una Fe vivida de este modo se aleja de la centralidad de Jesucristo para centralizar una visión humana de la caridad, visión que prefiere obviar las exigencias del Evangelio para dar paso a la parmosidad humana y su postura fallida sobre el amor, convirtiendo a las Bienaventuranzas en una especie de tratado social, alejando del creyente la verdadera esencia y belleza del texto evangélico.

“Fides et Ratio”, por lo tanto, para la universidad La Salle no es solo un lema, es un mandato para contribuir al conocimiento a la luz de la Fe y viceversa, ya que una vida llevada con preceptos éticos y morales firmes va ligada a una vivencia de FE coherente; por ende, no se presta a relativizar la verdad, no la politiza ni la vende al mejor postor.

Ratzinger (2016) señala de manera categórica: « La moral debe estar inspirada en el encuentro con Jesucristo y no en una serie de indicaciones, se trata de un encuentro de Amor” (p. 5), la conclusión es sencilla y a la vez profunda, no existe una verdadera visión moral fuera de Cristo y su Evangelio.

El cristianismo no puede alejarse de la razón, por ende, no se puede dejar de lado la investigación y la academia, de lo contrario es fácil caer en simplismos teológicos y morales, los cuales, según hemos visto, no siempre buscan un fin correcto o idóneo. Es por ello que resulta imprescindible el estudio de la obra de Joseph Ratzinger, pues en ella encontraremos de manera clara y certera, no solo lo hermosa y compleja que resulta la FE, sino también respuestas coherentes y concisas a las problemáticas actuales desde un punto de vista académico. Ratzinger expresa de manera contundente que la razón ha triunfado en el Cristianismo, es nuestro menester seguir con esta tradición.

Referencias

- Ratzinger, J. (18 de 05 de 2005). *Zenit-Saff-Papas*. (Zenit.org, Editor) Recuperado el 28 de 02 de 2023, de La última conferencia de Ratzinger: Europa en la crisis de las culturas: <https://es.zenit.org/2005/05/18/la-ultima-conferencia-de-razinger-europa-en-la-tesis-de-las-culturas/>
- Ratzinger, J. (09 de 2006). *Benedicto XVI*. Recuperado el 30 de 01 de 2023, de DISCURSO DEL SANTO PADRE: <https://www.vatican.va/content/benedict-xvi/es/speeches/2006/september/>

documents/hf_ben-xvi_spe_20060912_university-regensburg.
html

Ratzinger, J. (2007). *V Conferencia General del Episcopado Latinoamericano y del Caribe: documento conclusivo*. Aparecida: CELAM. Obtenido de <https://www.celam.org/aparecida/Espanol.pdf>

Marcelo Miranda Loayza¹
Docente investigador

¹ Docente investigador, teólogo, columnista habitual del Matutino El Diario. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9240-8964>

**Calidad del servicio universitario y autoeficacia para investigar
en maestrandos peruanos**

**Quality of the university service and self-efficacy to investigate
in Peruvian master students**

Frida Jaqueline Palomino-Arpi¹

Universidad Privada de Tacna, Tacna-Perú

fridapalomino@gmail.com

Fernando Joel Rosario Quiroz²

Universidad Privada de Tacna, Tacna-Perú

ferospe9@gmail.com

Artículo recibido: 25-10-2022

Artículo aceptado: 31-01-2023

Resumen

El presente estudio se realizó con el propósito de relacionar la percepción de la calidad del servicio universitario con la autoeficacia para investigar, en estudiantes de posgrado en una muestra de 134 maestrandos de la ciudad de Arequipa-Perú. Se optó por una investigación básica, observacional, transversal, prospectiva y analítica. Se utilizaron como instrumentos la escala HEDQUAL (Higher Education Quality) y la escala EAI (Escala de Autoeficacia para Investigar); aplicándose los modelos ajustados de ambos instrumentos al contexto del presente estudio. Los valores obtenidos del estudio como $\rho(\text{rho}) = .378$; ($r^2 = .142$) y ($p < .001$) permitieron concluir la existencia de una relación positiva y débil de la percepción de la calidad del servicio universitario con respecto a la autoeficacia para investigar de los maestrandos; con un tamaño del efecto mínimo.

1 Licenciada en Educación. Doctora en Ciencias de la Educación, Mg. en Psicología Clínica Educativa, Infantil y Adolescente. Docente en la Universidad Tecnológica del Perú. <https://orcid.org/0000-0003-4727-1070>

2 Psicólogo Educativo. Doctorando en Psicología UPCH, Mg. Psicología Educativa con mención en Psicología Escolar y Problemas del Aprendizaje. Docente de posgrado de la Universidad Privada de Tacna. <https://orcid.org/0000-0001-5839-467X>

Palabras clave:

Autoeficacia, calidad de servicio, investigación, maestrandos, percepción, universidad.

Abstract

The present study was carried out with the purpose of relating the perception of the quality of the university service with the self-efficacy to investigate, in postgraduate students in a sample of 134 master students from the city of Arequipa - Peru. A basic, observational, cross-sectional, prospective and analytical investigation was chosen. The HEDQUAL scale (Higher Education Quality) and the EAI scale (Self-efficacy Scale for Research) were used as instruments; applying the adjusted models of both instruments to the context of the present study. The values obtained from the study as $\rho(\text{rho}) = .378$; ($r^2 = .142$) and ($p < .001$) allowed us to conclude the existence of a positive and weak relationship between the perception of the quality of the university service with respect to the self-efficacy for research of the master students; with a minimal effect size.

Keywords:

Self-efficacy, quality of service, research, master students, perception, university.

Introducción

Siendo vital que toda institución universitaria brinde una educación de calidad que garantice a estudiantes de pre y posgrado una formación integral, en la que la investigación juega un papel de gran relevancia al igual que el desarrollo de su autoeficacia para investigar, promoviendo en los egresados de maestría la realización de investigaciones en su campo profesional, además de obtener su grado académico; se observa que, la mayoría de maestrandos no realizan investigaciones científicas ni mucho menos publicaciones, de ahí que nace el estudio hacia la calidad del servicio universitario y la autoeficacia para investigar, sustentando que a medida que crece la primera se da a su vez un crecimiento en la segunda.

Así, a pesar que la investigación es considerada por la UNESCO como una de las dimensiones que compone la calidad de la educación

superior (Tassara, 2017, p. 42), una de las ocho condiciones básicas de calidad a cumplirse por toda universidad peruana para poder acceder a su licenciamiento (Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria-SUNEDU, 2015) y por la Ley universitaria 30220 con la finalidad de promover el mejoramiento continuo de la calidad educativa en el Perú (Ministerio de Educación del Perú-MINEDU, 2014); encontramos que Ahumada et al. (2019) revelan que muchas instituciones de educación superior han descuidado la investigación en la formación de sus estudiantes; Numa-Sanjuan y Márquez (2019) acentúan que la forma de llevar a cabo la investigación es memorística, informativa, fuera de contexto, relacionándose de forma superficial con los conocimientos obtenidos a lo largo de su formación profesional; Gutiérrez y Mayta (2003) dan a conocer que solo una minoría de universitarios busca efectuar trabajos de investigación por interés en investigar, en publicar sus hallazgos, mientras que la gran mayoría sólo ve a la investigación como un requisito, como una actividad que deben de hacerla para poder culminar satisfactoriamente sus asignaturas u obtener su título profesional o grados académicos, tanto en pregrado como en posgrado.

Por consiguiente, el que una universidad no logre desarrollar en sus estudiantes de pre o posgrado sus capacidades investigativas y su autoeficacia para investigar permite evidenciar las limitaciones en su calidad de servicio universitario.

Por otro lado, la percepción de los estudiantes respecto a la calidad de los servicios brindados por la universidad, permite analizar y revisar los aspectos que se deben mejorar en ella; a pesar de que el servicio de calidad universitaria está en función de sus necesidades, él está en la capacidad de brindar datos objetivos del servicio que recibe y de quienes lo reciben (Tumino y Poitevin, 2014).

El presente estudio se basa en el paradigma de la calidad total, iniciado por William Edwards Deming y posteriormente aplicado en la educación superior y, tiene por objetivo primordial satisfacer las necesidades y expectativas del cliente interno o externo, actual o potencial (Yarce, 1997).

Por lo tanto, se entiende por calidad del servicio universitario al “grado de ajuste entre las acciones que lleva a cabo la universidad o programa académico para implementar las orientaciones contenidas en la misión y propósitos institucionales, y los resultados que dichas acciones obtienen” (SUNEDU, 2015, p. 15). Asimismo, la conforman las dimensiones: calidad académica, oportunidades de carrera, calidad de servicios administrativos, calidad de servicios de biblioteca y calidad de servicios de soporte (Camacho et al., 2018). De ahí que, si una universidad no cumple con estándares nacionales e internacionales, son los estudiantes los que lo perciben, siendo a su vez los directamente afectados. Así, Panduro (2019); Roman y Astucuri (2019) en Perú, detectaron que varios programas de posgrado no ofrecen servicios de calidad al ubicar el mayor porcentaje de sus estudiantes, la gestión administrativa de sus escuelas de posgrado en un nivel medio. Asimismo, Vela (2019) encontró que estudiantes de posgrado ubican en un nivel medio la suficiencia de material bibliográfico y la gestión de la información en la biblioteca de su universidad.

En Turquía, Yetkiner e Ince (2016) hallaron que estudiantes de posgrado presentaban complicaciones en su proceso de redacción de tesis; de igual modo, Aydin y Baysan (2018) encontraron que su escritura presenta complejidades e incongruencias. En Canadá, Badenhorst (2018) expresa que estudiantes de posgrado desarrollaron sus citas parafraseadas cerca de las palabras de los textos originales; incluso en algunos casos, tan cerca que podrían considerarse plagiadas y que del total de citas elaboradas el mayor porcentaje fueron textuales.

Varios autores dan a conocer que la investigación tiene un rol importante en el sector educativo, tanto en escolares, de los primeros grados (Ybyraimzhanov et al., 2020), como en ciclos avanzados (Guzmán y Pulgar, 2020), en universitarios (Haryati et al., 2020; Mataniari et al., 2020) y desde diferentes contextos profesionales (Çetinkaya et al., 2020; Crampsie et al., 2020) resaltando así, la necesidad de desarrollar las habilidades investigativas que repercuten en el pensamiento crítico de los estudiantes, específicamente beneficiando, entre otros aspectos, su formulación de hipótesis, capacidad de caracterizar lo que involucra la investigación,

el análisis y síntesis de información, la construcción de su propio conocimiento y las actitudes hacia la investigación. Adrogué et al. (2019), encontraron en Argentina que, la investigación ha presentado obstáculos para su progreso; además, la misión de las universidades están orientadas básicamente a la formación profesional de sus estudiantes y encaminadas más hacia su enseñanza que a su ejecución; poca disponibilidad de recursos económicos y humanos que no permiten competir con proyectos nacionales e internacionales; además de buscar sólo la obtención de cambios que les permitan alcanzar la acreditación de sus carreras. En Ecuador, Criollo et al. (2017) expresan que, para el universitario la investigación representa un requisito para continuar su ascenso profesional, de allí que la concibe más como producto que como proceso.

Por otra parte, en Irán Ghaedi et al. (2020), en Kenia Ouda-onyango y Minishi-majanja (2020), en Tailandia Silwattananusarn y Kulkanjanapiban (2020) con Ghane y Mozafari (2020) dan a conocer que estudiantes de posgrado perciben limitaciones en la calidad del servicio bibliotecario. Así, en Pakistan, Safdar y Idrees (2020) en una de las principales universidades públicas, la mayoría de estudiantes de posgrado (88%) no habían recibido ninguna capacitación sobre alfabetización informacional, el 52% no sabía mucho sobre este conjunto de habilidades que permite a un individuo explorar el acceso, analizar y utilizar la información. En Irán, Moghaddaszadeh (2019) los estudiantes de maestría presentaron limitaciones en el uso de estrategias de búsqueda y recuperación de datos en diferentes motores y bases de datos, repercutiendo ello en su relevancia. En Kenia, Mwaurah y Namande (2019) la mayor parte de universitarios que consultan en los recursos en línea de las bibliotecas nacionales, cada vez que hacen una investigación, manifestaron necesitar capacitación sobre el acceso, uso y búsqueda en sus bases de datos. En España, Fernández-Ramos et al. (2019) a pesar de que en las universidades públicas de Castilla y León se cuente con nuevas formas de acceso a un buen número de revistas científicas electrónicas, solo unas cuantas revistas son las que concentran la mayor parte de descargas de un número limitado de títulos acreditados, mientras que una gran cantidad de títulos no se utilizan, por tanto, muchos de los títulos adquiridos por estas universidades atraen poco

o no tienen ningún uso.

Siendo las bibliotecas universitarias las principales fuentes de publicaciones seriadas impresas y electrónicas (Akinbode y Nwalo, 2017) y ante los avances, a nivel mundial de la nueva tecnología Mohamad-Sharif et al. (2020) resaltan la necesidad de implementar las bibliotecas digitales e inteligentes; Frost et al. (2020) mencionan usar la realidad extendida brindando a sus usuarios e investigadores un servicio de calidad, gestionando información de mayor relevancia para sus investigaciones y para inspirar su curiosidad y deseo de aprender. Igualmente, Sant-Geronikolou y Martínez-Ávila (2019) reconocen la importancia de la integración de datos de biblioteca en Learning Analytics así como de la capacitación en bibliotecarios, docentes y estudiantes para que reconozcan su gran potencial en la facilitación y agilización de las tareas de recopilación de datos, tareas que le permiten a un universitario emprender una investigación científica.

Sin embargo, al restar importancia al desarrollo de capacidades investigativas, las universidades no están fortaleciendo la autoeficacia para investigar en sus estudiantes. Siendo la autoeficacia, desde la perspectiva de la teoría Cognitivo Social de Albert Bandura, congruente con la percepción que uno tiene del control de sus propias acciones, lo que es un factor fundamental en la competencia humana (Pool-Cibrián y Martínez-Guerrero, 2013), de ahí que, la autoeficacia para investigar se define como el “grado en que el individuo cree que tiene la capacidad para realizar adecuadamente diversas tareas de investigación” (Domínguez-Lara, 2017(a), p. 310); conformada, según el mismo autor, por las dimensiones: Gestión informacional, capacidad de análisis y síntesis, redacción científica, análisis de datos e interpretación de resultados.

En consecuencia, la autoeficacia para investigar de los universitarios llega a repercutir de tal forma que no se atreven a iniciar investigaciones, con el fin de publicar sus hallazgos en revistas científicas, pues tienen la creencia de que al tener que atravesar por una serie de desafíos para los cuales no se sienten preparados, van a fracasar (Díaz, 2019). Por consiguiente, cuanto más exitosas sean sus propias experiencias, éstas les permitirán una mayor

creencia de eficacia, pero si éstas le llevan al fracaso su creencia de eficacia tiende a disminuir. Igualmente, en toda experiencia vicaria si un modelo con características similares a él, obtiene buen desempeño su creencia de eficacia aumenta; en cambio si el modelo no logra un buen desempeño su creencia de eficacia tiende a disminuir (Woolfolk, 2006).

De lo anterior, se deduce que, son fuentes de autoeficacia para investigar las experiencias vividas por los estudiantes en actividades propias de la investigación a lo largo de su formación previas a su ingreso a posgrado, así como la observación de actividades concernientes a investigación realizadas por sus docentes o sus compañeros y la retroalimentación recibida sobre su propio desempeño en investigación.

Asimismo, el ambiente de entrenamiento en investigación incide de dos formas en los universitarios: en el desarrollo de una elevada autoeficacia para investigar, así como en el desarrollo de actitudes positivas para esta capacidad (Carot et al., 2012). Inclusive, el manejo de recursos de información electrónica (Diyaolu, 2018) y la confianza en sus habilidades investigativas, les permite tener más publicaciones al sentirse cómodos al realizar sus investigaciones (Kuo et al., 2017). De manera que la autoeficacia cumple un papel de vital importancia en los universitarios, en su desempeño académico y en la realización de investigaciones por lo que, al desarrollar capacidades para instruirse y adquirir responsabilidades en sus tareas de investigación disminuirá sus posibilidades de fracaso académico (Ruiz-Dodobara, 2005).

Por otro lado, Reyes y Gutiérrez (2015) hallaron en México que muchos estudiantes de posgrado que no realizaron actividades investigativas como: el aplicar instrumentos, analizar resultados, colaborar en la realización de investigaciones de su escuela o de sus docentes y sobre todo por no haber realizado una tesis, un informe de investigación científica, que les permita conseguir su título profesional, perciben ellos que son poco eficaces para realizar una investigación. En Malasia, Almatarneh et al. (2018) estudiantes jordanos de posgrado presentaron serias limitaciones al momento de emplear la escritura académica en la redacción científica, siendo estas

limitaciones entre otras razones causadas por su bajo nivel de autoeficacia. De igual modo, Poh y Abdullah (2019) también en Malasia, expresan que en estudiantes de doctorado existe la relación entre la autoeficacia para investigar, la capacitación en investigación, el interés en la investigación y la mentoría en investigación; en cambio, no se relaciona la autoeficacia para investigar con el conocimiento de la investigación, por lo que tal autoeficacia determina su perseverancia en su conducta de investigación como en su persistencia con la realización de investigaciones y actividades relacionadas a esta capacidad.

Finalmente, el estudio aborda la percepción de la calidad del servicio universitario y la autoeficacia para investigar con el propósito de determinar la relación que existe entre ambas variables en estudiantes de posgrado, pretendiendo sobre todo responder de forma específica ¿Cómo se relaciona la percepción de la calidad de servicio universitario con la autoeficacia para investigar?, ¿Cómo se relaciona la calidad de servicio universitario con cada una de las dimensiones de la autoeficacia para investigar?, ¿Cómo se relaciona la autoeficacia para investigar con cada una de las dimensiones de la percepción de la calidad de servicio universitario? ¿Se diferencia la percepción de la calidad de servicio universitario según edad, propósito de seguir estudios de posgrado y consideración de su proceso de formación en estudiantes de posgrado? y ¿Se diferencia la autoeficacia para la investigación según edad, experiencia en actividades de investigación en pregrado y experiencia previa de investigación en estudiantes de posgrado?; estas interrogantes se responden en el proceso de la investigación.

Materiales y métodos

El estudio fue de tipo observacional, transversal, prospectivo y analítico (Alarcón, 1991; Supo, 2012). De igual manera, éste se llevó a cabo dentro del diseño correlacional que permite determinar el grado de relación existente entre más de dos variables de una misma muestra (Ato y Vallejo, 2015; Sánchez y Reyes, 2006).

Se contó con una muestra de 134 maestrandos de la Unidad de posgrado de la Facultad de Psicología de una universidad de la ciudad de Arequipa – Perú. Estudiantes que al momento de su participación cursaban entre el segundo y cuarto ciclo de maestría, contando con una edad media de 32.46 años, edades que oscilaban entre los 24 y 57 años, con una desviación estándar de +7.10 años, siendo la edad más frecuente 28 años. El mayor porcentaje, 76.12% fue de sexo femenino; el 62.69% soltero(a) e igual porcentaje (62.69%) no tenía hijos; el 15.67% había concluido su formación en pregrado hace solo uno o dos años atrás y el 32.09% de tres a cinco años atrás; el 79.10% se graduó de pregrado con la sustentación de una tesis. La muestra se obtuvo por muestreo no probabilístico por criterio.

La percepción de la calidad del servicio universitario en estudiantes de posgrado fue medida con un modelo ajustado de la escala HEDQUAL (Higher Education Quality) de Icli y Anil (2014), validada por Camacho et al. (2018) en Lima – Perú. Para esta investigación se obtuvieron evidencias de validez por estructura interna con una prueba piloto en Arequipa - Perú mediante el análisis factorial exploratorio (AFE); también por medio del análisis factorial confirmatorio (AFC) con índices de bondad de ajuste, específicamente con: $X^2/df=1.08$, CFI= .99, TLI= .98, GFI= .91 y RMSEA=.03. valores que según Ruiz et al. (2010) como también mencionados por Martínez et al. (2012) son adecuados al permitir un buen ajuste, obteniéndose así un modelo ajustado de 14 ítems agrupados en cuatro factores: calidad académica y de oportunidades de carrera (CA y OC), calidad de servicio administrativo (CSA), calidad de servicio de biblioteca (CSB) y calidad de servicio de soporte (CSS). Por otro lado, el instrumento ajustado presenta una excelente confiabilidad al ser $\alpha = .832$ y $\Omega = .836$ (Ñaupas et al., 2013).

De la misma forma, se utilizó un modelo ajustado de la escala de autoeficacia para investigar (EAI) elaborada por Domínguez-Lara (2017a) en Perú para evaluar la autoeficacia para investigar en estudiantes de posgrado y pregrado. Las evidencias de validez por estructura interna se obtuvieron también para la presente investigación con una prueba piloto

en Arequipa – Perú gracias al análisis factorial exploratorio (AFE) y al análisis factorial confirmatorio (AFC) con los estadísticos de bondad de ajuste: $X^2/gl = 1.23$, CFI= .98, TLI= .98, GFI= .92 y RMSEA= .048 cuyos valores obtenidos según Ruiz et al. (2010) permiten un buen ajuste. De ahí que, se obtuvo el modelo ajustado de 12 ítems distribuidos en cuatro sub escalas: Gestión informacional (GI), capacidad de análisis y síntesis (CAS), redacción científica (RC), análisis de datos e interpretación de resultados (AD-IR). Por otra parte, este instrumento también cuenta con una excelente confiabilidad al ser $\alpha = .919$ y $\Omega = .920$ (Ñaupas et al., 2013).

Obtenidos los instrumentos ajustados a la realidad investigada, fueron aplicados en forma presencial y colectiva a la muestra de estudio, luego de brindar su consentimiento informado, procesando sus datos con los softwares Excel y SPSS – 24.

Para el análisis de los datos sociodemográficos se empleó la estadística descriptiva (porcentajes, media, moda y desviación estándar). Para la verificación de normalidad de los datos se empleó la prueba Shapiro-Wilk al haberse comprobado que tiene mayor potencia independientemente del tamaño de la muestra que la Kolmogorov-Smirnov (Gonzales, 2007; Méndes y Pala, 2003; Pedrosa et al., 2015; Razali y Wah, 2011). Igualmente, la estadística inferencial para relacionar las variables de estudio (Rho de Spearman) y para comparar las mismas con algunas de las variables sociodemográficas (Anova, T de Student, Kruskal-Wallis y U de Mann-Whitney). Por último, se precisa el tamaño del efecto en las correlaciones y comparaciones.

Resultados

En primer lugar, basados en las pruebas de normalidad Shapiro-Wilk sólo la variable calidad de servicio universitario presentó una distribución normal por lo que se empleó el estadístico no paramétrico Rho de Spearman para establecer las correlaciones requeridas en el presente estudio (Tabla 1).

Tabla 1

Verificación de la distribución normal de las variables de estudio

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Calidad de servicio universitario	.089	134	.010	.990	134	.485
Calidad académ. y opor. de carrera	.112	134	.000	.975	134	.015
Calidad de servicio administrat.	.079	134	.038	.983	134	.039
Calidad de servicio de biblioteca	.162	134	.000	.943	134	.000
Calidad de servicio de soporte	.206	134	.000	.936	134	.000
Autoeficacia para investigar	.074	134	.066	.957	134	.000
Gestión informacional	.212	134	.000	.907	134	.000
Capacidad análisis y síntesis	.150	134	.000	.959	134	.001
Redacción científica	.180	134	.000	.935	134	.000
Análisis de datos e inter. result.	.236	134	.000	.924	134	.000

Fuente: Elaboración propia

En los resultados de la Tabla 2 se observa una correlación significativa entre la autoeficacia para investigar y la percepción de la calidad del servicio universitario $p(\rho) = .378$ ($p < .001$) y su respectivo intervalo de confianza [IC 95%: .223-.515] con un tamaño del efecto $r^2 = .142$ que es considerado como mínimo (Domínguez-Lara, 2017b). Asimismo, al ser $p(\rho)$ positivo y menor a .40 se puede afirmar que esta relación es positiva débil (Ñaupas et al., 2013).

Por otro lado, la misma tabla permite apreciar que la percepción de la calidad de servicio universitario se relaciona significativamente con las cuatro dimensiones de la autoeficacia para investigar. Específicamente con la primera, gestión informacional, presenta una relación significativa $p < .01$ y un intervalo de confianza [IC 95%: .104 -.419] a diferencia de con las otras tres: capacidad de análisis y síntesis; redacción científica y con el análisis de datos e interpretación de resultados que muestra una relación significativa $p < .001$ cuyos intervalos de confianza son [IC 95%: .196 - .494], [IC 95%: .177 - .479] y [IC 95%: .175 - .478] correspondientemente. Aparte de ello, con las cuatro dimensiones de la

autoeficacia para investigar exhibe un tamaño del efecto mínimo al ser según Domínguez-Lara (2017b) sus valores de r^2 menores a .20.

En cuanto a la relación entre la autoeficacia para investigar y las cuatro dimensiones de la percepción de la calidad de servicio universitario, la misma Tabla 2 muestra que, la autoeficacia para investigar solo se relaciona significativamente con dos de ellas, con la calidad académica y oportunidades de carrera y con la calidad de servicio administrativo; más no con la calidad de servicio de biblioteca ni con la calidad de servicio de soporte. Concretamente, la relación que mantiene con las dos dimensiones de la percepción de la calidad del servicio universitario es significativa con un $p < .001$ y con intervalos de confianza [IC 95%: .197 - .495] y [IC 95%: .152 - .459] respectivamente. Finalmente, el tamaño del efecto en ambas dimensiones es mínima al ser en ambos casos r^2 menor a .20 (Domínguez-Lara, 2017b).

Tabla 2

Correlación entre las variables de estudio y sus dimensiones

Variable	Percepción de la calidad del servicio universitario	Dimensiones de percepción de la calidad del servicio universitario				
		Calidad académica y oportunidades de carrera	Calidad de servicio administrativo	Calidad de servicio de biblioteca	Calidad de servicio de soporte	
Autoeficacia para investigar	p(rho)	.378***	.355***	.314***	.142	.087
	Sig.	.000	.000	.000	.102	.319
	r^2	.142	.126	.098	-	-
	IC (95%)	.223 - .515	.197 - .495	.152 - .459	-	-
Gestión informacional	p(rho)	.269**	.187*	.252**	.092	.036
	Sig.	.002	.030	.003	.292	.679
	r^2	.072	.034	.063	-	-
	IC (95%)	.104 - .419	.018 - .346	.086 - .404	-	-
Capacidad de análisis y síntesis	p(rho)	.354***	.354***	.29***	.111	.129
	Sig.	.000	0.000	.000	.203	.138
	r^2	.125	.125	.084	-	-
	IC (95%)	.196 - .494	.196 - .494	.438 - .126	-	-
Redacción científica	p(rho)	.337***	.375***	.261**	.161	.020
	Sig.	0.000	0.000	.002	.064	.818
	r^2	.113	.140	.068	-	-
	IC (95%)	.177 - .479	.219 - .512	.096 - .413	-	-
Análisis de datos e interpretación de resultados	p(rho)	.335***	.333***	.266**	.130	.063
	Sig.	.000	.000	.002	.133	.467
	r^2	.112	.110	.070	-	-
	IC (95%)	.175 - .478	.173 - .476	.101 - .476	-	-

Nota: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$; IC= Intervalo de confianza; p(rho)=Correlación Spearman; r^2 =Tamaño del efecto

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3, se encuentra diferencias significativas en la percepción de la calidad de servicio en función de la edad ($p < .000$) y un tamaño del efecto $\omega^2 = .141$, que es considerado grande. Los maestrandos de 41 a más años de edad perciben una mayor calidad de servicio universitario en comparación a la calidad de servicio percibido por los maestrandos que tienen menos de 41 años. Los maestrandos que señalan que su proceso de formación en maestría si les permite avanzar en la elaboración de su tesis perciben una mayor calidad de servicio universitario que los maestrandos que no lo consideran así, siendo $p = .021$ y tamaño del efecto mínimo ($d = -.555$). En cambio, tanto los que estudian la maestría con el propósito de conocer más de investigación tienen la misma percepción de la calidad de servicio universitario de los que no tienen este propósito ($p = .281$).

Tabla 3

Comparación de la percepción de la calidad de servicio universitario con variables sociodemográficas.

Variable	Alternativa de respuesta	n=134	Percepción calidad de servicio promedio	Estadístico inferencial	Sig.	Tamaño del efecto
Edad (en años)	De 24 a 30	68	43.06*	Anova	.000	.141 (ω^2)
	De 31 a 40	48	44.24*			
	De 41 a más	18	52.00**			
Su propósito de seguir estudios de maestría es conocer más de investigación.	No	20	43.15	T de Student	.281	-
	Si	114	45.16			
Su proceso de formación en maestría le permite avanzar en la elaboración de su tesis.	No	21	41.33	T de Student	.021	-.555 (d)
	Si	113	45.51			

Nota: *ubicado en el sub grupo 1, **ubicado en el sub grupo 2

Tamaño del efecto al realizar comparaciones con Anova: ω^2 al comparar con T de Student: d

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4 se observa que la autoeficacia para investigar en los maestrandos no difiere significativamente según la edad de los mismos, con un $p = .894$. En cambio, con un tamaño del efecto de $-.218$ referido como por debajo del mínimo requerido por Domínguez-Lara (2017b), ésta si difiere significativamente ($p = .045$), entre los maestrandos que afirmaron haber tenido una limitada o escasa experiencia en actividades de investigación en pregrado y los que afirmaron que tuvieron suficientes o más que suficientes; presentando menor autoeficacia para investigar los primeros. Asimismo, con una significancia de $.002$ ($p < .05$) y un tamaño del efecto por

debajo del mínimo requerido ($r_{bis} = -.371$) esta autoeficacia difiere entre los maestrandos que no tuvieron la experiencia de haber publicado por lo menos un artículo científico y los que sí han tenido ya tal experiencia; presentando una menor autoeficacia para investigar los primeros.

Tabla 4

Comparación de la autoeficacia para investigar con algunas variables sociodemográficas.

Variable	Alternativa de respuesta	n=134	Mediana	Estadístico Inferencial	Sig.	Tamaño del efecto
Edad (en años)	De 24 a 30	68	47.00	Kruskal-Wallis	.894	-
	De 31 a 40	48	48.00			
	De 41 a más	18	47.50			
Experiencia en actividades de investigación en pregrado	Limitada o escasa	93	47.00	U de Mann-Whitney	.045	-.218 (r_{bis})
	Suficiente o más que suficiente	41	50.00			
Experiencia previa de investigación publicando por lo menos un art. Científico.	No	104	47.00	U de Mann-Whitney	.002	-.371(r_{bis})
	Sí	30	53.00			

Nota: La mediana se obtiene del puntaje total alcanzado por maestrando en la variable de estudio.

Tamaño del efecto al realizar comparaciones con U de Mann-Whitney: r_{bis}

Fuente: Elaboración propia

Discusión

La investigación, como proceso organizado y sistematizado, es una de las principales funciones de toda institución universitaria y en la medida que ésta priorice su formación, evidencia la calidad del servicio que ofrece, permitiendo o no un desarrollo adecuado de la autoeficacia para investigar tanto en estudiantes de pre como posgrado. De ahí que, el propósito de este estudio es determinar la relación que existe entre la percepción de la calidad del servicio universitario y la autoeficacia para investigar en estudiantes de posgrado.

En este estudio se evidencia relación entre la percepción de la calidad del servicio universitario de los maestrandos con su autoeficacia para investigar, siendo ésta una relación positiva débil. Por su lado, (Guzmán y Pulgar, 2020; Haryati et al., 2020; Mataniari et al., 2020; Ybyraimzhanov

et al., 2020) destacan la importancia que tiene la investigación en el ámbito educativo; que la calidad del servicio universitario depende en gran medida de la forma en que una institución universitaria desarrolle la investigación y a pesar que varios organismos como la UNESCO, el Ministerio de Educación de Perú (MINEDU) y la Súper Intendencia Nacional de Educación Superior Universitaria de Perú (SUNEDU) le han concedido un papel fundamental en la educación superior universitaria existe un mayor porcentaje de estudiantes de posgrado que no ve la investigación como uno de los componentes que determinan la calidad de servicio, incluso le restan importancia en su formación académica.

Por consiguiente, se coincide con lo sostenido por Gutiérrez y Mayta (2003) que la gran mayoría de universitarios solo ve a la investigación como un requisito, como una actividad que deben cumplir para así poder culminar satisfactoriamente sus asignaturas u obtener su título profesional o grados académicos. Además, lo afirmado por Criollo et al. (2017), donde el universitario entiende a la investigación solo como un requisito para poder avanzar profesionalmente, es decir la considera más como producto que como proceso. De igual modo, los hallazgos de Adrogué et al. (2019); Ahumada et al. (2019); Numa-Sanjuan y Márquez (2019) expresan que muchas universidades han descuidado el proceso enseñanza – aprendizaje de la investigación como tal, limitándola a una formación memorística, teórica y profesional de sus estudiantes.

El estudio demuestra que la calidad del servicio universitario que perciben los maestrandos se relaciona significativamente con las cuatro dimensiones de la autoeficacia para investigar, específicamente con la gestión informacional; capacidad de análisis y síntesis; redacción científica y con el análisis de datos e interpretación de resultados que presentan. Por tanto, se concuerda con los hallazgos de Moghaddaszadeh (2019); Mwaurah y Namande (2019) y Safdar e Idrees (2020), concretamente que estudiantes de pre o posgrado al no haber recibido capacitación sobre estrategias de acceso, uso y recuperación de información en bases de datos presentan limitaciones al explorar, analizar y utilizar la información consultada física o virtualmente. Siendo ello una gran limitación para que los estudiantes

de posgrado puedan utilizar herramientas de búsqueda de información en la web, impidiéndoles ser capaces de gestionar buena información para sus investigaciones. También, se concuerda con lo encontrado por Aydin y Baysan (2018); Badenhorst (2018) y Yetkiner e Ince (2016), que estudiantes de posgrado presentaban limitaciones en su escritura, redacción y elaboración de citas en sus trabajos de investigación.

Asimismo, el estudio muestra que la calidad de servicio universitario se diferencia según la edad. Maestrandos de menor edad perciben una menor calidad en el servicio universitario, lo que se evidencia cuando los maestrandos más jóvenes exigen el uso de biblioteca virtual, acceso a bases de datos de alto nivel, acceso al internet de la universidad o contar con una infraestructura exclusiva para estudiantes de posgrado. Ello se ajusta a lo hallado en Perú por diferentes autores como Panduro (2019) que encontró en un nivel medio tanto la gestión administrativa como la calidad de servicio en una Escuela de posgrado. Vela (2019) halló que los universitarios perciben en un nivel medio la suficiencia de material bibliográfico y la gestión de la información en la biblioteca de una universidad y Roman y Astucuri (2019) quienes revelaron que los estudiantes de posgrado valoran una atención personalizada, instalaciones físicas cómodas y visualmente atractivas, aparatos modernos y aparatos de comunicación llamativos y la capacidad de respuesta del área administrativa sea buena. Igualmente, en el ámbito internacional se coincide con Ghaedi et al. (2020), Ghane y Mozafari (2020), Ouda-onyango y Minishi-majanja (2020) y Silwattanusarn y Kulkanjanapiban (2020) para quienes los servicios de atención del personal de biblioteca no satisfacen los requerimientos de sus usuarios.

Además, los maestrandos que perciben que su proceso de formación en maestría les permite avanzar en la elaboración de su tesis visualizan una mayor calidad de servicio, mientras que los que reconocen que no les permite avanzar en su tesis consideran una menor calidad de servicio brindado por la escuela de posgrado coincidiendo con lo que expresa Criollo et al. (2017), que los universitarios consideran la investigación solo como un requerimiento para poder lograr un ascenso en su campo

profesional.

Por otra parte, al no haber hallado que la autoeficacia para investigar se diferencie según la edad revela que los maestrandos de mayor edad, una vez culminado sus estudios de pregrado, con el pasar de los años no recibieron nuevas experiencias o capacitaciones respecto a investigación de ahí que esta capacidad se mantenga igual e incluso disminuya. De igual manera, Reyes y Gutiérrez (2015) expresan que el no contar con experiencias previas ni aprendizaje vicario que fortalezca su eficacia, disminuye el sentido de autoeficacia de los maestrandos al pasar los años de estudios. Almatarneh et al. (2018) afirman que estudiantes de posgrado con un bajo nivel de autoeficacia muestran, entre otras cosas, limitaciones en su redacción científica. Díaz (2019) añade que muchos universitarios al no sentirse preparados, no inician investigaciones con fines de publicación. Además, Poh y Abdullah (2019) nos refieren que existe relación entre la autoeficacia para investigar, la capacitación en investigación y el interés en la investigación.

En cambio, se ha encontrado que la autoeficacia para investigar de los maestrandos difiere significativamente con la experiencia que tuvieron en actividades de investigación en pregrado y con su experiencia previa en publicaciones de por lo menos un artículo científico. Por consiguiente, los que tuvieron suficiente o más que suficiente experiencia en estas actividades en pregrado, son los que presentan una mayor autoeficacia para investigar; mientras que los que consideran que éstas fueron limitadas o escasas, presentan menor autoeficacia para investigar. Igualmente, los maestrandos que ya cuentan con experiencia previa en investigación publicando por lo menos un artículo científico presentan una mayor autoeficacia, mientras que los que no la tuvieron son los que presentan una menor autoeficacia para investigar.

Los resultados obtenidos en el presente estudio coinciden con lo encontrado por Woolfolk (2006) donde las propias experiencias exitosas del sujeto, permiten mayor creencia de eficacia. En la medida que un ambiente

como el universitario brinde entrenamiento en investigación permitirá el desarrollo de la autoeficacia para investigar en sus estudiantes (Carot et al., 2012). El desarrollo de habilidades investigativas permite lograr más publicaciones (Diyalou, 2018; Kuo et al., 2017).

Aparte de ello, como entre la calidad del servicio universitario y la autoeficacia para investigar se ha hallado una relación positiva, pero débil, es que esta relación podría estar siendo afectada en estudiantes de posgrado por otras variables que no han sido tratadas en este estudio.

Además, al relacionar la calidad del servicio universitario con la autoeficacia para investigar, se ha confirmado la hipótesis formulada pero los resultados alcanzados no pueden ser generalizados hacia otras poblaciones con características similares, ya que las unidades de estudio se obtuvieron por muestreo no probabilístico.

El instrumento de recolección de datos ha sido adecuado al contexto estudiado, efectuándose la validación del constructo mediante el análisis factorial exploratorio y el análisis factorial confirmatorio. Además, revisado con los coeficientes alfa y omega que le otorgan una alta confiabilidad por lo que el estudio alcanza una óptima validez interna.

Conclusiones

La percepción de la calidad de servicio universitario muestra relación positiva débil con la autoeficacia para investigar con $\rho(\text{rho}) = .378$ y ($p < .001$); es decir, que cuando se percibe una buena calidad de servicio universitario se presenta una mayor autoeficacia al momento de investigar. Sin embargo, debe tomarse con cuidado los resultados pues el tamaño del efecto ($r^2 = .142$) que se da entre ambas variables es mínima.

La calidad de servicio universitario, se relaciona significativamente con las dimensiones de la autoeficacia para investigar en los maestrandos participantes, siendo éstas: gestión informacional ($p < .01$); capacidad de análisis y síntesis ($p < .001$); redacción científica ($p < .001$) y con el análisis

de datos e interpretación de resultados ($p < .001$); mostrando con todas las dimensiones de la autoeficacia para investigar un efecto del tamaño mínimo ($r^2 < .20$).

La autoeficacia para investigar de los maestrandos participantes se relaciona significativamente solo con dos de las cuatro dimensiones de la calidad del servicio universitario, con la calidad académica y oportunidades de carrera ($p < .001$) y con la calidad de servicio administrativo ($p < .001$); presentando con ambas dimensiones un tamaño del efecto mínimo ($r^2 < .20$).

La calidad del servicio universitario que perciben los maestrandos difiere según su edad ($p < .05$) y según cómo perciben que su proceso de formación en maestría les permite avanzar en la elaboración de su tesis ($p < .05$). Concretamente, que son los maestrandos con mayor edad (de 41 a más años) los que perciben una mayor calidad de servicio universitario, mientras que los de menos edad (de 24 a 40 años) los que le atribuyen al servicio brindado por la Escuela de posgrado una menor calidad de servicios; los maestrandos que afirman que la forma de llevarse a cabo su formación en la maestría les permite progresar en la elaboración de su tesis son los que perciben una más alta calidad del servicio universitario a diferencia de los maestrandos que manifiestan que no lo permite. Por el contrario, la calidad del servicio universitario percibida por los maestrandos que siguen maestría con la intención de saber más sobre investigación es semejante ($p > .05$) a la que perciben los maestrandos que no tienen dicha intención.

La autoeficacia para investigar de los maestrandos, según su edad, no presenta diferencias significativas ($p = .894$); vale decir, que tanto los maestrandos más jóvenes como los mayores poseen similar autoeficacia para investigar. Por el contrario, los maestrandos que tuvieron en pregrado suficiente o más que suficiente experiencia en actividades de investigación cuentan con una mayor autoeficacia para investigar ($p = .045$) que los maestrandos que las tuvieron de forma restringida o escasa; igualmente, los maestrandos que cuentan con experiencia previa en investigación publicando por lo menos un artículo científico tienen una mayor autoeficacia para investigar ($p = .002$) que los maestrandos que no cuentan aún con dicha experiencia.

Referencias

- Adrogué, C., García De Fanelli, A., Carranza, M. P., y Salto, D. J. (2019). Las universidades frente al aseguramiento de la calidad y las políticas de financiamiento de la investigación: estudios de caso en el sector privado argentino. *Revista de La Educación Superior*, 48(190), 45–70. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S018527602019000200045&script=sci_arttext
- Ahumada, V. R., Gamboa, M. C., y Guerrero, J. H. (2019). Capítulo 1: La Calidad de la educación Superior. *Libros Universidad Nacional Abierta y a Distancia*, 17–36. <http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/view/3273/3264>
- Akinbode, R. O. , y Nwalo, K. I. N (2017). Impact of Serials Management, Access and Use on Publication Output of Lecturers in Nigerian Universities, *Journal of Education and Practice*, 8(2), 216–224, <http://ezproxy.lib.uconn.edu/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1131644&site=ehost-live>
- Alarcón, R. (1991). *Métodos y diseños de investigación del comportamiento*. Fondo editorial Universidad Peruana Cayetano Heredia. <https://biblat.unam.mx/es/buscar/metodos-y-disenos-de-investigacion-del-comportamiento>
- Almatarneh, A. H. M., Rashid, R. A., y Yunus, K (2018). The Academic Writing Experience of Jordanian Postgraduate Students at a University in Malaysia, *Arab World English Journal (AWEJ)*, 9(3), 248–257. <https://doi.org/10.24093/awej/vol9no3.17>
- Ato, M. y Vallejo, G. (2015). *Diseños de investigación en Psicología*. Pirámide.
- Aydin, G., y Baysan, S. (2018). Perceptions of postgraduate students on academic writing skills: A metaphor analysis study, *Journal of Language and Linguistic Studies*, 14(2), 212–239. <https://www.jlls.org/index.php/jlls/article/view/946/381>
- Badenhorst, C. (2018). Citation practices of postgraduate students writing literature reviews, *London Review of Education*, 16(1), 121–135, <https://doi.org/10.18546/LRE.16.1.11>
- Camacho, C. V., Holguin, K. M., Jáuregui, C. D., y Rodríguez, F. J

- (2018). *Calidad en el Servicio al Cliente en el Sector Educación de Maestrías Especializadas en Lima Metropolitana*, Tesis de Maestría, Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú (Perú). <http://hdl.handle.net/20.500.12404/12717>
- Carot, J., Carranza, E., Olaz, F., y Ponce, L (2012). Autoeficacia para la Investigación en Estudiantes Universitarios, *Revista Tesis Facultad de Psicología*, 2(1), 61–77. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/tesis/article/view/2878>
- Çetinkaya, A., Buyuk, DS, Ozmen, D., Tayhan, A. y Uyar, F. (2020). An Academic-Clinical Partnership Project: The Effect of a Scientific Research Skills Education Program, *Erciyes Medical Journal*, 42(2), 195–200, <https://doi.org/10.14744/etd.2020.01205>
- Crampsie, C., Neville, T. y Henry, DB (2020). Academic librarian publishing productivity: An analysis of skills and behaviors leading to success, *College and Research Libraries*, 81(2), 248–271, <https://doi.org/10.5860/crl.81.2.248>
- Criollo, M., Romero, M., y Fontaines-Ruiz, T. (2017). Autoeficacia para el aprendizaje de la investigación en estudiantes universitarios. *Psicología Educativa*, 23(1), 63–72. <https://doi.org/10.1016/j.pse.2016.09.002>
- Díaz, E. E. (2019). *Autoeficacia académica y aprendizaje autorregulado en estudiantes de primer ciclo en una universidad privada de Lima, Tesis de maestría*, Lima, Universidad Cayetano Heredia (Perú). <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/7679>
- Diyaolu, B. O. (2018). Influence of Demographic Characteristics on Utilisation of EIRs by Postgraduate Students in three selected universities in south-west Nigeria, *Library Philosophy and Practice*, 1. <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=5475&context=libphilprac>
- Dominguez-Lara, S. (2017a). Construcción de una Escala de Autoeficacia para la Investigación: Primeras Evidencias de Validez, *Revista Digital de Investigación En Docencia Universitaria*, 11 (2), 308–322, <https://doi.org/10.19083/ridu.11.514>
- Domínguez-Lara, S. (2017b). Magnitud del efecto, una guía rápida, *Educación Médica*, 19 (4), 251 - 254, <http://dx.doi.org/10.1016/j>

edumed.2017.07.002

- Fernández-Ramos, A., Rodríguez-Bravo, B., Alvite-Díez, ML, Santos-De-Paz, L., Morán-Suárez, MA, Gallego-Lorenzo, J., & Olea, I. (2019). Evolution of the big deals use in the public universities of the Castile and Leon region, Spain *Profesional de La Informacion*, 28(6), 1–17. <https://doi.org/10.3145/epi.2019.nov.19>
- Frost, M., Goates, MC, Cheng, S. y Johnston, J (2020). Virtual Reality: A Survey of Use at an Academic Library, *Information Technology and Libraries (Online)*, 39(1), 1–12. <https://doi.org/10.6017/ital.v39i1.11369>
- Ghaedi, R., Valizadeh-Haghi, S., Ahmadi, E., Zeraatkar, Z. y Baghestani, AR (2020). Gaps between users expectations and their perceptions on service quality of college libraries of Shahid Beheshti university of medical sciences: A case study, *DESIDOC Journal of Library and Information Technology*. 40(2), 479–484, <https://doi.org/10.14429/djlit.40.02.14958>
- Ghane, M. R. y Mozafari, L. (2020). A Study of the Subject of Public Libraries in Web of Science and Islamic World Science Citation Center, *International Journal of Information Science and Management*, 18(1), 35–48. <https://www.sid.ir/paper/747549/en#downloadbottom>
- Gonzales, E. (2007). *Pruebas de bondad de ajuste para distribuciones estables*. Tesis de Doctorado, Montecillo, Colegio de Postgraduados - Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas, (México) http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/10521/1536/1/Gonzalez_Estrada_E_DC_Estadistica_2007.pdf
- Gutiérrez, C. y Mayta, P. (2003). Publicación desde el pre grado en Latinoamérica; importancia, limitaciones y alternativas de solución, *CI-MEL: Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana*, 8(1), 54–60. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71780110>
- Guzmán, M. C. y Pulgar, L.A. (2020). Formación en habilidades de investigación social desde la escuela: Una experiencia en el Colegio Cundinamarca IED, Bogotá 2013 -2019, *Revista Educación y Ciudad*. núm. 38, 91 - 98. <https://doi.org/10.36737/01230425.v>

.n38.2020.2319

- Haryati, S., Sukarno, S., Siswanto, S. y Gumilar, S. (2020). Investigating existence of research skills in pre-service science teachers' lesson plan document, *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(1), 183–196. <https://doi.org/10.17478/jegys.630703>
- Icli, G., y Anil, N. (2014). The HEDQUAL Scale: A New Measurement Scale of Service Quality for MBA Programs in Higher Education. *South African Journal of Business Management*, 45, 31–43. <https://www.econstor.eu/handle/10419/218546>
- Kuo, P. B., Woo, H., & Bang, N. M. (2017). Advisory Relationship as a Moderator Between Research Self-Efficacy, Motivation, and Productivity Among Counselor Education Doctoral Students, *Counselor Education and Supervision*, 56(2), 130–144. <https://doi.org/10.1002/ceas.12067>
- Martínez, E. R., García-Alandete, J., Sellés, P., Bernabé, G., y Soucase, B. (2012). Modelos Propuestos Para El Purpose-in-Life Test Confirmatory Factor 120 Analysis of the Main Models Proposed for Propostos Para O Purpose-in-Life Test Em Uma Mostra. *Acta Colombiana De Psicología*, 15(1), 67–76. <http://www.scielo.org.co/pdf/acp/v15n1/v15n1a07.pdf>
- Mataniari, R., Willison, J., Effendi Hasibuan, MH, Sulistiyo, U. y Dewi, F. (2020). Portraying students' critical thinking skills through research skill development (RSD) framework: A case of a biology course in an Indonesian University, *Journal of Turkish Science Education*, 17(2), 302–314. <https://doi.org/10.36681/tused.2020.28>
- Méendes, M. y Pala, A. (2003). Type I Error Rate and Power of Three Normality Tests, *Pakistan Journal of Information and Technology*, 2(2), 135-139. <https://scialert.net/abstract/?doi=itj.2003.135.139>
- Ministerio de Educación de Perú (MINEDU) (2014). *Ley Universitaria*, http://www.minedu.gob.pe/reforma-universitaria/pdf/ley_universitaria.pdf
- Moghaddaszadeh, H. (2019). Search strategies and the relevance of retrieved information in Persian articles database: Survey of M.A students of Shiraz University, *International Journal of Information Science and Management*, 17(1), 47–57. <https://www.sid.ir/pa>

per/746846/en

- Mwaurah, N. y Namande, B. W. (2019). Awareness Levels of Kenya Library and Information Service Consortium's (KLISC) Services and Resources at University of Nairobi and Kenya National Library Services, *Journal of Applied Information Science*, 7(2), 38–43. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3538034
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., y Villagómez, A. (2013). *Metodología de la Investigación Científica y Elaboración de Tesis*, 3ra ed., Edit. UNMSM.
- Numa-Sanjuan, N., y Márquez, R. A. (2019). Los Semilleros como espacios de investigación para el investigador novel, *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 230–239, <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.289>
- Ouda-onyango, P. y Minishi-majanja, M. K. (2020). Customer Care Services at Moi University Library, Kenya", *African Journal of Library, Archives & Information Science*, 30(1), 85–98. <https://www.ajol.info/index.php/ajlais/article/view/196572>
- Panduro, R. (2019). *Gestión administrativa y la calidad de servicio en la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, La Cantuta - Chosica*, Tesis de maestría, Lima, Universidad Enrique Guzmán y Valle (Perú). <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/3245>
- Pedrosa, I., Juarros-Basterretxea, J., Robles-Fernández, A., Basteiro, J., y García-Cueto, E. (2015). Pruebas de bondad de ajuste en distribuciones simétricas, ¿qué estadístico utilizar?, *Universitas Psychologica*, 14, (1), 245-254. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.upsy13-5.pbad>
- Poh, R., y Abdu llah, A. G. Bin (2019). Factors influencing students' research self-efficacy: A case study of university students in Malaysia, *Eurasian Journal of Educational Research*, 19(82),137–168. <https://doi.org/10.14689/ejer.2019.82.8>
- Pool-Cibrián, W. J., y Martínez-Guerrero, J. I. (2013). Autoeficacia y uso de estrategias para el aprendizaje autorregulado en estudiantes universitarios. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 15(3), 21–37. <http://redie.uabc.mx/vol15no3/contenido-pool-mtnez>.

html

- Razali, N. M., y Wah, Y. B. (2011). Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests, *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2(1), 21–33. <https://doi.org/doi:10.1515/bile-2015-0008>
- Reyes, M. R., y Gutierrez, J. M (2015). Sentido de autoeficacia en investigación de estudiantes de posgrado, *Sinéctica Revista Electrónica de Educación*, 45 (2) 1-15 http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2015000200011&lng=es&tlng=es
- Roman, J. G., y Astucuri, J (2019). *Calidad de servicio y satisfacción del cliente externo de la Escuela de Posgrado de la Universidad Peruana Unión, Lima, 2018*, Tesis de licenciatura, Lima, Universidad Peruana Unión, (Perú), https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/2173/Jocabed_Tesis_Licenciatura_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ruiz-Dodobara, F.G. (2005). Relación entre la motivación de logro académico, la autoeficacia y la disposición para la realización de una tesis, *Persona*, 008, 145–170. <https://doi.org/10.26439/persona2005.n008.898>
- Ruiz, M. A., Pardo, A., y San Martín, R. (2010). Modelos de ecuaciones estructurales, *Papeles del Psicólogo*, 31(1),34–35. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77812441004>
- Safdar, M., & Idrees, H (2020). Perception of the Postgraduate Students about Need and Importance of Information Literacy (IL) Program and IL Skills: A Survey, *Pakistan Library & Information Science Journal*, 51, (1) 55–61. https://www.researchgate.net/publication/345173847_Perception_of_the_Postgraduate_Students_about_Need_and_Importance_of_Information_Literacy_IL_Program_and_IL_Skills_A_Survey
- Sánchez, H., y Reyes, C (2006). *Metodología y diseños en la Investigación Científica*. Edit. Universitaria.
- Sant-Geronikolou, S. y Martínez-Ávila, D. (2019). Prospects of library use data integration in campus information systems: A globalized perspective, *El Profesional de La Información*, 28(4),1–15, <https://>

doi.org/https://doi.org/10.3145/epi.2019.jul.10

- Mohamad-Sharif, S., Hariro-Samsudin, AZ y Shafeera-Amdan, A. (2020). Evaluating the readiness of Malaysian academic university libraries towards library 4.0, *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14(6), 214–222, <https://doi.org/10.3991/IJIM.V14I06.13477>
- Silwattananusarn, T. y Kulkanjanapiban, P. (2020). Mining and Analyzing Patron's Book -Loan Data and University Data to Understand Library Use Patterns, *International Journal of Information Science and Management*, 18(2), 151–172. <https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/131071/172/text>
- Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU) (2015). *El Modelo de Licenciamiento y su Implementación en el Sistema Universitario Peruano*, http://www.untumbes.edu.pe/paginas/informacion/oficinas/CalidadUniversitaria/documentos/X5.Mod_Lic_SUNEDU_Final.pdf
- Supo, J. (2012). *Seminarios de investigación científica. Metodología de la investigación para las ciencias de la salud*, Amazom.com, ITLE.
- Tassara, C. F. J. (2017). *Percepción de la calidad de servicio en la enseñanza universitaria y su relación con la fidelidad de los estudiantes de Ingeniería Electrónica de una universidad privada de Lima Metropolitana*, Tesis de Maestría, Lima, Universidad Ricardo Palma, (Perú), <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1437>
- Tumino, M. C. y Poitevin, E. R. (2014). Evaluación de la calidad de servicio universitario desde la percepción de estudiantes y docentes: caso de estudio. REICE. Revista *Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 12(2), 63-84. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55130462004>
- Vela, P. (2019). *Gestión de recursos humanos y calidad del servicio de la biblioteca de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle – Cantuta Chosica*, Tesis de Maestría, Lima, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, (Perú). <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/3246?show=full>
- Woolfolk, A. (2006). *Psicología educativa*, 9th ed. Pearson.

- Yarce, J. (1997). Calidad total en la educación. *In Educación y educadores* 1, 29–32 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2042014>
- Ybyraimzhanov, K., Yespolova, G., Zhakipbekova, S., Kozhasheva, G. y Nurgaliyeva, S. (2020). Formation of Research Skills at Younger Schoolchildren : Experience of Kazakhstan, *Talent Development & Excellence*, 12(1), 999–1005. <https://repository.ung.ac.id/get/karyailmiah/5753/Fory-Armin-Nawai-The-Critical-Success-Factor-in-Character-Education-A-Teaching-Guide-for-Educators.pdf>
- Yetkiner, A., y Ince, M (2016). Views of students regarding problems encountered in postgraduate education: a phenomenological research, *Journal of Higher Education and Science*, 6(3), 373–383. <https://doi.org/10.5961/jhes.2016.174>



Evolución histórica y actualidad de los tatuajes

Historical evolution and current status of tattoos

Francisco López-Naranjo¹

**Departamento de Sistemas Biológicos, Universidad Autónoma
Metropolitana, Unidad Xochimilco, Ciudad de México**

flopez@correo.xoc.uam.mx

Rebeca Córdova-Moreno²

**Departamento de Sistemas Biológicos, Universidad Autónoma
Metropolitana, Unidad Xochimilco, Ciudad de México**

rcordova@correo.xoc.uam.mx

Ivo Heyerdahl-Viau³

**Departamento de Sistemas Biológicos, Universidad Autónoma
Metropolitana, Unidad Xochimilco, Ciudad de México**

ivoheyerdahl@gmail.com

Juan Manuel Martínez-Núñez⁴

**Departamento de Sistemas Biológicos, Universidad Autónoma
Metropolitana, Unidad Xochimilco, Ciudad de México**

jmartinezn@correo.xoc.uam.mx

Artículo Recibido: 17-08-2022

Artículo Aceptado: 07-12-2022

1 Maestro en Ciencias Farmacéuticas. Especialista en farmacognosia. ORCID: 0000-0002-2140-7382

2 Maestra en Ciencias Farmacéuticas. Especialista en farmacología. ORCID: 0000-0002-6755-1240

3 Químico Farmacéutico Biólogo. Asistente de investigación del laboratorio de fármacos huérfanos. ORCID: 0000-0002-8252-2552

4 Doctor en Ciencias Biológicas y de la Salud. Especialista en farmacovigilancia. ORCID: 0000-0001-6316-5054

Resumen

Los tatuajes han acompañado a la humanidad en casi todas las culturas y épocas. Este artículo pretende construir una revisión narrativa de la literatura científica sobre evolución histórica del simbolismo, perspectiva social y tendencias actuales de los tatuajes, incluyendo un análisis de sus riesgos sanitarios. Para ello, se realizó una búsqueda bibliográfica sobre el tema en bases de datos de literatura científica como Google Scholar y PubMed. Como resultado, se encontró que, a lo largo de la historia, los tatuajes han pasado de ser representaciones sociales o religiosas a ser un símbolo personal en la era moderna, en la que su uso se ha extendido en casi todos los estratos sociales debido a la creciente tendencia de modificaciones corporales. Sin embargo, los tatuajes se plasman para el resto de la vida del individuo y no existe una regulación sanitaria efectiva, por lo que existen riesgos al momento de obtener uno.

Palabras clave:

Arte corporal, cultura del tatuaje, riesgos sanitarios.

Abstract

Tattoos have accompanied humanity in almost all cultures and times. This article aims to build a narrative review of the scientific literature on the historical evolution of symbolism, social perspective, and current trends in tattoos, including an analysis of their health risks. For this, a bibliographic search on the subject was carried out in scientific literature databases such as Google Scholar and PubMed. As a result, it was found that, throughout history, tattoos have gone from being social or religious representations to being a personal symbol in the modern era, in which their use has spread to almost all social strata due to the growing trend of body modifications. However, tattoos are embodied for the rest of the individual's life and there is no effective health regulation, so there are risks when obtaining one.

Key words:

Body art, tattoo culture, health risks.

Introducción

Las primeras evidencias del uso de tatuajes se encuentran en momias de 5000 años de antigüedad (Aaron, Benoit, Lars, y Sébastien, 2016), y, si bien sus usos y significados han evolucionado de manera independiente en muchas culturas a lo largo de los años (Pesapane, Nazzaro, Gianotti, y Coggi, 2014), hoy en día son de porte voluntario y se consideran bastante populares (Rojas, 2021). Sin embargo, aún existe polémica, pues aún hay un sector de la sociedad que margina a quienes los portan (Resenhoft, Villa, y Wiseman, 2008), además de que el tatuarse conlleva ciertos riesgos que no suelen ser contemplados por los entusiastas del tatuaje (Pérez, Fleites, y Pozo, 2019).

Hoy en día se cuenta con artículos que abordan la historia de los tatuajes (Carmen, Guitar y Dillon, 2012), otros que abordan el tema desde una perspectiva cultural (Gutiérrez, 2011) y otros que exploran los riesgos que estos conllevan y su regulación (Glikin y Glorio, 2019). Sin embargo, estos estudios no integran los apartados históricos, sociales, sanitarios y legales en un solo trabajo. Estos dos últimos apartados son particularmente importantes, ya que se ha demostrado en previos estudios que la mayoría del público tiene un conocimiento insuficiente sobre los riesgos sanitarios que conlleva obtener un tatuaje (Quaranta et al., 2011; Rahimi, Eberhard, y Kasten, 2018; Rogowska, Szczerkowska, Kaczorowska, Słomka, y Nowicki, 2018). Lo que es más, se ha observado que los tatuadores priorizan el enfoque artístico por encima de la bioseguridad (Sousa et al., 2016).

En la presente revisión de tema se abordará la evolución histórica de los simbolismos y estilos artísticos de los tatuajes, llegando a una actualidad en la que se tienen diferentes perspectivas de este arte corporal y en la que se han expuesto diversos riesgos para la salud. Por eso, este artículo pretende dar respuesta a las preguntas: ¿cuál ha sido la evolución histórica de los tatuajes desde un punto de vista simbólico y social? ¿cómo es la percepción social y artística actual de este arte corporal? ¿cuáles son sus riesgos para la salud? ¿cómo es la regulación sanitaria de esta práctica a nivel mundial?

El proceso de plasmar el tatuaje en la piel

La piel humana es el órgano sensorial más grande que poseemos, está conformada por tres capas adyacentes: epidermis, dermis, hipodermis (Gilaberte, Prieto, Pastushenko, y Juarranz, 2016). La epidermis es la capa más externa de la piel, la cual, a diferencia de la dermis, renueva sus células constantemente. Al realizar un tatuaje, la tinta se deposita en la dermis con ayuda de una aguja, por lo que el pigmento no es eliminado, haciendo que el tatuaje sea permanente (Pérez, Fleites y Pozo, 2019). Por supuesto, existe una alternativa a ello; los tatuajes de henna. La henna es un pigmento rojizo que se obtiene de hojas de *Lawsonia inermis*, originaria del norte de África y Asia. Este pigmento se aplica directamente en la epidermis y con el tiempo, va disminuyendo el color hasta desaparecer por completo, lo cual ocurre normalmente en menos de un mes (Pujalte, Fornes y Talamantes, 2011).

Evolución histórica del tatuaje

Como se mencionó anteriormente, los tatuajes datan de hace 5000 años de antigüedad, tal como lo evidencian estudios llevados a cabo con radiocarbono realizados en tatuajes encontrados en algunas momias. Aparentemente, los tatuajes más antiguos que se conocen se encontraron en un cuerpo naturalmente momificado en Europa. A esta momia se le conoce como Ötzi, y data de 3370–3100 antes de Cristo (Aaron et al., 2016).

El significado y estilo de los tatuajes varía de cultura a cultura. Por ejemplo, en Egipto, los tatuajes se caracterizaban por trazos gruesos y lineales de color negro, comúnmente plasmando el diseño de un animal. Era una práctica llevada a cabo casi exclusivamente por mujeres y demostraba madurez y valentía, pues el proceso de tatuarse era doloroso, pero el significado del tatuaje en sí estaba relacionado con magia, protección y espiritualidad, aunque también tenían un objetivo erótico (Ganter, 2005). Otra de las culturas más antiguas que adoptaron los tatuajes fueron los antiguos griegos en el siglo V antes de Cristo. Para ellos, los tatuajes simbolizaban

un rango social; las clases más altas repudiaban los tatuajes y los utilizaban para penalizar a los marginados de la sociedad o a los esclavos y prisioneros acusados de crímenes abominables, plasmando sus ofensas en la frente o cualquier parte del cuerpo visible para poder ser identificados fácilmente en caso de escapar. De hecho, la palabra utilizada para referirse a los tatuajes era “dermatostiksia”, que deriva de “derma” y “estigma”. Sin embargo, los antiguos tracios masculinos utilizaban el tatuaje como símbolo de alto rango social (aristócratas), pero las mujeres eran tatuadas por sus maridos como castigo por haber decapitado al músico Orfeo (Kyriakou, Kyriakou, y Fotas, 2021). De manera similar, alrededor del año 500, comenzó la práctica del tatuaje punitivo en Japón; los tatuajes estaban reservados para personas culpables de crímenes serios, y eran aislados por sus familias, sin posibilidad de participar en actividades cotidianas (Ganter, 2005). Esta práctica prevaleció en dicho país hasta 1870 (Rusiňáková y O’shea, 2019).

Ya hacia el periodo del imperio de Constantino, cuando este se convirtió al cristianismo, prohibió los tatuajes, pues consideraba que la imagen humana era una representación de Dios, y no debía ser alterada. De hecho, ninguna de las tres religiones monoteístas (cristianismo, judaísmo e islam) aceptó los tatuajes, y se sabe que los individuos con tatuajes los mantenían en secreto cuando el Papa Hadrian I en 787 los prohibió (Pesapane et al., 2014).

Posteriormente, antes de la conquista de 1492, la población del México prehispánico acostumbró las modificaciones tegumentarias, tales como deformaciones de cabeza, incrustación dentaria y, por supuesto, los tatuajes. Los propósitos de estas alteraciones corporales eran variados: ritualistas, festivas, decorativas u otros motivos relacionados a ciclos de vida o ciclos agrícolas o como signo de posesión. El tatuaje comenzaba primero en el rostro y, con el tiempo, se extendía al resto del cuerpo. Se piensa que en ese entonces, el procedimiento consistía en perforarse la piel con dientes agudos que contenían tinta o un hilo impregnado de hollín y aceite colocado en una aguja delgada para introducir el pigmento en la dermis, plasmando un dibujo de manera permanente (Martínez, 2001).

La práctica del tatuaje fue descubierta en la cultura occidental por el explorador y capitán marítimo británico J. Cook, quién en 1769 describió el proceso del tatuaje de la Polinesia fueron sus propios marineros los que iniciaron la tradición de tatuarse entre los exploradores marítimos por simple apreciación hacia esta cultura (Ganter, 2005) y también para plasmar en su cuerpo símbolos y coordenadas que advirtieran sobre sus vivencias y viajes (Pérez et al., 2019). De hecho, Cook fue quien introdujo el término “*tattoo*”, ya que describió la técnica Polinesia con la palabra “*tattaw*”, la cual proviene del término tahitiano “*tatau*”, que significa “marcar algo”, y del término polinesio “*tā*”, que significa “golpear algo” (Pesapane et al., 2014), haciendo referencia al método tradicional de aplicar los diseños (Pérez et al., 2019). Sin embargo, el término mismo para referirse a lo que hoy popularmente se le conoce como tatuaje varía dependiendo de la cultura. Por ejemplo, en japonés, se emplea el término “*Irezumi*” para hacer referencia al tatuaje japonés de diseño y técnica tradicional, mientras que para el resto de tatuajes se emplea el término “*tattoo*” (Pérez et al., 2019).

El primer tatuador reconocido en el continente americano fue el migrante alemán Martin Hilderbrandt (Ganter, 2005), quien operaba un negocio de tatuajes en 1877 en Nueva York (Boersma, 2019). Un año antes, el inventor Thomas Alva Edison había creado un bolígrafo eléctrico destinado a ser empleado en oficinas para duplicar escritos ahorrando tiempo (Unwin, 2019). Este dispositivo consistía de un tubo hueco que sostenía una sola aguja sujeta a un alambre, el cual era impulsado hacia arriba y abajo por un motor eléctrico montado sobre un bolígrafo; cuando el usuario escribía el texto con el bolígrafo, la aguja perforaba el papel (Cooper, 1996). Tiempo después, el tatuador Samuel O'Reilly modificó el bolígrafo eléctrico de Edison al colocar cinco agujas en lugar de una, lo cual mejoraba el sombreado, la definición y la distribución de la tinta, convirtiéndose en la primera máquina de tatuar moderna (Unwin, 2019). O'Reilly patentó esta máquina en 1891 y se convirtió en la principal competencia de Hilderbrandt (Ganter, 2005), ya que también estaba instalado en Nueva York, en el conflictivo y degradado barrio conocido como “*The Bowery*”, donde también otros tatuadores americanos admiradores del *Irezumi* desarrollaron el clásico estilo americano conocido como “*Old School*”, que

fue popularizado por marinos y se caracterizaba por plasmar barcos, anclas, corazones, rosas y mujeres (Oleas, Villacis, y Sandoval, 2022). A partir de ahí, ya en épocas más recientes, el tatuaje comenzó a ser más frecuente en la cultura occidental. Por ejemplo, ya en el siglo XX, durante las Guerras Mundiales, el tatuaje representaba un símbolo de pertenencia entre los soldados (Ganter, 2005) e incluso Sir Winston Churchill tenía tatuajes (Pesapane et al., 2014). Sin embargo, a la par de que esto sucedía, en el campo de concentración de Auschwitz los Nazis tatuaban un número en un brazo de los prisioneros judíos para mantener un registro de los mismos, práctica que se convirtió en un símbolo de los crímenes del Holocausto (Bloch, 2022).

Ya en la década de los sesentas, especialmente en Estados Unidos, la popularidad de los tatuajes fue impulsada por la comunidad hippie, empleándose como una forma de reivindicación (derecho a decidir sobre el cuerpo), crítica sociopolítica (incomodar al gusto burgués) o como forma romántica de volver a las raíces de las antiguas culturas que emplearon los tatuajes por primera vez (Walzer, 2019), aunque sólo eran frecuentes en personas entusiastas de dichos movimientos culturales o bien, militares (Pujalte et al., 2011). A finales de los años setenta, los tatuajes se popularizaron aún más, siendo más aceptados por la clase media alta (Ganter, 2005). Ya en los años ochenta aparecen los primeros locales profesionales de tatuajes debidamente reglamentados, haciendo de esta práctica un negocio legal y regulado (Valderrama y López, 2015). A partir de la década de los noventa, la visión negativa que se tenía sobre los tatuajes se modificó notablemente en Occidente, ya que muchas más personas, sobre todo jóvenes, comenzaron a disfrutar de dar a sus cuerpos un toque personal a través del tatuaje, en muchas ocasiones influenciados también por las modas y celebridades tatuadas mostradas a través de los medios de comunicación (Marti, 2010).

Entonces, en resumen, de acuerdo con Marc Blanchard, históricamente, las cuatro funciones del tatuaje son: 1) Función ritual (simboliza la adquisición de un estatus dentro de la comunidad, es un rito de pasaje), 2) Función apotropaica o protectora ante enfermedades u otros males, y otros

propósitos mágicos, 3) Función identificatoria para señalar al individuo como miembro del grupo, diferenciándolo del resto y 4) Función decorativa (asociada a la apariencia personal y el erotismo) (Walzer, 2019).

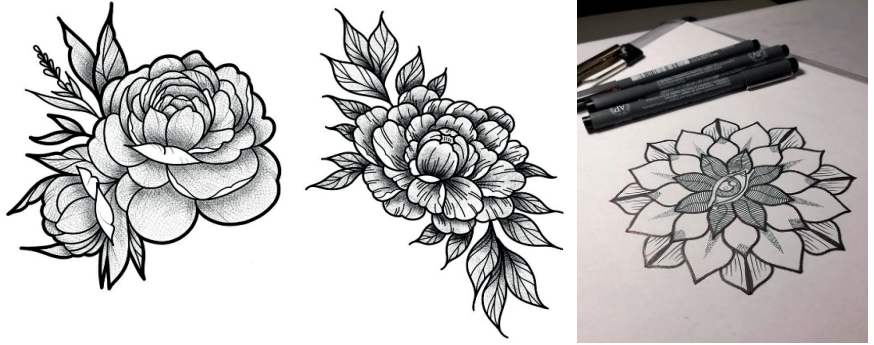
Actualidad del tatuaje

Hoy en día se considera que existen dos tipos de tatuajes: 1) Profesional: Realizados con pistola de tatuaje (modernos) o tatuajes culturales, realizados según la etnia. Su objetivo es aportar un rasgo distintivo por determinadas creencias culturales, religiosas o sociales y pueden ser realizados por profesionales o amateurs, y 2) Cosméticos: Que incluye delineado permanente de ojos, labios o cejas y en las reconstrucciones mamarias para el diseño del complejo areola-pezones o para corregir cosméticamente afecciones dermatológicas como el vitíligo, la alopecia o ciertas malformaciones vasculares, entre otras (Pérez et al., 2019).

Si bien el costo de los tatuajes depende de cada estudio y del tatuador (Oleas et al., 2022), es claro que actualmente, ciertos sectores de la población desean invertir su dinero en ello. Por ejemplo, México ocupa el primer puesto en Latinoamérica en ingresos dedicados a tatuajes, pagando entre 35 y 100 dólares por un diseño de hasta cuatro centímetros (Gómez, 2020). Y es que, dentro de la amplia cultura del tatuaje, actualmente se cuenta con infinidad de tatuadores profesionales que crean obras de arte impresas en piel gracias no sólo a una buena técnica, sino también al diseño, el cual puede ser original, replicativo o a pedido, lo cual además afecta el costo (Oleas et al., 2022). En la Figura 1 se muestran diseños originales de tatuajes creados por el tatuador Andrick Inkspiral, el cual aparece en la Figura 2.

Figura 1.

Diseños originales de tatuajes creados por el tatuador Andrick Inkspiral.



Fuente. Diseños proporcionados voluntariamente por el artista.

Figura 2.

Tatuador Andrick Inkspiral.



Fuente. Fotografía proporcionada voluntariamente por el artista.

Hoy, los entusiastas del tatuaje consideran al cuerpo como una “gráfica caminante” que manifiesta sus sensaciones y expresa su propia percepción de la vida, de manera que un cuerpo tatuado se transforma en un testimonio de vida, que describe al sujeto que lo porta de acuerdo con su filosofía de vida, dando relevancia a sus gustos y/o vivencias, reafirmando su identidad (Méndez, 2019) (Figura 2).

Figura 3.

Tatuajes de alumnos de la licenciatura en Química Farmacéutica Biológica, reflejando sus intereses al tatuarse moléculas y símbolos científicos.

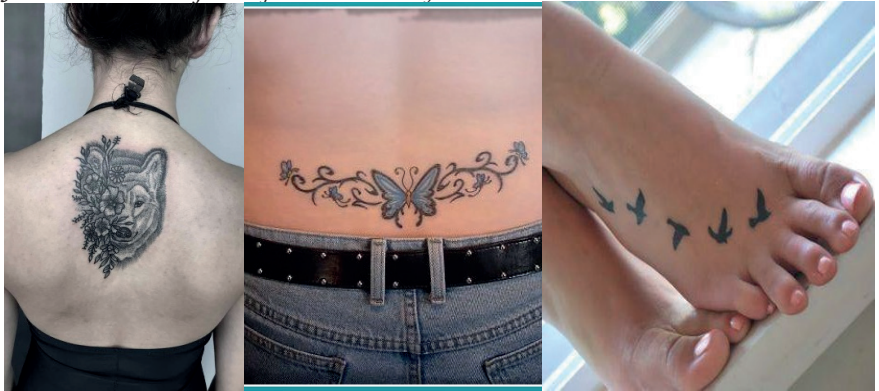


Nota. Fotografías proporcionadas voluntariamente por los usuarios del tatuaje.

Actualmente el tatuarse es una tendencia que va en aumento, sobre todo gracias al uso de las redes sociales como Facebook o Instagram que permiten difundir fácilmente el quehacer de los tatuadores (Gómez, 2020), por lo que no es de sorprender que los jóvenes sean los mayores entusiastas de los tatuajes. En un estudio realizado en una universidad argentina, se observó que la mayoría de los universitarios tatuados obtuvieron su primer tatuaje entre los 17 y 20 años, siendo los varones los primeros en hacerlo. La mayoría de ellos percibe a los tatuajes como un elemento decorativo y para simbolizar elementos subjetivos, como diferentes fases de sus vidas, logros alcanzados, obstáculos superados, entre otros (Rojas, 2021) (Figura 4). Otras razones por las cuales un individuo se tatúa hoy en día pueden deberse a moda, memorias e idealizaciones afectivas, el enmascaramiento de cicatrices, para lucir el cuerpo y por creencias espirituales (Dey y Das, 2017). Como es evidente, cada individuo le otorga un significado y justificación personal a cada tatuaje, e incluso puede hablarse de poblaciones más específicas, como los presos, que recurren al tatuaje como un espacio discursivo para darse sentido a sí mismo y al situación que vive, aunque normalmente esta práctica está prohibida en las prisiones (Ribeiro y Mendoza, 2013).

Figura 4.

Jóvenes con tatuajes de fines artísticos y decorativos.



Fotografías proporcionadas voluntariamente por los usuarios del tatuaje.

Sin embargo, no todas las culturas han aceptado el uso del tatuaje. Por ejemplo, actualmente, en Japón, los individuos con tatuajes suelen sufrir cierta discriminación y se les restringe el paso a lugares públicos donde la piel tatuada es expuesta, tales como baños, gimnasios, piscinas, playas, e incluso parques de atracciones (Rusiňáková y O'shea, 2019).

Riesgos y consecuencias de tatuarse

Una persona debe considerar que existen diversos riesgos antes de tomar la decisión de tatuarse. Como se explicó anteriormente, al realizar un tatuaje, se produce una herida en la piel, por lo que uno de los efectos secundarios esperables es el desarrollo de un proceso inflamatorio que puede prolongarse hasta un par de semanas. Sin embargo, también pueden presentarse reacciones de hipersensibilidad más tardías debido a algunos componentes de la tinta, como los metales cadmio (tintas amarillas), cobalto (tintas azules), manganeso (tintas púrpuras), cromo (tintas verdes) y cinabriomercurio (tintas rojas) (Pérez et al., 2019). Además, al metabolizarse los componentes de la tinta pueden convertirse en sustancias tóxicas (Laux et al., 2016), e incluso, si bien se cuenta con poca evidencia y las causas no son claras, se han observado casos de cáncer de piel en el

área tatuada (Pujalte et al., 2011). Independientemente de eso, lo que es un hecho es que un tatuaje puede enmascarar un tumor maligno en la piel, dificultando el diagnóstico (Pérez et al., 2019).

Es interesante mencionar que una persona tatuada puede experimentar quemazón o hinchazón en la zona tatuada después de someterse a una prueba médica de resonancia magnética nuclear, además de que la calidad de la imagen obtenida puede verse afectada debido a la presencia de compuestos metálicos en los pigmentos (Pujalte et al., 2011).

Otro riesgo para considerar, tal vez el más importante de todos, es el de la aparición de infecciones. Y es que, debido a la ruptura de la barrera epidérmica, existe la probabilidad de contraer infecciones virales (tan severas como lo son VIH, hepatitis A, B, C), bacterianas y fúngicas si el equipo empleado no cuenta con la higiene correcta (Pérez et al., 2019).

Por último, existe un riesgo que, si bien es menos dañino para la salud, probablemente es el más frecuente: el arrepentimiento. Si bien hoy el tatuaje puede considerarse una moda, lo que representa el tatuaje en sí o su estilo está sujeto a modificaciones y perspectivas populares del momento, y, por lo tanto, con el paso del tiempo, un tatuaje en particular puede ya no representar la actualidad de la moda, o peor aún, la actualidad del individuo, el cual probablemente ya no podrá removerlo. Y es que esta moda no es como diseñar nueva prenda o adornos que pueden intercambiarse con facilidad, sino que trata de “diseñarse uno mismo”, tal como lo hacen también las cirugías estéticas. Además, aunque la apariencia parezca ser una búsqueda personal, no es algo individualista, ya que está en relación con la mirada de las demás personas alrededor, por lo que siempre depende de factores sociales de la época. Entonces, tatuarse es una práctica en la que se incrustan símbolos en la piel que corresponden a nuestro tiempo histórico y social y posiblemente pierdan su vigencia (Walzer, 2019). Además, ya se han reportado casos en los que el individuo se arrepiente de haberse tatuado después de un lapso tan largo como cinco años, o tan corto como semanas, y, en muchos casos, tiene que ver con discriminación que sufre el individuo en cuestión, pues a muchas personas no les agradan los tatuajes,

sobre todo adultos mayores, muchos de los cuales son encargados de dar empleo a gente joven que, como se ha mencionado, son quienes más tienen tatuajes (Resenhoeft et al., 2008). También es necesario considerar que, si bien hoy en día es posible la remoción mediante el uso de láser, este procedimiento puede tomar varias sesiones y traer consigo algunos efectos adversos, tales como despigmentación, generación de cicatrices, oscurecimiento paradójico, aparición de ampollas y reacciones alérgicas, sobre todo al remover tatuajes de color rojo (Hernandez et al., 2022).

Regulación legal y sanitaria de los tatuajes

Debido a lo anteriormente expuesto, es necesario conocer el estado actual de la regulación legal y sanitaria de los tatuajes. En Estados Unidos, la Food and Drug Administration (FDA) no suele ejercer un control regulatorio para los aditivos en las tintas para tatuaje debido a que considera que no hay evidencia suficiente sobre problemas de salud asociados a estos pigmentos y que existen otras prioridades sanitarias (FDA, 2022). Asimismo, en México, la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) emitió una tarjeta de control sanitario (registrada como COFEPRIS-05-084) para que los clientes de tatuadores, micro-pigmentadores y perforadores tengan la confianza de que el profesional en cuestión que tramita la tarjeta lleva a cabo las medidas sanitarias necesarias (COFEPRIS, 2019).

Metodología

Los tatuajes han evolucionado simbólicamente y socialmente a lo largo de los años, por lo que su percepción histórica siempre ha sido ambigua. Hoy en día, gracias a la globalización, los tatuajes son una práctica común, y los significados y simbolismos pueden ser aún más ambiguos, pues es una decisión personal. Sin embargo, la práctica del tatuaje conlleva riesgos sociales y sanitarios que deben ser contemplados por los entusiastas del tema. En el presente trabajo se pretende construir una revisión narrativa que dé respuesta a las preguntas: ¿cuál ha sido la evolución histórica de los tatuajes desde un punto de vista simbólico y social? ¿cómo es la percepción

social y artística actual de este arte corporal? ¿cuáles son sus riesgos para la salud? ¿cómo es la regulación sanitaria de esta práctica a nivel mundial? Para ello, se realizó una búsqueda bibliográfica en bases de datos de literatura científica tales como Google Scholar y PubMed sobre los aspectos históricos, culturales, sociales Y sanitarios de los tatuajes. Se tomó en cuenta la calidad y claridad de los trabajos publicados en inglés y español. La información obtenida se organizó en tablas para poder ser analizada y discutida: una tabla que plasma la evolución histórica de los tatuajes desde un punto de vista simbólico, cultural y social, y otra tabla que plasma los riesgos que conlleva esta práctica.

Resultados

La información sobre la evolución histórica de los tatuajes se encuentra resumida y organizada en la Tabla 1, mientras que la información sobre los riesgos del tatuaje se encuentra organizada en la Tabla 2.

Como se puede observar en la Tabla 1, el significado del uso del tatuaje ha variado a lo largo de la historia y del mundo, dependiendo del momento histórico, la cultura y la geografía. Es evidente que, en un principio, predominaba el simbolismo punitivo, mismo que fue cambiando conforme esta práctica se popularizó en la cultura occidental.

Tabla 1

Resumen de la evolución histórica de los tatuajes.

Año	Evento	Referencia
3370-3100 a. C.	Ötzi es el primer ser humano conocido con tatuajes	(Aaron et al., 2016)
Siglo v a. C.	Los griegos empleaban el tatuaje como castigo. En paralelo, los antiguos tracios masculinos utilizaban el tatuaje como símbolo de alto rango social, mientras que las mujeres eran tatuadas por sus maridos como castigo	(Kyriakou, et al., 2021)
500	En Japón se marcaba a criminales y eran aislados de la sociedad	(Ganter, 2005)
787	El papa Hadrian I prohibió los tatuajes	(Pesapane et al., 2014)
Previo a 1492	Los prehispanicos utilizaban dientes o agujas para tatuarse con fines ritualistas	(Martínez, 2001)
1769	El explorador J. Cook descubre la práctica del tatuaje en la Polinesia Francesa y la populariza junto al término "tattoo" en la cultura occidental	(Ganter, 2005; Pesapane et al., 2014)
1870	Cesa la práctica del tatuaje punitivo en Japón	(Rusiňáková y O'shea, 2019)

Evolución histórica y actualidad de los tatuajes

1876	Thomas Alva Edison creó un bolígrafo eléctrico	(Unwin, 2019)
1877	El migrante alemán Martin Hilderbrandt, quien operaba un negocio de tatuajes en Nueva York, se convierte en el primer tatuador reconocido	(Boersma, 2019; Ganter, 2005)
1891	Samuel O'Reilly modificó el bolígrafo eléctrico de Edison, creando la primera máquina de tatuar moderna	(Ganter, 2005; Unwin, 2019)
1890s	En Nueva York se desarrolla el clásico estilo " <i>Old School</i> ", preferido por los marinos	(Oleas, et al., 2022)
1914 - 1945	El tatuaje se convierte en símbolo de patriotismo o remembranza de seres queridos entre los soldados de la primera y segunda guerra mundial, convirtiéndose en la "era dorada del tatuaje", pero también se empleó para marcar a prisioneros judíos	(Bloch 2022; Carmen et al., 2012)
1960s	Los tatuajes son popularizados en Estados Unidos por la comunidad hippie, y comienza la diversificación e individualización de sus significados	(Walzer, 2019)
1970s	Los tatuajes comienzan a ser aceptados por la clase media alta y son empleados por los entusiastas de los movimientos punk, feminista, homosexual, etc.	(Carmen et al., 2012; Ganter, 2005)
1980s	Aparecen los primeros locales profesionales y legales de tatuajes	(Valderrama y López, 2015)
1982	Soldados estadounidenses se infectan de hepatitis B después de haber sido tatuados en un local profesional de Ámsterdam con baja higiene, poniendo en manifiesto los riesgos sanitarios que conlleva tatuarse	(Worp, Boonstra, Coutinho y Van den Hoek, 2006).
1990s	El tatuaje es más aceptado en occidente y se populariza a través de medios de comunicación y celebridades	(Carmen et al., 2012; Marti, 2010)
2000 - actualidad	La tendencia de tatuarse va en aumento, principalmente en jóvenes, y, aunque cada persona le confiere al tatuaje un significado personal e individual, las modas y las redes sociales juegan un papel importante en la popularidad de este arte corporal	(Gómez, 2020; Méndez, 2019; Rojas, 2021)

Fuente: Elaboración propia sintetizando los resultados de las fuentes bibliográficas señaladas en la propia tabla.

Como se puede observar en la Tabla 2, la práctica del tatuaje no está exenta de riesgos, pues se corren peligros a nivel biológico, psicológico y social, todos ellos con consecuencias a ser consideradas por el interesado en obtener un tatuaje.

Tabla 2

Riesgos que conlleva la práctica del tatuaje

Riesgo	Referencia
Arrepentimiento debido a cambio de pensamiento, gusto personal o estilo de vida	(Walzer, 2019)
Rechazo por parte de la sociedad	(Resenhoeft et al., 2008)
Limitaciones para conseguir empleo	(Franco, García, Alí, Olivares y Rodríguez, 2013)
Reacciones de hipersensibilidad debido a metales en la tinta	(Pérez et al., 2019)
Reacciones alérgicas	(Kluger, 2016)
Fotosensibilidad	(Kluger, 2016)
Generación de metabolitos tóxicos	(Laux et al., 2016)
Posible asociación con cáncer en piel	(Pujalte et al., 2011)
Enmascaramiento de cáncer de piel	(Pérez et al., 2019)
Dificultades para llevar a cabo diagnósticos médicos mediante resonancia magnética nuclear	(Pujalte et al., 2011)
Infecciones virales, bacterianas y fúngicas de alta gravedad	(Pérez et al., 2019)

Fuente: Elaboración propia sintetizando los resultados de las fuentes bibliográficas señaladas en la propia tabla.

Discusión

La presente investigación demuestra que, a lo largo de la historia, el tatuaje ha tenido diferentes simbolismos. Al principio, el tatuaje tenía propósitos predominantemente punitivos o ritualistas, hasta que en 1976 comenzó a popularizarse en el occidente. Hoy en día, el tatuaje es preferido por los jóvenes y tiene un significado menos colectivo y más individualista y personal, pues se trata de una práctica voluntaria y se emplea como parte de una búsqueda o afirmación de identidad o gustos personales, dejando atrás los significados religiosos o de estatus social que eran tan comunes antiguamente.

Eso no significa que esta práctica sea totalmente aceptada por la sociedad, pues existen situaciones en las que un tatuaje puede impedir que una persona sea aceptada en un grupo social o en un empleo, teniendo que

recurrir al difícil proceso de remoción del tatuaje (Franco et al., 2013). Por esa razón, nos parece importante que el interesado en obtener un tatuaje reflexione seriamente sobre ello antes de tomar una decisión final, pues, aunque esté seguro de lo que desea personalmente, sus objetivos sociales y profesionales pueden verse frustrados.

Asimismo, se hizo evidente en esta investigación que tatuarse conlleva riesgos, no sólo sociales y psicológicos, sino también sanitarios, muchos de los cuales son imprevisibles, como las reacciones alérgicas o de hipersensibilidad, que dependen de cada persona. Dichas reacciones pueden aparecer incluso con la aplicación de tatuajes de henna, sobre todo aquellos que contienen parafenilendiamina (Aboitiz, Blachman y Ferrer, 2014; Arranz, Corral, Vidaurrezaga, De Lucas y Díaz, 2005), lo cual es importante, pues estos tatuajes son populares entre la población infantil, quienes ya han sufrido estas afecciones (Lasa et al., 2007). Estos datos indican que nadie está exento del peligro que conlleva tatuarse y que los interesados en obtener un tatuaje deberán estar conscientes de sus alegrías. Aún más importante, los tatuadores deberían de conocer la composición de las tintas que utilizan y realizar un cuestionario de alergias a sus clientes. Por otro lado, es interesante mencionar que la correlación entre los tatuajes y el cáncer de piel no es clara, y si bien existen algunos casos en los que es posible hacer dicha asociación, muchos estudios apuntan a que se trata de casos raros que pueden deberse a una coincidencia (Kluger y Koljonen, 2012; Lerche, Heerfordt, Serup, Poulsen, y Wulf, 2017; Paprottka, Bontikous, Lohmeyer y Hebebrand, 2014; Schmitz, Prymak, Epple, Ernert y Tannapfel, 2016).

Sin embargo, el riesgo más grave y, a su vez, más prevenible, es el de infecciones. Para evitarlas, la tinta a utilizar por el tatuador debe ser estéril y de buena calidad, y sólo se debe de utilizar un tintero, sin rellenarlo, a menos que sea para trabajar sobre el mismo cliente en la misma sesión. Además, se recomienda que el tatuador esté vacunado contra hepatitis B, pues él también está en riesgo de puncionarse con la aguja que está empleando (Worp et al., 2006).

Por esa razón, la legislación de higiene en la práctica del tatuaje es muy importante y debe mejorarse. En México la regulación de la práctica del tatuaje es laxa y muchos establecimientos no cumplen con los requisitos para llevar a cabo sus prácticas, lo cual puede impactar negativamente la salud de las personas ahí atendidas (Márquez, Cortina y García, 2020). Si bien existe una tarjeta de control sanitario (COFEPRIS, 2019), no se cuenta con una Norma Oficial Mexicana o un apartado en la Ley General de Salud que se especialice en el tema. Esto indica que en general, hay una falta de control y regulación de esta actividad en este país. Por esta razón, el interesado en obtener un tatuaje debe estar informado de la higiene del establecimiento en el que elige ser cliente. Al indagar en la legislación de otros países de Latinoamérica, encontramos que en Argentina no se cuenta con una ley nacional que regule la práctica del tatuaje, sino con leyes específicas para casi todas las provincias del país, cada una con diferentes especificaciones (Glikin y Glorio, 2019), lo cual puede generar prácticas y cuidados heterogéneos entre los diferentes tatuadores de este país. Es importante mencionar que este laxo control no sólo sucede en países latinos, sino también en países del primer mundo como Estados Unidos (FDA, 2022) por lo que se trata de un problema mundial. Sin embargo, poco a poco se está haciendo el esfuerzo en algunos países europeos del primer mundo como Francia, España y Países bajo para mejorar la legislación sobre la práctica del tatuaje (Kluger et al., 2020; Sierra, Zabalgogezcoa, y Gonzalez, 2019; Worp et al., 2006), dando pie a un ejemplo a seguir en este respecto.

Conclusión

Esta revisión narrativa demuestra que, históricamente, los tatuajes han tenido propósitos ritualistas, religiosos o de clasificación de clases sociales, y, en muchas ocasiones, han tenido significados opuestos de manera paralela en diferentes regiones geográficas y culturales. Hoy en día los tatuajes son muy populares y cada persona le confiere su propio propósito y significado, dejando de lado los simbolismos colectivos, haciendo de este arte corporal algo muy personal. Pese a ello, el interesado debe estar consciente que esta práctica no está exenta de riesgos, ya que los tatuajes son permanentes, por

lo que un individuo debe considerar las posibles consecuencias sociales, profesionales y psicológicas antes de tomar su decisión. Sin embargo, los mayores riesgos son los sanitarios, pues son comunes las infecciones virales, muchas de ellas mortales, debido a una falta de higiene en los establecimientos dedicados a este arte. Lamentablemente, a nivel mundial se sufren limitaciones en materia de control y regulación sanitaria para esta práctica, lo cual hace que esta práctica no sea completamente segura para sus entusiastas. Es un problema complejo que debería ser resuelto por las autoridades sanitarias de cada país. Mientras esto se lleva a cabo, es necesario que tanto los interesados en obtener un tatuaje como los profesionales de estos establecimientos sean conscientes de esta problemática y lleven a cabo un proceso higiénico de manera que se mantenga el valor artístico y cultural de este arte sin poner en riesgo la salud de las personas.

Agradecimientos

Agradecimiento especial al tatuador Andrick Inkspiral, por permitir el uso de algunos de sus diseños y a los voluntarios que aportaron fotografías de sus tatuajes.

Referencias

- Aaron, D. W., Benoit, R., Lars, K. y Sébastien, G. (2016). The world's oldest tattoos. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 5, 19–24. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2015.11.007>
- Aboitiz, C. M., Blachman, R. y Ferrer, L. G., (2014). Reacción a un tatuaje de henna negra tratado con furoato de mometasona y gel de silicona: Caso clínico. *Revista Chilena de Pediatría*, 85(6), 720–723. <https://doi.org/10.4067/S0370-41062014000600010>
- Arranz, D. M., Corral, M., Vidaurrazaga, C., De Lucas, R. y Díaz, R. (2005). Riesgos de los tatuajes de henna negra. *Anales de Pediatría*, 63(5), 448–452. <https://doi.org/10.1157/13080412>
- Bloch, A. (2022). How memory survives: Descendants of Auschwitz survivors and the progenic tattoo. *Thesis Eleven*, 168(1), 107-122. <https://doi.org/10.1177/07255136211042453>

- Boersma, S. (2019). Tattooing Among American Sailors and Maritime Communities from 1860 to 1945. *2019 Awards for Excellence in Student Research and Creative Activity*, (2). https://thekeep.eiu.edu/lib_awards_2019_docs/2
- Carmen, R. A., Guitar, A. E. y Dillon, H. M. (2012). Ultimate Answers to Proximate Questions: The Evolutionary Motivations Behind Tattoos and Body Piercings in Popular Culture. *Review of General Psychology*, 16(2), 134-143. <https://doi.org/10.1037/a0027908>
- COFEPRIS. (2019). *Tarjeta Sanitaria para que realices tatuajes, perforaciones y/o micropigmentaciones*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/tramites/ficha/tarjeta-sanitaria-para-que-realices-tatuajes-perforaciones-y-o-micropigmentaciones/COFEPRIS4280>
- Cooper, J. E. (1996). Intermediaries and Invention : Business Agents and the Edison Electric Pen and Duplicating Press. *Business and Economic History*, (1), 130–142. <https://www.jstor.org/stable/23703109>
- Dey, A. y Das, K. (2017). Why We Tattoo? *Exploring the Motivation and Meaning. Anthropology*, 5(01), 2–6. <https://doi.org/10.4172/2332-0915.1000174>
- FDA. (15 de mayo de 2022). *Tattoos y Permanent Makeup: Fact Sheet*. U.S. Food & Drug Administration. <https://www.fda.gov/cosmetics/cosmetic-products/tattoos-permanent-makeup-fact-sheet>
- Franco, M. D. C., García, O., Alí, N., Olivares, E. M. y Rodríguez, O. (2013). Exéresis de un tatuaje y terapia regenerativa con plaquetas. *Medisan*, 17(2), 398-403. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192013000200018&lng=es&synrm=isoyt&lng=es
- Ganter, R. (2005). De cuerpos , tatuajes y culturas juveniles. *Espacio Abierto*, 15(1y2), 427-453. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12215222>
- Gilaberte, Y., Prieto, L., Pastushenko, I. y Juarranz, Á. (2016). Anatomy and Function of the Skin. *Nanoscience in Dermatology*, 1–14. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802926-8.00001-X>
- Glikin, I. y Glorio, R. (2019). Aspectos normativos acerca de la práctica de los tatuajes en la Argentina. *Dermatología Argentina*, 25(3), 138-140. <https://www.dermatolarg.org.ar/index.php/dermatolarg/article/view/1883>
- Gómez, E.A. (2020). Las implicaciones del tatuaje en México. *Insigne Visual*

- *Revista Del Colegio de Diseño Gráfico - BUAP*, 6(26), 36-46. <http://www.apps.buap.mx/ojs3/index.php/insigne/article/view/2230>
- Gutiérrez, V. R. (2011). Aspectos fundamentales del arte del tatuaje, cultura y sociedad. *Arte y Movimiento*, 5. <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/artymov/article/view/599>
- Hernandez, L., Mohsin, N., Frech, F. S., Dreyfuss, I., Vander Does, A. y Nouri, K. (2022). Laser tattoo removal: laser principles and an updated guide for clinicians. *Lasers in Medical Science*, 37, 2581–2587. <https://doi.org/10.1007/s10103-022-03576-2>
- Kluger, N. (2016). Self-reported tattoo reactions in a cohort of 448 French tattooists. *International journal of dermatology*, 55(7), 764-768. <https://doi.org/10.1111/ijd.13030>
- Kluger, N., Bruel, C. y Beauvois, A. (2020). Current legislation on tattooing in France. *La Presse Médicale*, 49(4), 104058. <https://doi.org/10.1016/J.LPM.2020.104058>
- Kluger, N. y Koljonen, V. (2012). Tattoos, inks, and cancer. *The Lancet Oncology*, 13(4), e161–e168. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(11\)70340-0](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(11)70340-0)
- Kyriakou, G., Kyriakou, A. y Fotas, T. (2021). Dermatostiksia (tatuajes): un acto de estigmatización en la cultura griega antigua. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 112(10), 907–909. <https://doi.org/10.1016/J.AD.2020.08.017>
- Lasa, E. M., Cojocariu, Z., Arroabarren, E., Echechipía, S., Marín, M. P. L., Tabar, A. I., Ma, E. y Luaces, L. (2007). Tatuaje de henna en niños: ¿natural y temporal? *Anales Del Sistema Sanitario de Navarra*, 30(1), 131–134. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272007000100014&lng=en&isoytlng=en
- Laux, P., Tralau, T., Tentschert, J., Blume, A., Dahouk, S. Al, Bäumlner, W., ... Luch, A. (2016). A medical-toxicological view of tattooing. *The Lancet*, 387(10016), 395–402. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60215-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60215-X)
- Lerche, C. M., Heerfordt, I. M., Serup, J., Poulsen, T. y Wulf, H. C. (2017). Red tattoos, ultraviolet radiation and skin cancer in mice. *Experimental Dermatology*, 26(11), 1091–1096. <https://doi.org/10.1111/EXD.13383>

- Marti, J. (2010). Tattoo, Cultural Heritage and Globalization. *The Scientific Journal of Humanistic Studies*, 2(3), 1-9. <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=17f976fa-1c41-45ff-a723-a7b9aefe0b37@sessionmgr4003&hid=4202>
- Martínez, J. B. (2001). Alteraciones culturales en el cuerpo del hombre prehispánico. *Estudios Mesoamericanos*, 3-4, 3-12. <https://revistas-filologicas.unam.mx/estudios-mesoamericanos/index.php/em/article/view/2>
- Márquez, Y., Cortina, F. A. y García, D. (2020). Los tatuajes y los riesgos a la salud por una mala práctica. *Salud Jalisco*, 6(3), 228-234. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=92059>
- Méndez, C. (2019). Gráfica caminante: el tatuaje como relato y el cuerpo como libro. *RChD: Creación y Pensamiento*, 4(6), 1-11. <https://doi.org/10.5354/0719-837x.2019.52417>
- Oleas, J., Villacis, P. y Sandoval, M. (2022). Tatuajes. Formación de profesionales del arte corporal en el contexto ecuatoriano. *Zincografía*, 6(11), 47-61. <https://doi.org/10.32870/zcr.v6i11.134>
- Paprottka, F. J., Bontikous, S., Lohmeyer, J. A. y Hebebrand, D. (2014). Squamous-cell Carcinoma Arises in Red Parts of Multicolored Tattoo within Months. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*, 2(3). <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000000055>
- Pérez, A. B., Fleites, D. P. y Pozo, Y. M. (2019). Tatuajes: una moda con riesgos. *Acta Médica Del Centro*, 13(3), 455-463. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2709-79272019000100455
- Pesapane, F., Nazzaro, G., Gianotti, R. y Coggi, A. (2014). A Short History of Tattoo. *JAMA Dermatology*, 150(2), 145-145. <https://doi.org/10.1001/JAMADERMATOL.2013.8860>
- Pujalte, B. F., Fornes, P. D. y Talamantes, C. S. (2011). Complicaciones y cuidados de los piercings y los tatuajes (1a parte). *Enfermería Dermatológica*, 5(13-14), 22-28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4076323&yinfo=resumen&idioma=ENG>
- Quaranta, A., Napoli, C., Fasano, F., Montagna, C., Caggiano, G. y Montagna, M. T. (2011). Body piercing and tattoos: a survey on young adults' knowledge of the risks and practices in body art. *BMC public health*, 11(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-11->

- Rahimi, I. A., Eberhard, I. y Kasten, E. (2018). TATTOOS: What Do People Really Know About the Medical Risks of Body Ink? *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 11(3), 30. /pmc/articles/PMC5868782/
- Resenhoeft, A., Villa, J. y Wiseman, D. (2008). Tattoos Can Harm Perceptions: A Study and Suggestions. *Journal of American College Health*, 56(5), 593-596. <https://doi.org/10.3200/JACH.56.5.593-596>
- Ribeiro, R. y Mendoza, N. O. (2013). El cuerpo preso tatuado: un espacio discursivo. *Andamios*, 10(23), 281–301. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632013000300012
- Rogowska, P., Szczerkowska, A., Kaczorowska, R., Słomka, J. y Nowicki, R. (2018). Tattoos: Evaluation of knowledge about health complications and their prevention among students of Tricity universities. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 17(1), 27–32. <https://doi.org/10.1111/JOCD.12479>
- Rojas, G. (2021). El tatuaje en universitarios: de lo gráfico a lo subjetivo. *Question/Cuestión*, 3(70), 1-16. <https://doi.org/10.24215/16696581e630>
- Rusiňáková, M. y O'shea, P. (2019). *Perception of Tattoos in Contemporary Japanese Society* (tesis de maestría), Universidad de Lund, Suecia.
- Schmitz, I., Prymak, O., Epple, M., Ernert, C. y Tannapfel, A. (2016). Squamous cell carcinoma in association with a red tattoo. *JDDG: Journal Der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*, 14(6), 604–609. <https://doi.org/10.1111/DDG.12730>
- Sierra, M. B., Zabalgoceazcoa, M. J. S. y Gonzalez, C. L. (2019). Evolución y condiciones sanitarias de los Centros de Adorno Corporal de la Comunidad de Madrid (2005-2018). *Revista Madrileña de Salud Pública*, 2(18), 1-5. <https://doi.org/10.36300/remasp.2019.034>
- Sousa, K. S. de, Martins, E. R. C., Costa, C. M. A., Spindola, T., Ramos, R. C. de A. y Barros, A. S. de. (2016). Biosecurity knowledge and practices among tattooists: the nurse's contribution/Saberes e praticas de biosseguranca entre tatuadores: uma contribuicao do enfermeiro/ Conocimientos y practicas de bioseguridad entre tatuadores: una

contribucion del enfermero. *Enfermagem Uerj*, 24(4). <https://go.gale.com/ps/i.=2.1yit=ryid=GALE%7CA568371384ysid=googleScholarylinkaccess=fulltext>

- Unwin, P. (2019). 'An Extremely Useful Invention': Edison's electric pen and the unravelling of old and new media. *Convergence*, 25(4), 607–626. <https://doi.org/10.1177/1354856519846790>
- Valderrama, J. E. B., y López, J. A. C. (2015). La práctica del tatuaje y la imagen corporal. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 8(1), 103–109. <https://doi.org/10.33881/2027-1786.RIP.8109>
- Walzer, A. (2019). Tatuaje: ¿Entre el arcaísmo y la moda? *Aisthesis. Revista Chilena de Investigaciones Estéticas*, (65), 95–114. <https://doi.org/10.7764/aisth.65.4>
- Worp, J., Boonstra, A., Coutinho, R. A., y Van den Hoek, J. A. R. (2006). Tattooing, permanent makeup and piercing in Amsterdam; guidelines, legislation and monitoring. *Eurosurveillance*, 11(1), 5-6. <https://doi.org/10.2807/ESM.11.01.00591-EN/CITE/PLAINTEXT>



**Estilos de crianza y conductas disruptivas
en niños en tiempos de pandemia**

**Parenting styles and disruptive behaviors
in children in times of pandemic**

Mayra Alejandra Tinitana Vicente¹

Universidad Técnica de Machala, Machala-Ecuador.
mtinitana1@utmachala.edu.ec

Nicole Janine Morales Bravo²

Universidad Técnica de Machala, Machala- Ecuador.
nmorales1@utmachala.edu.ec

Carmita Esperanza Villavicencio Aguilar³

Universidad Técnica de Machala, Machala- Ecuador.
cvillavicencio@utmachala.edu.ec

Artículo Recibido: 02-09-2022

Artículo Aceptado: 17-02-2023

Resumen

El objetivo de esta investigación fue determinar los factores implicados en el desarrollo de conductas disruptivas en niños relacionadas a los estilos de crianza de sus progenitores durante el confinamiento, entre 96 estudiantes de 5to - 6to de educación básica y sus cuidadores, por medio de una revisión sistemática, para la obtención de datos se aplicó la Escala de Identificación de Prácticas Educativas Familiares (PEF) y la Escala de Parentalidad Positiva (E2p). Se evidencia como el confinamiento por la COVID-19, generó niveles elevados de conflictos intrafamiliares, debido a la alteración de los estilos de crianza parental en el círculo familiar y los

1 Egresado de la carrera de Psicología Clínica. Universidad Técnica de Machala. Correo electrónico de contacto: mtinitana1@utmachala.edu.ec. Id Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3022-7209>

2 Egresada de la carrera de Psicología Clínica. Universidad Técnica de Machala. Correo electrónico de contacto: nmorales1@utmahcla.edu.ec. Id Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2506-5279>

3 Docente de la carrera de Psicología Clínica. Universidad Técnica de Machala. Correo electrónico de contacto: cvillavicencio@utmachala.edu.ec. Id Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2614-7062>

factores psicosociales inmersos en ellos, como la cotidianidad y aislamiento social. Finalmente, se evidenciaron resultados que muestran preponderancia de un estilo de crianza autoritario y permisivo, los cuales son significativos para el desarrollo de conductas disruptivas. El confinamiento generó dificultades como situaciones de estrés, ansiedad y conflictos intrafamiliares, imposibilitando el desarrollo integral de la familia, afectando sus rutinas diarias y comunicación.

Palabras clave:

Estilos parentales, infancia, salud mental, confinamiento del COVID-19, conductas desadaptativas.

Abstract

The objective of this investigation was to determine the factors involved in the development of disruptive behaviors in children related to the parenting styles of their parents during confinement, among 96 students from 5th - 6th grade and their caregivers, through a systematic review, to obtain statistical data, the Family Educational Practices Identification Scale (PEF) and the Positive Parenting Scale (e2p). It is evident how the confinement due to COVID-19 generated high levels of intrafamily conflicts due to the alteration of parenting styles in the family circle and the psychosocial factors immersed in them, such as daily life and social isolation. Finally, results were evidenced that show a preponderance of an authoritarian and permissive parenting style, which are significant for the development of disruptive behaviors. The confinement generated difficulties such as situations of stress, anxiety and intra-family conflicts, making it impossible for the family to fully develop, improving their daily routines and communication.

Keywords:

Parenting styles, childhood, mental health, COVID-19 confinement, maladaptive behaviors

Introducción

El trabajo de investigación adquiere relevancia para profesionales inmersos en estudios acerca de salud mental, siendo importante señalar que las conductas disruptivas son un tema de carácter

social preocupante. Los estilos parentales se afectaron por la pandemia, influenciaron en el desarrollo de conductas desadaptativas en los niños, la familia es el principal apoyo y de su acción depende las perspectivas, oportunidades y bienestar del infante.

La pandemia presentó un impacto psicológico a nivel mundial donde surgieron ciertos cambios en la población que hizo que adopten un estilo de vida diferente al habitual, tal es el caso que las prácticas de crianza se vieron manipuladas durante el confinamiento, puesto que esta situación afectó directamente la salud mental de los progenitores e infantes, dando paso a nuevos conflictos familiares

Los estilos de crianza parental como lo menciona Baumrind (1996) son aquellas actividades realizadas por los progenitores en la comunicación, afectividad, asertividad e integración socio-familiar con cada uno de sus integrantes, a través de estas actividades se logra establecer un vínculo parental con el infante. En esta etapa se desempeñan de mejor manera las funciones parentales, formando vínculos afectivos sanos.

Baumrind (1996) destaca tres estilos de crianza: (a) estilo democrático, la autoridad que ejercen los progenitores para el cumplimiento de límites y normas dentro del ámbito familiar: se hace uso de estrategias para una mejor resolución de conflictos y evitar comportamientos disruptivos; (b) estilo autoritario, mantiene un perfil de autoridad rígida, se destaca el método de castigo para el cumplimiento de sus imposiciones; (c) estilo permisivo, no se ejerce autoridad, además de ser flexible ante las exigencias del niño. Posteriormente, Maccoby y Martin (1983) incrementaron un cuarto estilo denominado negligente; presenta una permisividad extrema y despreocupación ante los comportamientos y sensibilidad del infante.

Existen efectos de las prácticas parentales, Villavicencio et al. (2020) señala a) estilo democrático, es el más factible para el desenvolvimiento del niño, presenta el establecimiento de límites, respetando las opiniones del infante que forma un vínculo afectivo con los progenitores, mediado por la comunicación asertiva; proporciona un desarrollo psicológico equilibrado

permitiendo el manejo de emociones, autonomía y comportamiento del menor; b) estilo autoritario se manifiestan conductas desadaptativas, dominantes por parte del progenitor y como resultante el niño presenta inhibición, baja autoestima, vulnerabilidad y afectaciones en su desarrollo; c) estilo permisivo, crea conductas desafiantes, además se evidencia un conflicto en el establecimiento de normas, conductas hostiles y manipulación exuberante hacia los padres, e inclusive la introducción a un posible consumo de sustancias, por falta de madurez emocional no presentan responsabilidad en su accionar; y d) estilo negligente genera en el infante efectos negativos a nivel conductual y emocional, provocando sobrevaloración de problemas, victimización, inclusive inestabilidad en sus relaciones interpersonales.

Las conductas disruptivas son comportamientos que surgen en respuesta a un acontecimiento o circunstancia que denote perturbación del niño en diferentes contextos, provocando una convivencia con conflictos dentro y fuera del hogar; además subrayan que cuidadores tienen responsabilidades esenciales en el ámbito familiar, sin embargo, cuando existe variabilidad de patrones que no son funcionales en su aplicación suscita confusión, frustración e insatisfacción en las prácticas parentales (Villavicencio et al., 2020). Dentro de las conductas disruptivas surgen efectos psicosociales que alteran el proceso de crianza de los niños y se ratifica que tanto los procesos familiares como los estilos de crianza parentales ayudan en el pronóstico de las conductas externalizantes (espacio familiar) e internalizantes (dificultades psicológicas) del infante (Yeung et al., 2017).

Dentro del comportamiento disruptivo surgen efectos psicosociales que alteran el proceso de crianza de los niños, donde los cuidadores tienen responsabilidades esenciales en el ámbito familiar, sin embargo, cuando existe variabilidad de patrones que no son funcionales en su aplicación suscita implicaciones negativas como confusión, frustración e insatisfacción en las prácticas parentales (Schulz et al., 2019).

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) delimitó a la COVID-19, como parte de un grupo de virus que causan afecciones respiratorias graves,

la cual comenzó su expansión durante el año 2019, ocasionando tanto afectaciones físicas, sociales y psicológicas en la población mundial, siendo los infantes la población de mayor riesgo de vulnerabilidad (OPS, 2020). Un estudio elaborado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) evidencia que, en Latinoamérica, específicamente Ecuador, se demostró la falta de compromiso en el desarrollo de estilos de crianza parentales apropiados, podría ser una de las principales causas de origen de las conductas disruptivas en los niños (OMS, 2018). Otra investigación efectuada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) demostró que de la población mundial que fue sometida a cuarentena, un 73% de los niños presentaron afectaciones conductuales y emocionales y el 27% restante fueron adultos con afectaciones emocionales; de este porcentaje se evidencia que la mayor parte de este grupo vulnerable corresponde a niños, siendo los más afectados por el confinamiento (OPS, 2020).

Referentes conceptuales

A continuación, se presentan diferentes investigaciones desde el campo internacional, europeo y panorámico, relacionados con el problema de investigación, estilos de crianza y conductas disruptivas en niños en tiempos de pandemia como antecedentes principales del presente estudio. Morales et al. (2017) realizaron un estudio sobre los modelos parentales en el contexto urbano en la ciudad de México, realizado en 1800 familias, con el objetivo de explorar los estilos de crianza, vínculos afectivos y las características intrafamiliares. La metodología usada en esta investigación es un diseño mixto de tipo exploratorio - descriptivo. Por medio de este estudio, se identificó que las prácticas de crianza rígidas, son consideradas por los padres como un medio de crianza adecuado, no obstante, descartaron el estilo de crianza permisivo como práctica de crianza dado que solo generaba conflictos dentro del hogar.

Velarde y Ramírez (2017) aportaron con un nuevo estudio sobre los efectos de las prácticas de crianza en niños de preescolar; el objetivo fue identificar el desempeño del infante mediante la aplicaciones de diferentes estilos parentales, usando un alcance cuantitativo, donde participaron 88

niños de 4 y 5 años,; evidenciando que los niños formados con un estilo de crianza democrático poseen niveles de disciplina elevados, mientras que los que fueron criados con una práctica negligente presentan niveles bajos de rendimiento y conductas disruptivas.

Otras contribuciones de Martínez-Vicente y Valiente-Barroso (2017) sobre los modelos parentales en el contexto urbano en la ciudad de México, realizado en 1800 familias, cuyo objetivo consistió en explorar los estilos de crianza, vínculos afectivos y las características intrafamiliares. La metodología usada en esta investigación fue un diseño mixto de tipo exploratorio-descriptivo; se identificó que las prácticas de crianza rígidas asociadas a las relaciones afectivas sólidas, son consideradas por los padres como un medio de crianza adecuado, no obstante descartaron el estilo de crianza permisivo como práctica de crianza dado que solo generaba conflictos dentro del hogar.

Moreno et al. (2020) introdujeron una nueva contribución en esta línea investigación sobre el papel de los estilos de crianza, cuyo objetivo radica en conocer el rol de los estilos parentales que se asocian a problemas externalizantes e internalizantes y de adaptación en niños. La metodología empleada fue de diseño cuantitativo, teniendo como muestra 422 padres con hijos de 8 y 12 años; los resultados obtenidos indicaron que las prácticas de crianza afectivas actúan sobre los problemas internalizados, por lo contrario, las dinámicas familiares actúan indirectamente en los efectos de desadaptación afectiva externalizadora.

En esta misma línea Rusca-Jordan et al. (2020) en su investigación acerca de un enfoque sobre la salud mental de niños, adolescentes y cuidadores en el contexto COVID-19 en Perú, realizado a 546 familias, realizándose una revisión de literatura con el fin de valorar la salud mental en estas familias, como resultante se en los demostró que el 69,2% de cuidadores notaron la presencia de afectaciones conductuales y emocionales en sus hijos, durante la pandemia de la COVID-19, dado que estaban inmersos a la tecnología y al sedentarismo

Rengel y Calle (2020) indican que el distanciamiento social en tiempos

de pandemia provocó que no exista la convivencia de los niños con su entorno, se afectó la cotidianidad en los hogares, empezando por cambios en la dinámica familiar, se perturbaron los estilos de crianza y a su vez produjo en la mayoría de los casos agresiones intrafamiliares tanto física, verbal y psicológica. Los niños fueron los más vulnerables al estar expuestos a este ambiente en el que los padres adoptaron actitudes de crianza difusas, a causa del estrés o ansiedad y cambios de rutinas por la situación sanitaria que se atravesaba, lo que provocó en el infante cambios conductuales y comportamentales (UNICEF, 2020; Rodríguez-Villamizar y Amaya-Castellanos, 2019).

En esta misma línea de investigación, Gutiérrez et al. (2021) manifiestan que durante el confinamiento, estuvo afectada la salud mental no solo al miedo de contraer el virus, sino también a las situaciones de estrés y ansiedad a las que se encontraban sometidos a causa del confinamiento como el distanciamiento social, el aislamiento, sin relaciones sociales con pares, la falta de realización de las actividades cotidianas o alguna forma de distracción, considerando que tuvo un impacto notable en el ritmo de vida del niño, afectando la adaptación a una nueva realidad.

El confinamiento causó un impacto emocional especialmente en niños y adolescentes Galiano et al. (2020) demostró que niños cuyas edades fluctúan los cinco años de edad presentaron afectaciones en su comportamiento como agresividad, pasividad y conductas regresivas; por otro lado, en niños de 6 y 11 años se identificó alteración en sus funciones ejecutivas y en jóvenes de 12 y 18 años se identificó miedo al regreso presencial progresivo de las actividades académicas, además se alteró la atención, concentración, eventos de irritabilidad e hiperactividad.

Una investigación desarrollada por Erades y Morales (2020) evidenciaron que de 113 participantes de 3 y 12 años, el 69.6% presentó reacciones psicológicas emocionales negativas durante el confinamiento de la COVID-19, el 31,3% manifestaron tener dificultades para conciliar el sueño y el 24,1% restante, cambios comportamentales, además se identificó que estas reacciones se intensificaron por el uso exagerado de las medidas de bioseguridad impuestas por los progenitores, aumentando las respuestas

negativas de los niños, sumado a ello la cotidianidad y la alteración de estilos de crianza difusos.

Método

La metodología empleada corresponde a una revisión sistemática de tipo descriptivo, con enfoque cuantitativo y diseño no experimental, en el cual se pretende identificar los estilos de crianza predominantes en el desarrollo de conductas disruptivas desde el confinamiento COVID-19, basado en el porcentaje de eficacia y fiabilidad los test empleados, además de la revisión y aplicación de una prueba piloto para verificar su idoneidad.

La muestra que se empleó en la investigación corresponde a una muestra no probabilística de tipo consecutivo, compuesta por 96 estudiantes y sus cuidadores, cuyas edades de los infantes oscilan de nueve a diez años; conformada por 60 % de mujeres y 40% de varones; el nivel de educación comprende el 5to - 6to año de educación básica de la Escuela Antonio José de Sucre. El acopio de los datos fue digitalizado a una base de datos SPSS versión 25.0, que fue revisada y seleccionada, realizando tablas estadísticas correspondientes a cada instrumento.

En primera instancia, se aplicó la **Escala de Identificación de Prácticas Educativas Familiares** establecido por Alonso y Román (2003) citado en Valdivieso et al. (2014) manifiestan que este test cuenta con cuatro escalas independientes, que valoran la percepción de las prácticas educativas más utilizadas por los progenitores; recogen la percepción infantil y la percepción del adulto, por separado, para valorar su constante. Se encuentra diseñado para hijos (PEF-H) conformado por 45 ítems valorados de manera individual dependiendo del estilo parental que ejerzan, siendo 1 estilo autoritario, 2 estilo democrático o equilibrado y 3 permisivo; la puntuación total del estilo autoritario: 15, del equilibrado: 30 y del permisivo: 45; estos datos evalúan cada “estilo educativo” en relación a cada “situación” y al tipo de “conflicto”; además, la escala para padres (PEF-A) cuenta con 90 ítems, con una puntuación que varía de 0 a 5, cuyo significado es 0 casi nunca hasta 5 casi siempre. Las fiabilidades estimadas son: α .83 para

consistencia interna, α .82 para validez de constructo y α .83 para validez de contenido.

Por otro lado, la **Escala de Parentalidad Positiva (E2p)** indaga la manera como los padres se relacionan con sus hijos, precisando situaciones cotidianas (por ejemplo, “Cuando mi hijo pide mi atención, respondo pronto, o en poco tiempo”. El 2p está conformada por 54 ítems, donde destacan 4 competencias parentales: de protección, reflexivas, formación y vinculares; en donde sus puntuaciones fluctúan de (1) casi nunca hasta (4) siempre. Las confiabilidades estimadas son: α .94 para la escala total, α .89 para Competencias Vinculares, α .86 para Competencias Formativas, α .84 para Competencias Protectoras y α .81 para Competencias Reflexivas. La validez de la Escala de Parentalidad positiva (E2p) son subdivididas en validez de contenido y validez estructural(Gómez y Muñoz, 2015).

Se solicitó la autorización correspondiente a los directivos de la institución educativa, mediante esta coordinación se obtuvo un acercamiento con el personal docente y padres de familia, para corroborar su participación en la investigación; adicionalmente, se contó con el respectivo consentimiento informado, el cual fue analizado y aprobado por los representantes legales de los menores, existió un compromiso por parte de las investigadoras, garantizando confidencialidad y respaldo de los datos personales de los cuidadores y los niños; todo este proceso facilitó la recolección de información del trabajo investigativo, siendo este un aspecto fundamental para su desarrollo.

Los instrumentos psicológicos fueron administrados de manera grupal a los estudiantes de 5to y 6to año de educación básica quienes entregaron el formulario mencionado firmado por ellos y sus padres, teniendo una aceptación del 100% a la aplicación de los test psicológicos a 96 estudiantes y progenitores de la institución.

Análisis de datos

En primer lugar, teniendo en cuenta el objetivo de este artículo se realizó

un análisis descriptivo de cada ítem del PEF-A, para identificar qué estilos de crianza habían adoptado los progenitores con sus hijos durante el confinamiento y la percepción de los estilos de crianza respecto a los hijos, dividiendo los estilos de crianza a través de cinco situaciones: cuando inicia algo nuevo, ruptura de rutinas, cuando va a la cama, cuando cuenta algo y cuando juega. Consecuentemente, se empleó un análisis descriptivo de los 54 ítems de E2p, para identificar los elementos inmersos en el desarrollo de conductas desadaptativas en niños, relacionadas a los estilos de crianza de sus progenitores durante el confinamiento, categorizando las dimensiones en competencias parentales: vinculares, formativas, protectoras y reflexivas.

Resultados

A partir de la Escala de Identificación de Prácticas Educativas Familiares PEF-A, PEF-H y la Escala de Parentalidad Positiva aplicada a progenitores e infantes se determinó:

PEF- ADULTOS- HIJOS

En la situación 1 cuando inician algo nuevo, se obtuvieron 500 respuestas en el PEF-A que insistían en establecer límites rígidos de autoridad en aplicar medidas de bioseguridad adecuadas para evitar la propagación de la COVID 19, sin embargo estos límites eran percibidos por los infantes como extremos causando malestar en ellos, mostrando sus puntuaciones de 160 respuestas obtenidas en el PEF-H (Véase tabla 1).

Tabla 1.

Situación 1: Cuando inician algo nuevo

Situación 1	PEF- A			PEF-H		
	Estilo autoritario	Estilo equilibrado	Estilo permisivo	Estilo autoritario	Estilo equilibrado	Estilo permisivo
Total	500	96	102	160	85	43

Nota. Elaboración propia.

En la tabla 1, tanto de PEF-A y de PEF- H se evidencia que dentro de estas dos subescalas existe mayor incidencia en la utilización del estilo de crianza autoritario adoptado por los progenitores durante el confinamiento, ponderando un incremento en la frecuencia sobre el estilo equilibrado y permisivo, esto se generó por las situaciones de miedo, estrés, ansiedad a la que estaban sometidos; así como la incorporación al teletrabajo, clases virtuales y nuevas medidas de protección para prevenir el contagio de la COVID-19, lo que provocó estilos rígidos de autoridad, tendientes a formar conductas desadaptativas en los infantes.

En la situación 2, se evidencia valores superiores en la percepción PEF-A y PEF-H, con un aproximado de 440 respuestas de un estilo equilibrado PEF-A y aproximadamente 113 respuestas de un estilo de crianza permisivo PEF-H (Véase tabla 2).

Tabla 2.

Situación 2: Ruptura de rutinas

Situación	PEF- A			PEF- H		
	Estilo autoritario	Estilo equilibrado	Estilo permisivo	Estilo autoritario	Estilo equilibrado	Estilo permisivo
2						
Total	154	440	234	67	108	113

Nota. Elaboración propia.

En la tabla 2, dentro del conflicto externo, interno y transgresión de normas del PEF-A se evidencia que el estilo predominante utilizado por los cuidadores durante el confinamiento, es el equilibrado donde los padres percibían que empleaban un estilo de crianza equilibrado y asumen que este formaba apegos, una mejor resolución de conflictos sin generar fricciones dentro del núcleo familiar, porque estaban viviendo un momento de duelo por la pérdida de un familiar cercano y por este posible duelo se hacían la ilusión de que era equilibrado el estilo parental de crianza. A diferencia de los padres, la percepción de los hijos, refleja que el estilo de crianza preeminente es el permisivo, esto se debe a que durante el confinamiento se rompieron las rutinas diarias y se permite al menor realizar actividades

sin un límite de normas establecidas.

Con respecto a la situación 3, cuando se van a la cama, se obtuvieron datos crecientes en el estilo permisivo tanto en el PEF-H con 134 puntuaciones y el PEF-A con 436 resultados correspondientes a cada ítem y conflicto externo, interno y transgresión de normas (Véase tabla 3).

Tabla 3.

Situación 3: Cuando se van a la cama

Situación 3	PEF- A			PEF-H		
	Estilo autoritario	Estilo equilibrado	Estilo permisivo	Estilo autoritario	Estilo equilibrado	Estilo permisivo
Total	264	102	436	49	105	134

Nota. Elaboración propia.

En la tabla 3, se revela una correlación directa al PEF-A y PEF-H, estableciendo al estilo permisivo como la práctica parental base en esta situación, representando un ponderado superior al autoritario y equilibrado, esto se debe a que los progenitores durante el confinamiento se encontraban tan inmersos en los cambios emocionales por los que atravesaban, impidiendo enfocarse en el establecimiento de límites para el infante, generando cambios comportamentales inadecuados, la no aceptación de normas o reglas al momento de acostarse, donde se permite mayor cantidad de tiempo en vigilia hasta altas horas, el tiempo que deseen, con el fin de no ser interrumpidos los progenitores en sus actividades.

El estilo preeminente en la situación 4, cuando los niños muestran algo nuevo a los cuidadores corresponde al estilo autoritario tanto en el PEF-A con datos numéricos de 228 y PEF-H con 143 respuestas (Véase tabla 4).

Tabla 4.*Situación 4: Cuando cuentan o muestran algo*

Situación	PEF- A			PEF-H		
	Estilo autoritario	Estilo equilibrado	Estilo permisivo	Estilo autoritario	Estilo equilibrado	Estilo permisivo
4						
Total	228	215	206	143	107	38

Nota. Elaboración propia.

En la tabla 4, se revela un estilo de crianza autoritario en los dos test destacando que los progenitores no prestan atención a las opiniones de sus hijos, evidenciando límites rígidos para evitar distracciones en sus actividades, desarrollando distanciamiento en el vínculo paterno filial al no sentirse escuchados y desconfían de la validez de sus opiniones en el círculo familiar, porque los padres ponían como prioridad estar informado de todas las situaciones como contagios, muertes y propagación de la COVID-19, por lo que las situaciones que ocurrían en su hogar no adquirirían relevancia para ellos.

En la situación 5, tanto en el PEF-A como en el PEF-H el estilo preponderante es el equilibrado, se hace evidente la interacción de padres a hijos en el momento de jugar, por lo que al estar en confinamiento existía disponibilidad de tiempo para jugar, además como no existían rutinas y reglas la distracción del infante era continua (Véase tabla 5).

Tabla 5.*Situación 5: Cuando juegan*

Situación	PEF- A			PEF-H		
	Estilo autoritario	Estilo equilibrado	Estilo permisivo	Estilo autoritario	Estilo equilibrado	Estilo permisivo
5						
Total	273	316	249	44	177	67

Nota. Elaboración propia.

Dentro de la tabla 5, se obtuvieron 316 respuestas de las cinco situaciones

de PEF-A y alrededor de 177 respuestas de PEF-H considerando una correlación directa entre PEF-A y PEF-H concluyendo que los progenitores adoptan la táctica del juego como método de actividad física y hobby.

E2P

Haciendo un análisis descriptivo sobre las competencias parentales, existe una preponderancia en la competencia parental protectora, sin embargo, en tiempos de COVID- 19, más que protectora se sobrevalora la seguridad del infante al estar expuesto a una situación de emergencia sanitaria, a su vez el miedo y ansiedad a la que estaban sometidos (Véase tabla 6).

Tabla 6.

Competencias parentales durante el confinamiento

Escala de Parentalidad Positiva

Competencias parentales	Vinculares	Formativas	Protectoras	Reflexivas
Total	4229	3812	5359	3379

Nota. Elaboración propia.

Dentro de las competencias parentales de la Escala de Parentalidad Positiva (E2P) y sus respectivas situaciones, se evidencia una sobreprotección por miedo al contagio, con afianzamiento de la estabilidad física, emocional y psicosexual para el menor, siendo considerada de mayor cuidado y atención para los progenitores.

Discusión

Estos resultados indican que ciertos estilos parentales inciden en el desarrollo de conductas desadaptativas, entre ellos los estilos de crianza: autoritario y permisivo estuvieron presentes en la mayor parte de la muestra, el primero crea situaciones de rebeldía y los segundos generan conductas *laissez*

faire, haciendo que el infante tenga impulsos y una escasa comunicación parental. De esta forma, se puede corroborar la investigación con los estudios llevados a cabo por Aguirre y Villavicencio (2017) indicando que estos estilos parentales ostentan una representativa inclinación a desarrollar conductas desadaptativas, fundadas por la carencia de atención y cuidados por parte de los progenitores, así como la falta de normativas parentales que desencadenan en los hijos un desajuste emocional y comportamental; apoyando esta posición Yeung et al. (2017) señalan que los estilos de crianza parentales direccionan a un pronóstico de conductas visibles en el espacio familiar y dificultades psicológicas en el infante. Morales et al. (2017) sostienen que las prácticas de crianza negativa marcan problemas de agresividad cuando los niños están expuestos a castigos corporales y conductas permisivas de sus padres.

Los estilos de crianza se afectan cuando existen situaciones externas que influyen en las relaciones intrafamiliares, en respuesta a un factor estresante como es el confinamiento de la COVID-19 que concibió un grado de incomodidad en el progenitor, siendo víctima de ello el infante, quien se adapta al estilo implementado como una normalidad otorgada por su cuidador. Rengel y Calle (2020) exponen que el distanciamiento social en el confinamiento provocó cambios en la dinámica familiar, se perturbaron los estilos de crianza y a su vez produjo en la mayoría de los casos agresiones intrafamiliares; las prácticas parentales confusas, por estrés o ansiedad en la emergencia sanitaria, provocando cambios conductuales y comportamentales en los menores (UNICEF, 2020; Rodríguez-Villamizar y Amaya-Castellanos, 2019); para autores como Rusca-Jordan et al. (2020) un 69,2% de tutores reportaron afectaciones conductuales y emocionales en los niños, durante la pandemia de la COVID-19; Anchundia y Navarrete (2021) refieren que la sobreprotección por parte de los cuidadores a los infantes imposibilita y limita el desarrollo personal y actitudinal del niño. Por ello, sí el estilo de crianza no es el adecuado genera conductas disruptivas y afectaciones conductuales en el menor, si esta no es modificada en su momento aumentará su prevalencia en la personalidad del niño, siendo esta investigación una pauta de estudio en el campo de la salud mental, si bien estos resultados se evidenciaron en la investigación,

es indispensable destacar un nuevo instrumento de aplicación, además de entrevistas directas al núcleo familiar para validar con datos cualitativos y contrastar nuevas evidencias científicas.

Conclusión

En síntesis, en la etapa inicial los niños buscan dichas guías con los padres, hermanos u otros familiares con los que crecen, de ellos aprenden las primeras palabras, gestos y son los encargados de moldear las ideas y costumbres durante toda la etapa de crecimiento. Cuando estos modelos son coercitivos, a veces ejercidos violentamente sobre los niños podrían generar conductas disruptivas, más aún en etapa de confinamiento como el aislamiento sin relaciones sociales con pares, ni ninguna forma de distracción.

Se constató con la Escala de Prácticas Educativas Parentales (PEF) que los estilos de crianza empleados por los progenitores durante la pandemia de la Covid-19, generó afectaciones psicosociales en el entorno familiar del infante; perturbando sus aptitudes y habilidades. Los padres adoptan habilidades parentales vinculares, formativas, protectoras y reflexivas en la crianza de sus hijos, teniendo mayor preponderancia las competencias parentales protectoras, sin embargo, durante el confinamiento se percibieron como conductas sobreprotectoras que impiden la autonomía e independencia del menor.

Mediante el análisis de estos resultados, se concluye que los estilos de crianza tienen gran influencia en el desarrollo de las conductas disruptivas que surgieron a causa del confinamiento, considerando que la manera en cómo educaron los progenitores incitó a que los niños no tengan un desarrollo socio-cognitivo y emocional sano. La pandemia presentó un impacto psicológico a nivel mundial donde surgieron cambios en la población que hizo que adopten un estilo de vida diferente al habitual, tal es el caso que las prácticas de crianza y competencias parentales durante el aislamiento social se percibieron de perspectivas diferentes tanto de los progenitores como de los niños, esta situación afectó directamente la salud mental de

los progenitores e infantes, manifestando conflictos, alteraciones en las habilidades intrapersonales e interpersonales, direccionados a imposibilitar la sana convivencia en el ambiente familiar.

Respecto a las limitaciones de la investigación, es imprescindible destacar como su principal, el contexto de la pandemia COVID-19, en el cual fue llevado a cabo el estudio, debido a las medidas de bioseguridad exigentes en este entorno, además de la obtención de los permisos consentidos por parte de los progenitores que posibilitan la accesibilidad a la muestra. De lo mencionado anteriormente, la aplicación de los instrumentos en un horario determinado también jugó un papel indispensable en la obtención de resultados, la institución educativa proporcionó un tiempo limitante de aplicación poco factible.

Como proyección para futuras líneas de investigación, se pretende desarrollar un estudio de corte longitudinal con el fin de evidenciar si continúan o no las conductas desadaptativas y si el estilo de crianza parental en este lapso de tiempo presentó algún cambio por parte de los padres e inclusive si existe la implementación de nuevas estrategias en el desarrollo de crianza de progenitor e infante. Otra potencial investigación que podría emerger sería la oportunidad de identificar nuevas variables que surgieron a raíz de este estudio como la falta de afectividad emocional percibida por los infantes como escasa, además de la relación de estrategias de afrontamiento y el confinamiento de la COVID-19.

Agradecimiento

Wilson Rojas Preciado, sin sus conocimientos estadísticos, paciencia y atención, nuestro trabajo de titulación no habría culminado a tiempo. Del mismo modo queremos expresar nuestro reconocimiento a la Lcda. Verónica Sánchez, Directora de la Escuela de Educación Básica Antonio José de Sucre, por facilitar la aplicación y desarrollo durante nuestro arduo trabajo de investigación.

Fuentes de financiación

La investigación fue autofinanciada por los propios autores.

Referencias

- Aguirre, E., y Villavicencio, C. (2017). Estilos de crianza en adolescentes con conductas agresivas. *In Conference Proceedings UTMACH* 1(1). <https://investigacion.utmachala.edu.ec/proceedings/index.php/utmach/article/view/48/40>
- Alonso, M., y Román, J. (2003). *PEF: Escalas de identificación de Prácticas Educativas Familiares*. Madrid, España: Cepe
- Anchundia, R., y Navarrete, Y. (2021). Incidencia de la sobreprotección familiar en el desarrollo autónomo del niño de Inicial I y II de la Unidad Educativa Provincia de Manabí, Cascol. *VARONA*, (73). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360670689015>
- Baumrind, D. (1966). Effects of Authoritative Parental Control on Child Behavior. *Child Development*, 37(4), 887-907. <https://doi.org/10.2307/1126611>
- Erades, N., y Morales, A. (2020). Impacto psicológico del confinamiento por la COVID-19 en niños españoles: un estudio transversal. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 7(3), 27-34. https://www.revistapcna.com/sites/default/files/006_0.pdf
- Galiano, M., Prado, R., y Mustelier, R. (2020). Salud mental en la infancia y adolescencia durante la pandemia de COVID-19. *Revista Cubana de Pediatría*, 92. <https://revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/view/1342/681>
- Gómez, E., y Muñoz, M. (2015). *Escala de Parentalidad Positiva (e2p)*. Santiago de Chile. <https://www.observaderechos.cl/site/wp-content/uploads/2013/12/Manual-de-la-Escala-de-Parentalidad-Positiva.pdf>
- Gutiérrez, A., Rodríguez, L., Torralbas, A., Calcerrada, M., Cruz, A., Baez, K., Hidalgo, D., y Ávila, Y. (2021). Impacto psicosocial de la cuarentena por COVID-19 en la comunidad 26 de julio en Holguín. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 11(2), 940.

- http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-01062021000200012&lng=es&tlng=es
- Maccoby, E., y Martín, A. (1983). Socialization in the context of the family: Parent-child interaction. *Handbook of child psychology: Socialization, personality*, 1(101). [https://www.scirp.org/\(S\(i43dyn45teexjx455qlt3d2q\)\)/journal/paperinformation.aspx?paperid=56127](https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/journal/paperinformation.aspx?paperid=56127)
- Martínez-Vicente, M., y Valiente-Barroso, C. (2020). Adaptación personal y conductas disruptivas en alumnos de primaria. *Actualidades En Psicología*, 34 (129), 71-89. <https://doi.org/10.15517/ap.v34i129.37013>
- Morales, S., Martínez, M., Nieto, J., y Lira, J. (2017). Crianza positiva y negativa asociada a los problemas severos de conducta infantil. *Salud y drogas*, 17(2), 137-149. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83952052013>
- Moreno, J., Espada, J., y Gómez, M. (2020). Papel de los estilos de crianza en los problemas de internalización, externalización y adaptación en los niños. *Salud Mental*, 43 (2), 73-84. <https://doi.org/10.17711/SM.0185-3325.2020.011>
- OMS. Organización Mundial de la Salud. (2 de junio de 2018). *Nuevas amenazas para la salud de los niños y los adolescentes*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/children-new-threats-to-health>
- OPS. Organización Panamericana de la Salud. (24 de marzo de 2020). *Infecciones por Coronavirus*. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1096519/covid-19.pdf>
- OPS. Organización Panamericana de la Salud. (18 de marzo de 2020). *Consideraciones psicosociales y de salud mental durante el brote de COVID-19*. <https://www.paho.org/es/documentos/consideraciones-psicosociales-salud-mental-durante-brote-covid-19>
- Rengel, M., y Calle, I. (2020). Impacto psicológico de la pandemia del COVID-19 en niños. *Revista de Investigación Psicológica*, 75-85. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-30322020000300011&lang=es

- Rodríguez-Villamizar, L., y Amaya-Castellanos, C. (2019). Estilos de crianza, autoeficacia parental y problemas conductuales infantiles en tres municipios de Santander. *Revista de la Universidad Industrial de Santander, Salud*, 51(3), 228-238. <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v51n3-2019006>
- Rusca-Jordan, F., Cortez-Vergara, C., Tirado-Hurtado, B., y Strobbe-Barbat, M. (2020). Un abordaje sobre la salud mental de los niños, niñas, adolescentes y cuidadores en el contexto del COVID-19 en el Perú. *Acta Medica Peruana*, 37(4). <https://doi.org/10.35663/amp.2020.374.1851>
- Schulz, S., Leijten, P., Shaw, D., y Geertjan, O. (2019). Parental Reactivity to Disruptive Behavior in Toddlerhood: An Experimental Study. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 47, 779-790. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10802-018-0489-4>
- UNICEF. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2020). *Psychosocial support for children during COVID-19*. <https://www.unicef.org/india/media/3401/file/PSS-COVID19-Manual-ChildLine.pdf>
- Valdivieso, L., Román, J., Flores, V., y Aken, M. (2014). Prácticas educativas familiares: ¿Cómo las perciben los padres? ¿Cómo las perciben los hijos? ¿Qué grado de acuerdo hay?. *Perspectiva Educativa*, 55(1), 129-151. <https://www.redalyc.org/journal/3333/333343664009/html/>
- Velarde, M., y Ramírez, M. (2017). Efectos de las prácticas de crianza en el desempeño cognitivo en niños de edad preescolar. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 12(1), 12-18. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179353616001>
- Villavicencio, C., Armijos, T., y Castro, M. (2020). Conductas disruptivas infantiles y estilos de crianza. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 13 (1), 139-150. <https://doi.org/10.33881/2027-1786.rip.13113>
- Yeung, J., Chen, H., Lo, H., y Choi, A. (2017). Efectos relativos de las prácticas de crianza sobre el desarrollo adolescente en el contexto de los procesos familiares. *Revista de Psicodidáctica*, 22(2), 102-110. <https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2017.05.003>



Lectura de informes de arbitraje y cómo responder en una comunicación científica

Reading refereed reports and how to respond in a scientific communication

Alixon David Reyes Rodríguez¹

Universidad Adventista de Chile, Chillán-Chile

alixdavid79@gmail.com

Artículo Recibido: 06-12-2022

Artículo Aceptado: 15-02-2023

Resumen

Los sistemas de revisión de las revistas científicas deciden sobre trabajos que representan aportes científicos. En ese contexto, ocurre que, tras la recepción y lectura de observaciones arbitrales, y al procesar emocionalmente esta información, algunos autores noveles, o no encuentran una forma acertada de responder, o al hacerlo, desvían su foco generando una discusión estéril con el evaluador, minimizando las posibilidades de aceptación de un texto que pudo haberse publicado. Por ello, este artículo presenta sugerencias para hacer una lectura centrada en el ámbito técnico-científico del texto, y cómo responder a los árbitros cualificando el artículo en cuestión.

Palabras clave:

Arbitraje, informe de revisión, lectura crítica, revista científica, artículo.

¹ Doctor en Educación. Actualmente, Director de Posgrado, profesor del Magíster en Ciencias de la Motricidad Humana de la Universidad Adventista de Chile; profesor de la Maestría en Educación Física Integral del Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña. Miembro de la Sociedad Chilena de Educación Científica. Investigador del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO); del Grupo de Estudios AFSYE, Chile; del Centro de Investigación en Pedagogía del Movimiento “Prof. Darwin Reyes”, Venezuela; del Grupo de Investigación en Educación Física y Salud, Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña, República Dominicana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9857-0930>

Abstract

The review systems of scientific journals decide on papers that represent scientific contributions. In this context, it happens that, after receiving and reading the referees' comments, and when processing this information emotionally, some new authors either do not find the right way to respond, or when doing so, they divert their focus, generating a sterile discussion with the reviewer, minimizing the chances of acceptance of a text that could have been published. Therefore, this article presents suggestions for a reading focused on the technical-scientific scope of the text, and how to respond to the referees by qualifying the article in question.

Keywords:

Refereeing, review report, critical reading, scientific journals, article.

Introducción

Una de las aspiraciones de un investigador pasa por la publicación de su trabajo, independientemente del campo de conocimiento (Sarabipour *et al.*, 2019). Y ello por cuanto el ciclo virtuoso de la ciencia no se detiene en la obtención de resultados tras un intenso proceso de investigación, sino que incluye el sometimiento de estos resultados al escrutinio de la comunidad científica, para su posterior publicación, divulgación y diálogo en la democratización de la ciencia (Reyes y Moraga, 2020; Trujillo, 2019). Hay allí una cuestión asociada a la necesidad de crecimiento, consolidación y expansión del saber y la ciencia, a la responsabilidad social, al compromiso deontológico y la ética científica, a las mismas responsabilidades pecuniarias de las instituciones y de los investigadores (Fingerhut, 2017; Reyes, 2022a), pero sobretudo, a las expectativas iniciales al plantearse una investigación (Murillo, Martínez-Garrido y Belavi, 2017).

Trabajos de investigación revelan que un buen investigador no necesariamente es un buen comunicador (López, Moreno y Rey, 2017). Y esto último es relevante, dado que, tal y como lo comentan Cassany, Cortiñas y Elduque (2018): “acercar al gran público de forma clara y comprensible los conocimientos y avances científicos, así como sus implicaciones en

nuestro hábitat y nuestra vida diaria, no es tarea fácil” (p. 10). La dificultad pasa por cuanto la comunicación científica se genera mayormente a partir de revistas científicas en el formato de artículos, y este tipo de textos tienen una naturaleza y un comportamiento particular. Así, existe un umbral a minimizar por los centros de formación comprendiendo que en la actualidad se hace imprescindible en la formación universitaria, atender la redacción para promover y consolidar las instancias de la publicación y la divulgación científica (Mamani-Benito *et al.*, 2022; Murillo, 2019; Reyes y Moraga, 2020).

Generalmente, una vez concluido un trabajo de investigación, el investigador redacta el informe en el formato determinado por la revista a la que desea postular el texto, e inicia un camino que implica un período de tiempo determinado por la revista en cuestión para dar respuesta sobre la aceptación o no del artículo tras un proceso meticuloso de arbitraje. El editor envía el texto a dos o tres árbitros, según sea la forma de proceder de la revista, y se genera el proceso de arbitraje (Aparicio, Banzato y Liberatore, 2016; López *et al.*, 2019; Pérez, 2019; Ross-Hellauer, 2017). Tales procesos de evaluación son considerados imprescindibles en la comunidad científica, puesto que permiten dar cuenta de la información contrastada, de la cientificidad de la propuesta, estando sometida a la revisión de pares académicos con criterios especializados, por lo que se trata de un proceso que es muy bien considerado en el ámbito científico (Ross-Hellauer, 2017; Schonhaut, Millán y Podestá, 2017; Tennant *et al.*, 2017). Así, es sabido que las revistas científicas, tienen varios veredictos luego de la evaluación de los manuscritos que les son enviados. Los más comunes son: a) aprobado sin modificaciones; b) aprobado con modificaciones, y, c) rechazado.

En el primer caso, el trabajo es evaluado y los árbitros coinciden en que el trabajo debe ser aceptado tal y cual se encuentra, sin necesidad de hacer algún tipo de modificaciones. No es lo más frecuente, pero puede ocurrir. Cuando ocurre, el trabajo pasa de inmediato al proceso de corrección ortotipográfica y avanza en la edición posterior. En el caso del rechazo, generalmente no hay más intercambio de comunicaciones entre la revista y el autor correspondiente, salvo el de la comunicación del rechazo junto a

las razones de tal decisión. No obstante, cuando se aprueba un trabajo con modificaciones, se genera una instancia en la que el investigador deberá responder a las observaciones que hayan sido incorporadas tras el proceso de arbitraje (Schonhaut *et al.*, 2017). Este veredicto no significa que el artículo será publicado *per se*, sino que, además de ser un buen indicativo con respecto a una posible aceptación, sugiere que, si el investigador responde a las observaciones cualificando el texto, el artículo será revisado nuevamente cotejando que se haya cumplido dicha cualificación, y entonces, y solo entonces, el trabajo es finalmente aceptado para publicación avanzando en las fases de corrección ortotipográfica y maquetación (Aparicio *et al.*, 2016).

Ahora bien, las observaciones de los árbitros, en el mejor de los casos, atienden elementos asociados a la forma y al fondo del texto, es decir, atiende elementos asociados a: extensión del texto, redacción y ortografía, elementos asociados a normas de estilo y sistemas de referencia empleados, temática, microestructura y macroestructura del artículo. En relación con la microestructura y la macroestructura del trabajo (Lam, 2016), los árbitros pondrán atención a la calidad de estas dimensiones, y no solo en cuanto a su arquitectura, sino también en cuanto a su contenido (De Sordi *et al.*, 2017), esto es, los revisores consideran el tipo de texto presentado en relación con las directrices para los autores emanadas por las políticas editoriales de la revista [investigación original, casos clínicos, revisiones de literatura (narrativas, *scoping review*, sistemáticas, metaanálisis), ensayos, sistematización de experiencias, cartas al editor, entre otros], además de considerar que cada uno de los segmentos de la macroestructura contiene la información básica dando respuesta, sentido y coherencia a la microestructura del artículo. Se consideran la calidad argumentativa, la sustancia, coherencia y probidad de los procedimientos metodológicos, la riqueza analítica de los resultados, la generación de una discusión que necesariamente deberá representar un aporte científico, además de conclusiones coherentes con los resultados del trabajo. Por ejemplo: en la introducción de un artículo producto de investigación, se espera que el investigador declare, entre otras cosas, el problema de estudio, presente un estado del arte en consecuencia, se declaren los objetivos de investigación y

se justifique el desarrollo de la misma (Cargill y O'Connor, 2021; LaPlaca, Lindgreen y Vanhamme, 2018). Si ello no ocurre, o si esta información se presenta de forma deficiente, seguramente se harán observaciones al respecto señalando la omisión o la debilidad detectada. Puede ocurrir que luego de declararse la metodología, se advierte que esta no es coherente, o que el proceso de muestreo no sea detallado, o que los procedimientos éticos no han sido considerados. En tal efecto, los árbitros tienen algo que decir, tanto al editor de la revista como al investigador respectivo.

Una vez concluido el informe de revisión del artículo, el árbitro lo remite a la revista. Generalmente ocurre que el editor encargado acopia las observaciones, evalúa la pertinencia de todas ellas y presenta un informe general (producto de las evaluaciones de todos los árbitros convocados), y el comité editorial lo analiza y luego se envía al investigador correspondiente. Este proceso transcurre, generalmente en el marco de un sistema de evaluación conocido como doble ciego, que implica el desconocimiento por parte del evaluador sobre quién o quiénes son los autores del manuscrito, así como este o estos últimos desconocen la identidad del evaluador o los evaluadores (López *et al.*, 2019; Ross-Hellauer, 2017). Esto con el propósito de minimizar sesgos y conflictos de intereses.

Cuando el investigador recibe el manuscrito, lo primero que hace es proceder a la lectura del informe respectivo. Este paso es crucial en el resto del proceso, y ello por cuanto puede condicionar el ánimo, la comprensión de la necesidad de cualificar el texto, y aun la forma de dar respuesta a las observaciones que puedan presentarse tras la evaluación. Una vez leído el informe, el investigador debe dar respuesta a las observaciones de los árbitros, en el caso de que el trabajo haya sido aceptado con modificaciones. Este segundo proceso, tanto como la lectura del informe, es relevante y a la vez determinante para el investigador y el texto en cuestión. ¿Cómo leer el informe?, ¿cómo procesar lo que se lee?, ¿cómo responder?, ¿deben asumirse todas las observaciones?, ¿se discute con el árbitro?, ¿qué ocurre cuando no se está de acuerdo con alguna de las observaciones? Estas y otras preguntas surgen para un investigador. Por ello, y en esta oportunidad, estaremos analizando algunas sugerencias para hacer la lectura del informe

de observaciones y cómo responder a los árbitros de una revista científica en función del veredicto que ha llegado al investigador, la cualificación del texto y la publicación del mismo.

Desarrollo

Con el tiempo se ha venido advirtiendo la creciente necesidad de formar a los estudiantes universitarios de pre y posgrado con respecto a la redacción científica, el reconocimiento de revistas científicas y la postulación de sus trabajos de investigación para publicación (Baker, 2016). Pareciera ser un paso natural en el avance de la ciencia y la misma institución universitaria como casa de formación y como soporte de la sociedad (Reyes, 2022b). No obstante, quizás, una de las cosas para las que debe prepararse a investigadores nóveles, es precisamente para la discusión científica a partir de los resultados de sus investigaciones (Elsevier, 2019; Ruíz-Fernández, 2017). Una de esas instancias viene representada por el proceso de arbitraje de artículos enviados a revistas científicas en pos de su publicación. Y, pues, para publicar hay que desarrollar la virtud de la paciencia.

Cuando un texto de estas características es enviado a una revista, probablemente reciba observaciones y/u objeciones, por parte de evaluadores. Incluso, podría ocurrir que un trabajo sea rechazado en la revisión editorial, sin llegar siquiera a la revisión de árbitros. Esto no es necesariamente malo o negativo. Es más, se trata de un proceso necesario que apunta a la cualificación de un trabajo de investigación, y, que, aunque quien se inicia en estas lides no lo considere de esa forma, termina siendo incluso beneficioso para el investigador en términos de tiempo y concentración de esfuerzos para cualificar un trabajo (Picciotto, 2018). Sin embargo, sucede que, al ocurrir, esto no cae muy bien a investigadores de poca experiencia en publicación (Alfonso, 2009). Aun y cuando un artículo no ha sido rechazado, sino que ha recibido observaciones, hay casos en los que se evidencia frustración, baja tolerancia, hay quienes se abruma, se sienten atacados, llegando al punto de tirar al cesto de la basura dicho trabajo en medio de lo que algunos autores denominan ‘un duelo académico’, asimilándole incluso (en algunos casos) como que si se

tratase de un rechazo del trabajo aun y cuando no ha sido así (Loría, 2021). Ciertamente, investigadores que han publicado podrán dar fe de que estos procesos (aceptaciones condicionadas por la solicitud de modificaciones al texto, e incluso rechazos de artículos) son más comunes de lo podría pensar un investigador novel. Hay casos como los de Peter Higgs y Hans Krebs, a quienes le rechazaron artículos, y luego de ser publicados en otra revista tras las modificaciones, terminaron conduciendo a sus autores a un premio Nobel (González, 2018; López, Asorey y Graziosi, 2018).

Esto sugiere que hay necesidad de formar para la lectura crítica de informes de investigación. Un estudio de Leyva *et al.* (2020), determinó la existencia de falencias en relación con procesos asociados a la lectura crítica de informes de investigación educativa por parte de estudiantes y profesores; lo mismo destaca Cobos (2016), en relación con la lectura de informes de investigación en educación médica, y Viniestra-Velásquez (2012), sostiene que las aptitudes para leer críticamente la información, son ignoradas en procesos de formación de médicos. Esto ocurre con respecto a informes y trabajos de investigación realizados por personas ajenas a quien los lee. Pero resulta ser que la formación para la lectura crítica de informes de arbitraje lamentablemente no es tema de amplio debate en el ámbito de la ciencia y las instituciones universitarias. Pareciera que esto debe generarse de forma espontánea y luego de ir recibiendo rechazo tras rechazo. En este trabajo se considera que no necesariamente debe ser así. De allí que, se comprenda y se sugiera como necesario preparar a investigadores nóveles para la recepción de observaciones y la lectura crítica de informes arbitrales de artículos científicos de autoría propia sin que se desalienten, sin sentirse atacados ni tomar de forma 'personal', las objeciones o comentarios de otros lectores, en particular, de aquellos expertos en un campo de conocimiento, con respecto al producto de un trabajo de investigación (Zapata y Velásquez, 2008). Hay quien lo toma de mala manera, y precipitándose al dar respuesta, proceden a direccionar un enfrentamiento que luce de partida como estéril, y lo es, en tanto semejante actitud conduce al establecimiento de barreras que sitúan la discusión en otra dimensión, dejando de lado aquello que la ha convocado, a saber, la comunicación científica (Hernando, 2021; Ruíz-Fernández, 2017). En este sentido, quien pierde no es la revista o el

árbitro, tampoco el investigador (más allá de que se piense lo contrario). En realidad, pierde la ciencia, pierde el campo de conocimiento, pierde la comunidad científica, pierde la sociedad.

Por ello, a continuación, y a modo de sugerencias, se comparten algunos elementos a considerar por un investigador al momento de dar respuesta a observaciones de árbitros en la revisión de su artículo. En este trabajo solo se considera la forma de responder a los árbitros cuando hay un veredicto que no ha rechazado un artículo, dado que, cuando esto último ocurre, no hay posibilidad de mantener un diálogo continuado con la revista a partir del resultado de dicha revisión.

Una vez recibido el informe en el que se plantean observaciones tras la lectura del artículo en evaluación, se sugiere al investigador lo siguiente:

Revisión continua de la plataforma de la revista

Luego de someter un artículo a la evaluación de una revista, se recomienda que el investigador revise de forma continua la plataforma a través de la cual sometió el artículo a revisión. Generalmente, las revistas que cuentan con sistemas de gestión editorial a partir de algún *software* [(por ej.: *Open Journal System*, *Editorial Manager*, *DPubS*, *GNU EPrints*, *Hyperjournal*, *Bench Press*) Delgado-Vásquez, 2018; Rivero, 2019], envían la respuesta asociada al veredicto de evaluación al correo electrónico informado por el investigador al momento de postular el texto. Sin embargo, a veces ocurre que, por temas de configuración inadecuada de la plataforma, no llega la respuesta al correo. Por lo que, de ocurrir esto último, y si no se revisa la plataforma por confiar ciegamente en el proceso, posiblemente se tenga una respuesta y esta no se advierta. Eso significa que la revista probablemente emita un veredicto y este no tenga respuesta a tiempo.

Lectura crítica del informe de revisión

Una vez recibido el informe, se recomienda hacer la lectura del mismo en varias oportunidades. Generalmente, y cuando se trata de un investigador

novel, ya hay ansiedad por la espera, y puede que la primera lectura despierte resquemores e incluso incomodidades, desacuerdos (Ruíz-Fernández, 2017). Publicar representa un importante hito profesional, por lo que, estar en la situación del ‘evaluado’, genera cierta ansiedad, por el proceso mismo, por la validación del sí mismo como investigador, pero también por la posibilidad o no de publicar. Es importante comprender que muy pocos trabajos son aprobados sin observaciones, y si un investigador analiza la revista a la cual postula su trabajo, verá que el lapso de recepción y aceptación de un artículo ya publicado, indica que el mismo pasó por un proceso de revisión, corrección y cualificación antes de ser aceptado (Reyes y Moraga, 2020). Por lo que, es esperable que un artículo, reciba observaciones para ser mejorado. Así, valdría la pena hacer la lectura de dicho informe en dos o tres ocasiones a fin de que se logre una comprensión plena de las observaciones. Seguramente, esto permitirá asumir este proceso de manera mucho más animada, dispuesta y respetuosa posible. Indignarse sin buscar comprender lo que ocurre podría llevar al investigador a desestimar la publicación, o responder desde la indignación, seguramente causará que el contenido de sus respuestas venga aderezado con opiniones y argumentos carentes de aquello que busca la revista, esto es, científicidad, seriedad, cualificación, probidad (Patriotta, 2017). Según Annesley (2011): “Responder a los comentarios del revisor de forma argumentativa usualmente solo polarizará la opinión de los editores y revisores en su contra” (p. 551). Esto es fundamental, dado que el propósito real no es satisfacer o complacer las inquisiciones arbitrales, sino cualificar textos científicos que apuntan a engrosar el estado del arte en un campo de conocimiento. Ahora bien, puede ocurrir el caso de algún árbitro que sobrepase sus funciones de revisor, que incorpore comentarios que exceden sus tareas, que imponen un sesgo y que no permiten la cualificación del texto (Restrepo, 2020). No obstante, aunque esta es una conducta que podría manifestarse, vale decir que no se trata de una regularidad. Por lo general, y más cuando se trata de revisores con experticia evaluando y publicando, las apreciaciones carecen de juicios de valor, no son ofensivas, no son intrusivas o invasivas, sino que, por el contrario, son respetuosas, directas al punto en cuestión de revisión, llegan a ser didácticas.

Revistas de alto impacto, con una trayectoria reconocida, por lo general, buscan revisores con estas credenciales (Resnik y Elmore, 2016). Pero, en el caso de que esto llegase a ocurrir, el editor debe filtrar este tipo de observaciones sin permitir que lleguen al investigador autor, y si aun así llegaren, consideramos que no debe perder el investigador su compostura. Incluso, recomendamos que, si le parece pertinente, comparta el texto con algún otro investigador de confianza que logre interpretar de forma mucho más ecuánime y separada el documento y sus observaciones, ayudando esto a desprejuiciar el proceso (Codina, 2020). No se trata de capitular (porque no es una batalla epistémica), tampoco se trata de responder cumpliendo a ‘rajatabla’ las observaciones de los árbitros, aun y cuando se considere que estas podrían cambiar el sentido del artículo. De lo que se trata en el fondo, es de comprender realmente la orientación de las observaciones a fin de cualificar el texto (Aparicio *et al.*, 2016).

Ahora bien, ¿cómo leer el informe de arbitraje? Para este paso, es necesario que el investigador comprenda que si ha llegado hasta allí es porque el texto es considerado como un aporte científico, y ello implica probabilidades de publicación del texto, lo que se encuentra condicionado al cumplimiento de una o más observaciones en el texto. Estas vienen con el propósito de cualificación. Si esto es comprendido, puede asumirse el informe con altura de miras, pasando por encima de actitudes que podrían ser disruptivas y den al traste con la publicación como objetivo final del investigador.

Una lectura crítica implica, tanto una actitud decisiva como aptitudes de carácter multidimensional e insustituibles, asociadas al proceso intelectual de construcción de conocimiento (Kembellec & Broudoux, 2017). Esta situación combinada apunta al reconocimiento y la detección de virtudes, fortalezas, pero también de los puntos de quiebre, falencias o debilidades en un texto científico. Una lectura crítica permite detectar en un texto aquello que aclara la propuesta y aquello que, de alguna forma, oscurece; permite discriminar lo profundo de lo superficial, lo relevante y lo que no lo es, lo trascendental en la propuesta y aquello que, al contrario, es trivial; permite advertir la validez y el rigor de un comentario o una observación, en contraposición a opiniones sin asidero (Moreno *et al.*, 2016). En cuanto

al informe de arbitraje, también es factible encontrar estos elementos en estos documentos. Quien recibe un informe de arbitraje, estará haciendo lectura de un documento que no es de su creación, pero que trata sobre aspectos similares con respecto a su propio trabajo. Por lo que, despegarse y/o desdoblarse de la posición del evaluado no es fácil ni sencillo. Ello no necesariamente va a ocurrir, pero sí es fundamental que el investigador reconozca en dicho informe estos elementos, y haga el ejercicio de no asumir de forma personal las observaciones, pensando además en el avance y el aporte de la ciencia a partir de lo que su artículo puede entregar. Las fortalezas del informe están representadas por el aporte que finalmente hace al artículo evaluado y que permiten al investigador mejorar y consolidar el trabajo. No obstante, puede que, al leerse el informe, se detecte alguna que otra observación con la que no se comulgue, o que, en el mismo se identifique algún elemento que corresponda a juicios de valor o de superposición de literatura. En estos casos, hay que considerar un marco objetivo para dar una respuesta categórica fundamentada en el respeto, la argumentación y la evidencia científica. Una lectura crítica previene contra la victimización del investigador ante un informe de arbitraje, le empodera en el sentido de que le permite, desde la franqueza y un posicionamiento epistémico, abordar el diálogo académico-científico a partir de la argumentación, pero también con la humildad necesaria para aceptar aquello que debe ser aceptado y retrabajado en el texto.

Lista de observaciones y respuestas

Es necesario que el investigador elabore una lista con todas y cada una de las observaciones que ha recibido del cuerpo de árbitros que ha evaluado el artículo, sin dejar por fuera alguna de ellas por minúscula, intrascendente o descabellada que le parezca. Esta lista debe hacerse independientemente de que se entregue el texto con las modificaciones en el formato exigido por la revista (bien sea, destacando las modificaciones con colores, con autocorrección u otra forma). Todas las observaciones son relevantes, lo que no quiere decir que cada una de ellas tenga que ser asumida. Ahora, esta lista permitirá atender todas las inquietudes de los árbitros, por cuanto si se ignora alguna de ellas, ello podría constituirse como una causal de

rechazo, considerando que los árbitros son bastante demandados en cuanto a la cantidad de artículos que revisan, no solo para esa revista, sino para otras revistas con las cuales seguramente también colaboran (sin considerar los tiempos y responsabilidades personales). Esta lista debería presentarse en forma de una tabla, e incorporar las observaciones que ha hecho cada árbitro asociando esta información ‘observación-árbitro’. Así como se elabora una lista con las observaciones recibidas, vale decir que cada una de ellas debe tener una respuesta por parte del investigador, sea que se asuma o no finalmente. Ahora, cuando se asume una observación, la respuesta debe indicar de forma precisa, expedita y exclusiva la forma en la que se modifica el texto, se corrige o se argumenta. Es importante que, al responder, lo haga pensando en los revisores (Kamtchum-Tatuene *et al.*, 2022). Esto no significa que la respuesta debe apuntar a la satisfacción de la inquietud personal del revisor, sino a la inquietud por la cual se hace la observación en el texto.

Cuando una observación no es asumida, debe justificarse con respeto y sin juicios de valor, la razón por la cual no se asume la observación en cuestión (Hernando, 2021). En este último caso, se sugiere tener cuidado con la forma en la que se expresa. Por ejemplo, se sugiere no responder diciendo “Estamos en completo desacuerdo con el árbitro con respecto a...”. Recuerde: se trata de un diálogo académico y científico de altura, con sustancia, un diálogo que permita el crecimiento profesional de quien escribe y de quien evalúa. Por tanto, podría responder a manera de: “Si bien es cierto, el árbitro sostiene que debe incorporarse el autor xxxxxx para sustentar la propuesta de los autores, los investigadores consideramos que la postura de dicho autor contradice el posicionamiento epistémico desde el que hemos partido en el texto, por lo cual se decide no incorporarlo”. Nótese que, en lo esgrimido, no hay juicio de valor, no se establece una lógica binaria entre la opinión del evaluador y de los investigadores autores del artículo. De esta forma se zanja la observación y se da respuesta elegante a la observación. No se capitula, pero tampoco se ofende al evaluador.

Tabla 1

Lista de observaciones y respuestas a los árbitros.

Árbitro	Observación	Respuesta	Localización (Modificación)
Nº 1			
Nº 2			

Nota: Elaboración propia (2022).

Otro elemento a considerar en la emisión de una respuesta pasa por la argumentación y la calidad de la misma. Si el investigador no asume una observación, lo ideal es que justifique argumentando e incorporando evidencia científica contrastada. En ocasiones ocurre que un investigador cree que da respuesta a una observación, cuando no necesariamente es así, por lo que, la concreción en la respuesta, es crucial. Allí no caben las opiniones, cabe la argumentación, y esta debe proveerse con literatura de base y evidencia que permita sustentar dicha respuesta. Si se incorpora literatura o se emplea algún sustento teórico en alguna respuesta, lo ideal es que se incorpore la referencia del texto citado, a fin de que el evaluador y el editor contrasten la veracidad y la influencia científica de la referencia. Suele ocurrir que, por el hecho de que el investigador responda, no necesariamente dicha respuesta va a ser considerada como válida por el árbitro en cuestión. Generalmente, el editor termina mediando en este tipo de situaciones, ponderando y considerando si el aporte, independientemente de que sea confirmado o no finalmente a un árbitro en particular, puede representar un aporte a la comunidad científica, y por tanto aceptar la publicación del artículo.

La precisión en las respuestas a las observaciones de los árbitros debe ayudar al investigador a no divagar en la respuesta, puesto que se corre el riesgo de generar confusión y de causar un rechazo por esta situación. La respuesta no debe presuponer que el árbitro sabe que se modificó o no el texto, tampoco debe conducir al árbitro a una suerte de adivinación, ni dejar

sospechas de que el investigador ha entendido lo que se le ha solicitado.

Necesariamente debe satisfacer el requerimiento de cualificación del texto.

¿Cómo decidir cuáles son las observaciones que se asumirán y cuáles no?

Si bien es cierto que “Depende del autor acatar los cambios sugeridos” (Zenner, 2014: 599), vale decir que no hay una respuesta concreta que permita filtrar la asunción de las observaciones de forma estandarizada. En realidad, cada artículo es un caso particular y deberá atenderse desde tal situación. Al hablar de las observaciones que se presentan luego de la revisión arbitral, podemos afirmar que, estas pueden ser de forma, de fondo, o de fondo y forma. En el primer caso, estamos hablando de observaciones que apuntan a elementos de formato y presentación del contenido (filtradas en muchos casos con antelación por el editor de la revista), falta de algún texto citado en la lista de referencias, o viceversa, alguna que otra falencia ortográfica, a nivel de redacción o alguna omisión, presentación inadecuada de viñetas o de orden en la presentación de autores en una cita, o quizás alguna falencia en la presentación de alguna tabla, diagrama o imagen, etc. Este tipo de observaciones deben ser atendidas, sí o sí, más allá de los gustos personales, y atendiendo a las normas editoriales de la revista. También puede haber observaciones que son de fondo. Estas son aquellas que van a lo medular del texto, esto es, el contenido, y ya no a la forma de presentarlo. Pudiese ocurrir que el estado del arte adolece de literatura considerada básica, o que la metodología es redundante o falta la declaración de elementos como el muestreo, el instrumento y su validación, o no se declaran los procedimientos éticos en la investigación; probablemente la presentación de resultados es insuficiente o se confunde con la discusión, o que esta última no se presenta de forma coherente o no se contrasta con literatura actualizada; quizás, la discusión es pobre en tanto omite investigaciones relevantes, o no se advierten limitaciones de los estudios con los cuales debería presentarse la contrastación; puede que, en las conclusiones, el investigador incorpore elementos que no son susceptibles de ser hallados en los resultados de investigación. Cuando se presentan observaciones con estas características, deberían asumirse

sin mayores objeciones, básicamente porque hay razón en ello y porque tributan a cualificar el texto presentado.

Cuando se presentan situaciones que atienden el fondo y forma de un artículo, lo más probable es que el trabajo sea rechazado. Esto no quiere decir tampoco que la suma de los dos tipos de falencias implica automáticamente el rechazo. Puede ocurrir que el texto sea rechazado porque el nivel de las falencias sea bastante pronunciado y se considere que el investigador debe mejorar el trabajo y ser presentado a otra revista. Generalmente las observaciones vienen con solicitudes expresas al investigador: retirar, sustituir texto o incorporar nueva literatura; clarificar texto, reanalizar o incorporar información faltante, mejorar redacción, reducir texto siendo más explícitos con una idea, mejorar tablas, entre otras solicitudes.

El investigador debe considerar algunos elementos. En primer lugar, es preciso comprender que el proceso de revisión de manuscritos es perfectible, en tanto, se trata de un proceso fundamental para el avance y cualificación de la ciencia (Huisman y Smits, 2017), y si esto es así, también será preciso comprender que los árbitros tampoco son infalibles, pero sí, expertos (Csizar, 2016; Loría, 2021). Esto es, se puede disentir de sus opiniones, comentarios y observaciones (Ruíz-Fernández, 2017), especialmente cuando el investigador considera que alguna observación va en detrimento del artículo, cambia el sentido del texto o de la información, o cuando la observación presentada implica una nueva investigación (Codina, 2020). En segundo lugar, si bien es cierto, el árbitro es seleccionado por su expertiz en el campo disciplinar (Silva *et al.*, 2017), o aún más, en el tema en particular, no es él (o ella) quien ha hecho la investigación. Claro está, si es un experto en el tema, seguramente tendrá suficientes argumentos para corregir u observar en el caso de que lo amerite. No obstante, quien ha hecho la investigación es usted, lo que indica que seguramente podrá contextualizar de forma mucho más expedita la investigación, y por tanto podrá dar respuesta a la solicitud de un árbitro. En tercer lugar, habría que considerar si la observación presentada muestra una malinterpretación, signos invasivos o de falta de ética (ofensa, denigración del investigador, entre otros), que, como ya se ha comentado, puede

ocurrir, aunque no es un hecho regular (Schonhaut *et al.*, 2017). Si esto ocurre, se recomienda no caer en la misma dinámica con el árbitro, sino enviar al editor el comentario respectivo en el tono más respetuoso posible.

Considerando todos estos elementos, el investigador deberá decidir aquello que asumirá y cómo responder. Pero, lo que no deberá perder de vista son dos puntos cruciales: a) el propósito de la revisión y corrección que se ha solicitado no es otro que cualificar el texto a fin de que aporte de forma relevante a la ciencia, y, b) no ignore las observaciones, esto es, considere todas y cada una de ellas, dando respuesta pertinente a todas, incluyendo las que se asuman para modificación en el texto, como aquellas ante la que se presentan argumentos dado que no se consideran modificaciones. Con esto en mente, considere el investigador que vale la pena avanzar en la mejora del documento.

Localización de las modificaciones

Es importante considerar que cuando se hacen modificaciones en un artículo, aquellas sean exclusivamente las solicitadas por los árbitros evaluadores, y no otras que deseen incorporar los autores *a posteriori*. En el caso de que se considere muy necesaria alguna otra modificación, esta deberá justificarse, y eso, siempre y cuando la revista permita este tipo de modificaciones. Ahora, cuando de modificaciones solicitadas se trata, es necesario que se identifique dónde se ha hecho la modificación, en cuál página, el párrafo, la línea, y se especifique qué es lo que se ha corregido (Ver tabla 1). Esto ayudará a una revisión mucho más expedita por parte de los evaluadores.

Agradecimiento

Consideramos que, en la respuesta a enviar a los árbitros, habría que agradecer a los tales por su tarea de revisión. Esto es opcional, voluntario y por lo tanto no es una condición *sine qua non* para este tipo de diálogos. Pero, quien lee podría preguntarse la razón de ello. Pues, tal y como lo destacan Csiszar (2018) y Ruíz-Fernández (2017), un árbitro es más un

aliado que un enemigo a vencer o convencer con argumentos y demás razones. Cuando un trabajo pasa a la revisión de árbitros, es porque ya ha sido revisado por un editor que ha juzgado que el trabajo reúne méritos para ser considerado en la evaluación de pares. De lo contrario habría sido rechazado de inmediato e informado a su autor. Esto no quiere decir que el artículo, sí o sí, va a ser aceptado. Lo que indica es que el trabajo pasa a una segunda instancia en la que especialistas habrán de valorar si continúa o no el proceso. Vale considerar que cuando un árbitro es seleccionado debido a su expertiz en un campo para la evaluación de un artículo, en la gran mayoría de los casos, estas tareas se realizan *ad honorem* (Ruano-Raviña y Álvarez, 2014). Luego, ocurre que el árbitro dedica tiempo para leer el texto presentado y dar respuesta en el tiempo determinado por los editores de una revista, evaluando con criterios prefijados y destacados con anterioridad desde un protocolo de evaluación. Ese tiempo lo resta del tiempo personal, del tiempo que podría incluso dedicar a hacer investigación, a seguir trabajando en un artículo propio, a descansar o compartir con su familia. Siendo así, un agradecimiento no está demás. Eso no significa que tal moción edulcore o condicione la evaluación, sino que, por el contrario, tal acto lo que hace es demostrar reconocimiento y respeta el trabajo de un árbitro en la oportunidad de ayudar al investigador a encontrar posibles falencias y cualificar su trabajo. Además, debe considerar el investigador que, al tratarse de una evaluación ciega, dicho árbitro no es reconocido salvo por el agradecimiento que le dirige la revista luego de apoyar la evaluación de los manuscritos entregados a la revista. Y pues, ocurre que cuando una revista es revisada, los lectores no lo hacen para buscar los nombres de los árbitros, sino para buscar los artículos que han sido publicados. O sea, se trata de un trabajo anónimo, salvo excepciones de revistas que publican listados de árbitros en señal de reconocimiento, pero, sobre todo, de transparencia (Tracz y Lawrence, 2016). Y más allá de todo, el rol del árbitro, además de fungir como evaluadores de la ciencia, reporta a la cualificación de los reportes de investigación que finalmente son publicados.

Lapsos de tiempo para respuesta

Se recomienda al investigador que no se tome más tiempo del que se ha dado por la revista para el envío de las respuestas y de las correcciones de un artículo que ha sido ya evaluado. Traspasar los límites temporales indica a los editores de una revista que la corrección ha sido desestimada y por tanto el interés de publicar dicho trabajo. Generalmente, y aunque este lapso de tiempo es variable (Alfonso, 2009), las revistas dan un tiempo que oscila entre una semana y 15 días para reenviar el texto junto con las modificaciones solicitadas, pero, si al evaluar la magnitud de las observaciones, el investigador comprende que no podrá tener en ese tiempo dichas modificaciones, se sugiere que informe de inmediato a la revista solicitando una extensión de tiempo que sea prudente, pero que no sea abusiva tampoco. Considere que estas extensiones suelen analizarse y algunas se otorgan cuando se trata de números regulares de revistas que publican, bien sea, de forma continua o con una periodización semestral. Cuando se trata de publicaciones con convocatorias específicas para números especiales, o para publicaciones de periodización corta (cuatrimestral o trimestral), los lapsos de tiempo son mucho más acotados, por lo que se hace compleja la aceptación de extensiones de tiempo para enviar modificaciones.

Consenso entre investigadores

Cuando se trabaja de forma colaborativa o se publica con otros investigadores, es imprescindible consensuar con todo el equipo de trabajo, cómo se asumirá el informe de revisión, cuáles observaciones serán asumidas y cuáles no, cómo y qué se responderá, cuáles serán las modificaciones, adiciones y sustracciones en el texto presentado. Finalmente, una vez consensuadas estas cosas, deberá firmarse la lista de observaciones y respuestas por cada uno de los investigadores dando evidencia de que el grupo completo está de acuerdo con lo realizado. Esto comunica a la revista que hay consenso, que no hay divergencia entre los autores del artículo. Por supuesto, esto corresponde a una conducta ética por parte de los investigadores (Reyes, 2022a).

Entrega formal

Finalmente, una vez elaboradas las respuestas e incorporadas las modificaciones en el artículo, corresponde el envío o entrega formal del texto. Acá se sugiere que, de forma respetuosa, se dirija una carta al editor de la revista adjuntando dos insumos básicos que no pueden faltar, esto es, el texto del artículo con las modificaciones realizadas en el formato solicitado por la revista, y la lista de observaciones y respuestas que ya se ha comentado anteriormente. Este envío o entrega deberá hacerse a través del medio solicitado por la revista, sea a través de la plataforma correspondiente, sea a través del correo solicitado por el editor. Ocurre en ocasiones que las prácticas editoriales de ciertas revistas complejizan este último proceso, dándose que no se recepciona a tiempo, o sencillamente no recepcionándose. Por lo que, sugerimos que, siempre se deje constancia de los envíos, a nivel de cualquiera de los medios empleados para ello. El medio más seguro es la plataforma, por cuanto procede de un sistema de gestión editorial confiable y automatizado. Luego de esto, se espera que, al ser recepcionado por los editores, este trabajo continúe el curso de verificación que generalmente es realizado por los evaluadores originales. Hay revistas en las que esta tarea de verificación queda supeditada a la revisión del comité editorial sin ser enviado al árbitro original. Pero, cualquiera que sea el caso, es importante seguir el curso de acción ya desarrollado en este trabajo, considerando que se optimizan ostensiblemente las posibilidades de publicación del manuscrito sometido al proceso de evaluación. En el caso de que, en el proceso de verificación, resulte que aún hay que hacer alguna modificación, o sea que se genere un nuevo diálogo a partir de la argumentación a una observación, pues, se sugiere mantener el mismo accionar, es decir, elaborar una respuesta contrastando evidencia de forma cordial y respetuosa hasta zanjar las diferencias en relación con el texto.

Conclusiones

Preparar a investigadores nóveles en relación con la lectura crítica de informes de arbitraje parece ser una necesidad relevante. Ello por cuanto podría ayudar a desarrollar una capacidad técnico-científica en quien hace

investigación, prepararse emocionalmente para atender observaciones y objeciones en el ámbito de una comunidad científica, y mejorar -en el acto- la presentación final de textos científicos en revistas. Preparar y formar en este aspecto a investigadores noveles, podría ayudar a evitar la deserción en la intención de publicación de trabajos revisados y declarados como necesitados de modificaciones, a causa de la frustración y la incompreensión.

El informe de arbitraje genera un diálogo académico-científico de alto valor científico, coadyuva con la consolidación de las propuestas investigativas y la divulgación de hallazgos científicos, por lo que, puede concebirse como un proceso necesario al cual no hay que huirle, y que contiene, además, un alto valor pedagógico.

La lectura crítica, el reporte de cada una de las observaciones de los árbitros que participan de la evaluación de un artículo, la elaboración de una lista de observaciones cotejando respuestas para cada una de las observaciones de cada uno de los árbitros, la modificación del texto, la elaboración de una carta al editor explicitando el envío y la modificación del texto, representa un mecanismo organizado que mejora ostensiblemente el proceso de cualificación de la publicación científica.

Reconocer y modificar lo que deba ser mejorado, además de argumentar con respeto y cordialidad, con evidencia confiable donde se considere sea necesario, es el camino ideal para dialogar con árbitros de revisas científicas y favorecer la aceptación de un manuscrito que ha sido observado originalmente y al que se le ha dado continuidad en el proceso de valoración científica. Finalmente, es recomendable participar de procesos de revisión y corrección de artículos puesto que ello permite cualificar textos de calidad y rigor científico. Restarse nunca será el camino.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener conflicto de intereses.

Referencias

- Alfonso, F. (2009). Cómo se publica un artículo en una revista científica. En: A. López F. y C. Macaya M. (Eds.). *Libro de la salud cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos y la Fundación BBVA*, (pp. 643-650). España: Fundación BBVA. https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2017/05/dat/DE_2009_salud_cardiovascular.pdf
- Annesley, T. M. (2011). Principales 10 consejos para responder a los comentarios del editor y del revisor. *Clinical Chemistry*, 57(4), 551-554. Disponible en: <https://r.issu.edu.do/?l=12564cpx>
- Aparicio, A., Banzato, G. y Liberatore, G. (2016). *Manual de gestión editorial de revistas científicas de ciencias sociales y humanas. Buenas prácticas y criterios de calidad*. Argentina: CLACSO.
- Baker, K. M. (2016). Peer review as a strategy for improving students writing process. *Active Learning in Higher Education*, 17(3), 179-192. <https://doi.org/10.1177/1469787416654794>
- Cargill, M. & O'Connor, P. (2021). *Writing scientific research articles: strategy and steps*. Singapore: Wiley Publishers.
- Cassany, R., Cortiñas, S. y Elduque, A. (2018). Comunicar la ciencia: El perfil del periodista científico en España. *Comunicar*, 55, 9-18. <https://doi.org/10.3916/C55-2018-01>
- Cobos A., H. (2016). Lectura crítica de investigación en educación médica. *Investigación en Educación Médica*, 5(18), 115-120. <https://doi.org/10.1016/j.riem.2016.01.024>
- Codina, L. (2020). *Cómo responder a la evaluación (peer review) de un trabajo académico: consejos para los autores de un artículo científico*. [Consulta: 5-6-2020]. Disponible en: <https://www.lluiscodina.com/evaluacion-articulo-cientifico/>
- Csiszar, A. (2018). *The scientific journal*. Chicago: The University of Chicago Press. <https://n9.cl/q80zf>
- Csiszar, A. (2016). Troubled from the start. *Nature*, 532, 306-308. <https://doi.org/10.1038/532306a>
- De Sordi, J. O., De Paulo, W. L., Meireles, M. A., Carvalho D-A., M. & Contreras P, L. H. (2017). Proposal of indicators for the structural analysis of scientific articles. *Journal of Informetrics*, 11(2), 483-

497. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.02.012>
- Delgado-Vázquez, Á. M. (2018). *Gestión y edición de revistas académicas con software libre. El uso de Open Journal Systems 3*. España: Universidad de Murcia. <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.1422795>
- Elsevier (2019). *Escribir, publicar y difundir: las claves de la visibilidad del artículo científico*. [Consulta: 9-6-2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/SJVULjR>
- Fingerhut, A. (2017). ¿Por qué escribir y publicar un documento científico? *Cirugía Española*, 95(7), 359-360. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ci-resp.2017.04.004>
- González M., M. (2018). *Releyendo la historia. Los pintores (negros) de Altamira y otras historias*. España: La Huerta Grande Editorial.
- Hernando, A. (2021). *Cómo responder a los requerimientos de los editores*. [Consulta: 9-6-2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.3916/escuela-de-autores-163>
- Huisman, J. & Smits, J. (2017). Duration and quality of the peer review process: the author's perspective. *Scientometrics*, 113, 633–650. <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2310-5>
- Kamtchum-Tatuene, J., Tchuisseu-Kwangoua, L. A., Moko-Tatuene, N. A., Bigna, J. J. & Noubiap, J-J. (2022). Write with the reviewers in mind: why you got a rejection and how to avoid the next. *Stroke*, 53(7), e273-e275. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.122.036142>
- Kembellec, G. & Broudoux, E. (2017). (Eds.). *Reading and writing knowledge in scientific communities*. Londres: Wiley.
- Lam D., R. M. (2016). La redacción de un artículo científico. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 32(1), 57-69. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/hih/v32n1/hih061116.pdf>
- LaPlaca, P., Lindgreen, A. & Vanhamme, J. (2018). How to write really good articles for premier academic journals. *Industrial Marketing Management*, 68, 202-209. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.11.014>
- Leyva G., F., Leyva S., R., Gómez C., F., Leyva S., F. y Valencia S., J. (2020). Lectura crítica de informes de investigación educativa en profesores. Una intervención educativa. Estudio multicéntrico. *Investigación*

- En Educación Médica*, 9(33), 29-42. <https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2020.33.18166>
- López D., A., Asorey, H. y Graziosi, C. (2018). *Física IA. De las galaxias a los quarks*. Argentina: Editorial UNRN.
- López J., M. D-C., Piovesan, S., Pereira P., V., Patrón, C. y Anahí, L. (2019). Proceso de arbitraje para la calidad de las revistas científicas. *Odontostomatología*, 21(34), 74-77. <https://doi.org/10.22592/ode2019n34a9>
- López N., I., Moreno F., A. I. y Rey R., J. (2017). Dificultades de los investigadores españoles para publicar en revistas internacionales: métricas, editores y multilingüismo. *Teknokultura*, 14(1), 13-33. <https://doi.org/10.5209/TEKN.54142>
- Loría, E. (2021). Las razones del rechazo 2. *Ciencia Ergo Sum*, 28(1), 1-8. Disponible en: <https://cienciaergosum.uaemex.mx/article/view/16362/11927>
- Mamani-Benito, O., Caycho-Rodríguez, T., Tito-Betancur, M. y Turpo C., J. (2022). Publicación científica de los trabajos de grado de maestría de una escuela de posgrado en el Perú. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 16(1), e1469. <https://doi.org/10.19083/ridu.2022.1469>
- Moreno M., E., Puerta B., C., Cuervo P., C. y Cuéllar Á., A. (2016). Análisis crítico de literatura científica. Una experiencia de la Facultad de Ciencias de la Pontificia Universidad Javeriana. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, 7(2), 74-97. <http://dx.doi.org/10.18175/VyS7.2.2016.06>
- Murillo C., G. P. (2019). La investigación científica y el posgrado, una herramienta indispensable en la universidad del siglo XXI. *Revista Conrado*, 15(69), 35-40. Disponible en: <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1035>
- Murillo, F. J., Martínez-Garrido, C. y Belavi, G. (2017). Sugerencias para escribir un buen artículo científico en educación. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 15(3), 5-34. <https://doi.org/10.15366/reice2017.15.3.001>
- Patriotta, G. (2017). Crafting papers for publication: novelty and convention in academic writing. *Journal of Management Studies*,

- 54(5), 747-759. <https://doi.org/10.1111/joms.12280>
- Pérez C., J. (2019). Aspectos esenciales sobre el arbitraje en revistas científicas. *Revista de Información Científica*, 98(5), 553-555. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ric/v98n5/1028-9933-ric-98-05-553.pdf>
- Picciotto, M. (2018). Why editorial rejection? *Journal of Neuroscience*, 38(1), 1-2. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3465-17.2017>
- Resnik, D. B. & Elmore, S. A. (2016). Ensuring the quality, fairness, and integrity of journal peer review: a possible role of editors. *Science and Engineering Ethics*, 22, 169-188. <https://doi.org/10.1007/s11948-015-9625-5>
- Restrepo, J. C. (2020). La revisión por pares en revistas científicas: Proceso en crisis. *Tempus Psicológico*, 3(1), 133-155. <https://doi.org/10.30554/tempuspsi.3.1.3410.2020>
- Reyes R., A. D. (2022a). Malas prácticas en la escritura científica. *FIDES ET RATIO*, 23(23), 97-126. <https://doi.org/10.55739/fer.v23i23.109>
- Reyes R., A. D. (2022b). Asesoría metodológica en trabajos finales de carrera en Educación. Una experiencia en pregrado. *Márgenes, Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 3(1), 115-133. <http://dx.doi.org/10.24310/mgnmar.v3i1.12342>
- Reyes R., A. D. y Moraga, R. (2020) Criterios de selección de una revista científica para publicar un artículo: breve guía para no ‘quemar’ un paper. *Sophia*, 16(1), 93-109. <http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.16v.1i.977>
- Rivero M., M. E. (2019). El enfoque basado en proceso en la gestión editorial de las revistas científicas. *Humanidades Médicas*, 19(3), 637-658. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202019000300637
- Ross-Hellauer, T. (2017). What is open peer review? A systematic review. *F1000Research*, 6, 1-18. <http://dx.doi.org/10.12688/f1000research.11369.2>
- Ruano-Raviña, A. y Álvarez D., C. (2014). Autores parásitos o altruismo em el trabajo editorial. La importancia de que los/las autores también sean revisores/as. *Gaceta Sanitaria*, 28(5), 354-355.

- <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2014.06.004>
- Ruíz-Fernández, N. (2017). La respuesta de los autores al arbitraje editorial: los editores y árbitros de revistas científicas son aliados más que enemigos a vencer. *Salus*, 21(1), 3-4. Disponible en: <http://ve.scielo.org/pdf/s/v21n1/art01.pdf>
- Sarabipour, S., Debat, H. J., Emmott, E., Burgess, S. J., Schwessinger, B. & Hensel, Z. (2019). On the value of preprints: An early career researcher perspective. *PLoS Biology*, 17(2), e3000151. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000151>
- Schonhaut B., L., Millán K., T. y Podestá L., L. (2017). Revisión por pares: evidencias y desafíos. *Revista Chilena de Pediatría*, 88(5), 577-581. <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062017000500001>
- Silva H., D., Martínez T., N., Peña, A. D-C., Crosdale H., R., Lobaina B., N. y Noa R., I. M. (2017). La selección de árbitros desde la perspectiva de directores de revistas biomédicas cubanas. *Revista Cubana de Salud Pública*, 43(2), 254-271. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/214/21451176011.pdf>
- Tennant, J. P., Dugan, J. M., Graziotin, D., Jacques, D. C., Waldner, F., Mietchen, D., Elkhatib Y., B., Collister, L., Pikas, C. K., Crick, T., Masuzzo, P., Caravaggi, A., Berg, D. R., Niemeyer, K. E., Ross-Hellauer, T., Mannheimer, S., Rigling, L., Katz, D. S., Greshake T., B. Colomb, J. A. (2017). Multi-disciplinary perspective on emergent and future innovations in peer review. *F1000Research*, 6, 1-42. <http://dx.doi.org/10.12688/f1000research.12037.3>
- Tracz, V. y Lawrence, R. (2016). Towards an open science publishing platform. *F1000Research*, 5, 1-6. <http://dx.doi.org/10.12688/f1000research.7968.1>
- Trujillo H., J. A (2019). Investigación científica, acceso abierto y democratización del conocimiento. *Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 10(19), 5-10. http://dx.doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v10i19.770
- Viniegra-Velásquez, L. (2012). Las aptitudes para leer críticamente la información, prioridades ignoradas en la formación de los médicos. *Investigación en Educación Médica*, 1(4), 199-209. Disponible en: <https://cutt.ly/jJVUBXI>

- Zapata, C. y Velásquez, J. D. (2008). Algunas pautas para la escritura de artículos científicos. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 16(1), 128-137. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v16n1/ART02.pdf>
- Zenner D-P, I. (2014). Pares evaluadores: una constante tribulación para los editores de revistas indexadas. *Revista UDCA Actualidad y Divulgación Científica*, 17(2), 597-605. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v17n2/v17n2a31.pdf>



**Teoría del Caos Aplicada a Series Temporales de
Siniestralidad en Seguros
(El Caso boliviano 1975-2020)**

**Chaos Theory Applied to Time Series of Insurance Claims
(The Bolivian case 1975-2020)**

Iván Orlando Rojas Yanguas¹

**Instituto de Ciencias Económicas y Financieras, Universidad La Salle
Bolivia, La Paz- Bolivia**
ivanrojasy@gmail.com

Héctor David Rodrigo Guzmán²

Universidad Mayor de San Andres, La Paz-Bolivia
hec2254@gmail.com

Artículo Recibido: 01-07-2022

Artículo Aceptado: 30-01-2023

Resumen

La presente investigación tiene por objeto determinar si la siniestralidad en Bolivia se caracteriza como una serie por excelencia aleatoria (como la teoría clásica lo establece), o bien si tales características corresponden a procesos explicados mayormente por la Teoría del Caos. Para ello, se ha utilizado diversos

1 Iván Orlando Rojas Yanguas, es profesor universitario de las materias de Macroeconomía, Pensiones y Seguros y Finanzas. Graduado con Honores como Licenciado en Economía de la Universidad Católica Boliviana. Master en Dirección y Gestión de Sistemas de Seguridad Social de la Univ. de Alcalá de Henares y la OISS, Master en Auditoría y Control Financiero de Maestrías para el Desarrollo de la Univ. Católica Boliviana en colaboración con el Harvard Institute for International Development. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8862-201X>

2 Héctor David Rodrigo Guzmán, es Ingeniero Comercial titulado de la Escuela Militar de Ingeniería Boliviana Graduado con felicitación y estudiante de la Licenciatura en Matemáticas de la facultad de Ciencias Puras en la Universidad Mayor de San Andrés. Actualmente se desempeña en el sector de seguros de Bolivia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9658-6813>

test estadísticos clásicos, así como aquellos específicamente diseñados para probar características caóticas, tales como el análisis fractal y el de presencia de atractores. Los resultados muestran que la siniestralidad en Bolivia, en el período de estudio, cumple las condiciones necesarias y suficientes para afirmar que provienen de un orden caótico con un único atractor.

Palabras Clave:

Atractores, Aleatoriedad, Sistemas Dinámicos no lineales, Siniestralidad Directa.

Abstract

The purpose of this research is to determine if the Insurance Claims in Bolivia is characterized as a random series par excellence (as the classical theory establishes), or if such characteristics correspond to processes explained mainly by Chaos Theory. For this, various classical statistical tests have been used, as well as those specifically designed to test chaotic characteristics such as fractal analysis and the presence of attractors. According to the results, it shows that the Insurance Claims in Bolivia, in the study period, meets the necessary and sufficient conditions to affirm that they come from a chaotic order with a single attractor.

Key words:

Attractors, Randomness, Nonlinear Dynamic Systems, Direct Claims.

Introducción

A medida que la humanidad avanza en el conocimiento científico, los nuevos descubrimientos permiten dilucidar incógnitas que fueron objeto de especulaciones, conjeturas y hasta falacias imaginativas. Lo que la humanidad desconocía muchas veces fue atribuido a la magia, el encantamiento, o lo esotérico, no obstante; la comprensión de los fenómenos a través del método científico permitió en cada caso abandonar las especulaciones infundadas, para asentar sólidas bases que explican los fenómenos físicos, químicos, económicos y sociales.

En este sentido, la teoría del Caos ha permitido avanzar en la frontera de

las variables cuya trayectoria es imposible de predecir. La imposibilidad llamada aleatoriedad que presentaba saltos y discontinuidades por primera vez empezó a tener sentido en los años 60's, cuando Edward Lorenz intentara diseñar un modelo que posibilitara predecir fenómenos atmosféricos, encontrándose súbitamente con el fenómeno del Caos. Aunque hasta tal fecha el conocimiento de los sistemas dinámicos lineales había avanzado, sobre todo por la aparición de ordenadores, nunca se había pensado que los fenómenos aleatorios pudieran ser diferenciados entre sí, para clasificar algunos de ellos como "caóticos". Pero no como algo totalmente desconocido, sino sólo como una de las alternativas que presentan los sistemas "dinámicos no lineales" (Beker, 2003).

Aún más, este descubrimiento tan transcendental para la humanidad fue de tal relevancia, que incluso permitió rebatir el principio de "Natura non facit saltus" tan citado por filósofos como Aristóteles y Dexipo, economistas brillantes como Alfred Marshall, científicos y naturistas como Carl von Liné y verdaderos genios de la física como Newton y Leibniz. En efecto, la naturaleza si da saltos y más a menudo de los que tan renombrados autores lo pensaban (Del Carril, 2018; Jordan, 1956).

En la presente investigación se pretende contrastar la siguiente pregunta: Las series de siniestralidad en Bolivia ¿representan la tradicional serie aleatoria por excelencia o más bien presentan características Caóticas con la presencia de atractores, orbitas densas, trayectorias de base óptima y transitividad topológica?

Metodología

De acuerdo a diferentes estudios de relevancia científica (Gil, 2013; Battle y Grébol, 2008-2009) referidos a la Teoría del Caos, el análisis efectuado se divide en pruebas "*necesarias*" tanto como "*suficientes*" para probar o descartar el *Comportamiento Caótico* de una serie de tiempo. Esto determinaría un tipo de diseño no experimental transversal (Hernández et al., 2014), debido que únicamente los datos son utilizados para el análisis y no así para su manipulación directa, los cuales son recopilados de una tem-

poralidad considerablemente representativa. En este sentido se presentan a continuación el Análisis realizado en cada caso:

Análisis estadístico: (*Condición Necesaria*) El cual tiene por objeto aceptar o rechazar la hipótesis de una serie distribuida normalmente (Gaussiana). La estadística inferencial de “prueba de hipótesis” permiten utilizar variedad de pruebas de Normalidad, en el presente caso, se utilizaron los tests: Jarque-Bera (Cromwell et al., 1994), Anderson-Darling (Stephens, 1986), Shapiro Wilk y Kolmogorov-Smirnov (Dallal y Wilkinson, 1986). Todas estas pruebas cuentan con un valor crítico probabilístico que permite aceptar o rechazar la hipótesis de normalidad. Se utilizó para el efecto Software R-Studio, con los paquetes: “tseries” v. 0.10-49 (Trapletti et al, 2022) debido que cuenta con la prueba de bondad de Jarque-Bera; y el paquete “nortest” v. 1.0-4 (Gross y Ligges, 2015), disponiendo de las pruebas de Anderson-Darling, Shapiro Wilk y Kolmogorov-Smirnov, las cuales permitieron lograr robustecer las conclusiones para las pruebas de normalidad.

Análisis fractal: (*Condición Necesaria*) Para iniciar la detección del caos, se recurrió al análisis fractal, vía estimación del exponente de Hurst (H), el cual se encuentra dentro del rango [0-1], cuya interpretación dependería según su valor (Pilar, 1996; Battle y Grèbol, 2008-2009):

- Si $H < .50$ demuestra anti-persistencia o anti-correlacionalidad, en otras palabras, dado que el comportamiento siempre tiende a regresar al lugar de procedencia demostrando independencia y la no existencia de memoria.
- Si $H = .50$ demuestra aleatoriedad e independencia. Este es el resultado esperado para una serie aleatoria por excelencia; es decir “no caótica”.
- Si $H > .50$ demuestra persistencia, lo cual se caracterizaría por contar con memoria de largo plazo, repitiendo comportamientos asignados por una probabilidad de H.

Este es el resultado esperado para estudiar la serie desde perspecti-

vas caóticas, dado que, por definición, los atractores decretan una convolución hacia sí mismos, en aquellos comportamientos que evolucionan en el tiempo.

El exponente de Hurst comprueba si el movimiento en la serie es de forma browniana aleatoria o, por el contrario, es de forma browniana fraccionaria, siendo este último atributo un indicativo de un posible comportamiento caótico ya que cuenta con la “autosimilaridad”, una de las propiedades más importantes de los sistemas fractales.

De la misma forma que el anterior análisis estadístico, se estimó de acuerdo a varias técnicas y métodos para validar el resultado: El método del rango rescaldo (R/S), por el método de Whittle, la estimación vía la regresión espectral, y la estimación por el dominio del tiempo.

El análisis fractal se realizó mediante el Software R-Studio con el paquete “fractal” v. 2.0-4 (Constantine y Percival, 2017) el cual dispone de las diferentes metodologías para la estimación del exponente de Hurst, tales como el método del rango rescaldo (Pilar, 1996), el método de Whittle (Taqqu y Teverovsky, 1998), la estimación vía la regresión espectral (Robinson, 1994), y la estimación por el dominio del tiempo (Higuchi, 1998).

Análisis del caos vía el estudio de atractores: (Condición Suficiente) Finalmente, se abordó el estudio del caos mediante el análisis de las propiedades del principal componente del caos: atractores caóticos. Para dicho cometido se determinó la existencia o inexistencia de un atractor. Al encontrarse evidencia de atractores, se procedió a determinar si el mismo es caótico. La metodología y algoritmos que se ejecutaron son los propuestos por Gil (2013) de acuerdo a los siguientes nombres: *Programa diseñado para la elección de la dimensión de inmersión, programa diseñado para la elección del retardo, programa diseñado para testear la contractividad, programa diseñado para testear la presencia de órbitas densas, programa diseñado para testear la transitividad topológica y programa diseñado para testear la sensibilidad a las condiciones iniciales*; bajo los paquetes y versiones descritas ejecutadas en R Studio.

Para este análisis debe tomarse en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Se reconstruyó el espacio de estados desde las observaciones para lograr estudiar a los atractores. Esto mediante la determinación de la dimensión de inmersión y el retardo óptimo con las cuales se realizó el confinamiento de la serie. Para ello se utiliza el teorema de la inmersión, el cual tiene el objetivo de determinar el vector del espacio de inmersión descrito en la Ecuación 1.

$$\mathcal{X}_i = (\mathcal{X}_{i-(m-1)\tau}, \mathcal{X}_{i-(m-2)\tau}, \dots, \mathcal{X}_i), \quad i = 1, \dots, n \quad (1)$$

Donde el número total de elementos m coincide con la dimensión de inmersión y t coincide con el tiempo de retardo.

2. Posteriormente, se realizó un análisis espectral singular, de esta forma las trayectorias están expresadas en base óptima. Ello permitió definir si la serie puede trabajarse en un espacio métrico compacto y acotado.
3. Una vez determinado que el espacio es compacto, se analizó si su función de cambio de estado es continua, lo cual establece la biyección y en consecuencia el homeomorfismo entre el espacio de estados y el espacio de inmersión, para lograr determinar la existencia de un único atractor o más de uno, dependiendo del cumplimiento o no de la propiedad de la contractividad. Esta propiedad se estudió mediante el coeficiente de Lipschitz, el cual, se analiza dentro un espacio métrico (X) donde (d) es una función (distancia) aplicada en sí mismo, es decir, $d \rightarrow X: X$ de manera que la constante de Lipschitz (c) se encuentre entre $0 < c < 1$ para cumplir con la Ecuación 2 (Agarwal et al., 2004; Guccione y Guccione, 2017).

$$d(F(x), F(y)) \leq c \cdot d(x, y) \quad \forall x, y \in X \quad (2)$$

Donde "c" es la constante de Lipschitz, $F(x)$ y $F(y)$ son las imágenes respectivamente de los valores de "x" e "y" que toma la serie temporal.

4. En cuanto a las propiedades de las órbitas densas y transitividad topológica se analizó la evolución de la serie dentro el atractor

y su presencia en el tiempo. Las órbitas densas refieren que, bajo la acción del flujo, la órbita se mueva de una vecindad arbitraria a otra, donde tiende a “llenar” el conjunto del espacio de sus trayectorias. En cuanto a la transitividad topológica, esta describe que un sistema no podrá descomponerse en dos sistemas independientes entre sí, lo cual, conjuntamente con las órbitas, completan el espacio de su atractor caótico siendo un solo sistema dinámico.

5. Ya comprobada la existencia de atractor, se determinó si este es caótico a través del cumplimiento de la propiedad de la sensibilidad a las condiciones iniciales, la cual refiere que al tener un flujo $F: M \rightarrow M$ tiene dependencia a las condiciones iniciales si, $\forall x \in X$, se cumple:

$$\forall \varepsilon > 0 \wedge \delta x_0 \rightarrow 0 \implies \exists k \in \mathbb{N}, k \neq \infty: \|f^k(x_0 + \delta x_0) - f^k(x_0)\| > \varepsilon \quad (3)$$

Esto explica, que al escoger un punto cualquiera cercano a $x \in M$, llegará un momento que, por la evolución del sistema, se terminarán separando.

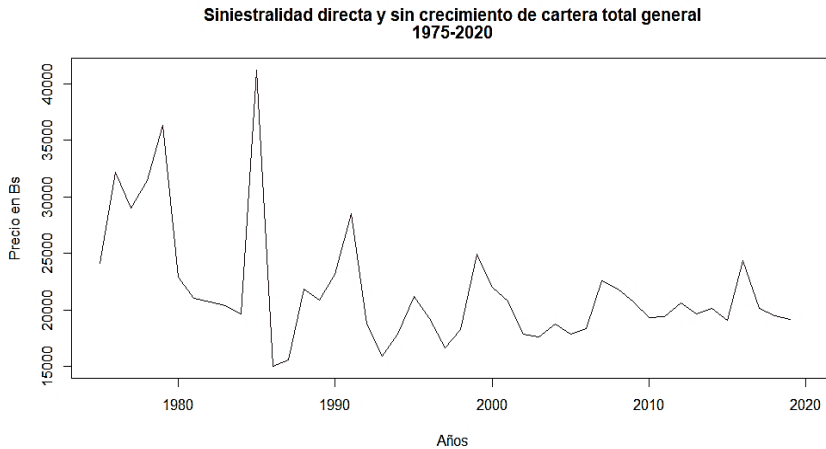
Tratamiento de los Datos:

A continuación, se presentan la recopilación de datos anuales de la serie de “Siniestros Directos Netos de Anulaciones” correspondientes a la totalidad de riesgos asegurados por el mercado Asegurador Boliviano 1975-2020 (incluye Seguros de Daños, Patrimoniales y de Personas) reales y sin crecimiento de cartera. El tratamiento de exclusión del efecto inflación y crecimiento de cartera fue realizado de acuerdo a la metodología descrita por Latorre Llorens (1.992, pp. 32 y siguientes).

De esta forma, con la serie presentada en el gráfico 1, se trabajó en todos los análisis correspondientes para evaluar la hipótesis de normalidad, y características caóticas que pueda llegar a poseer. El manejo de los datos se realizó en el software R-Studio bajo los paquetes correspondientes descritos en cada caso.

Gráfico 1

Siniestralidad anual directa, real y sin crecimiento de cartera en Bolivia 1975 a 2020.



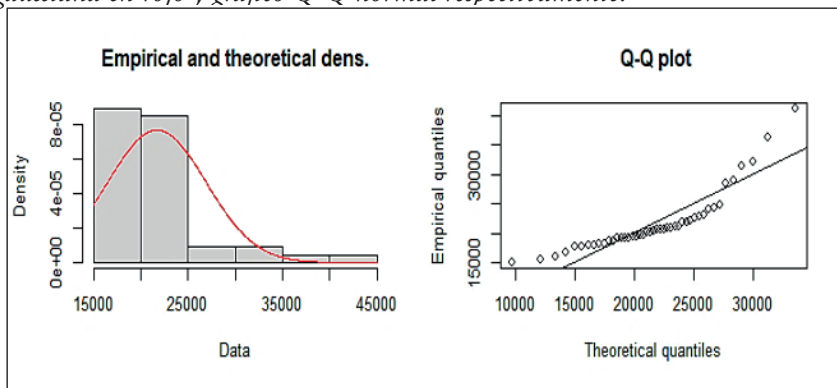
Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas del órgano supervisor.

Hallazgos Empíricos:

Análisis estadístico: El análisis estadístico evaluó la hipótesis de normalidad de la serie. El gráfico 2, presenta un histograma de las variaciones de la serie comparada con una curva normal que trata de acomodarse a la distribución Gaussiana. En cuanto al gráfico Q-Q también trata de acomodarse una recta que representaría la normalidad, pues el éxito de esta normalidad se determinará con los diferentes test seleccionados para validar o rechazar esta normalidad.

Gráfico 2

Histograma de las variaciones de la serie, sobrepuesta por una curva normal gaussiana en rojo y gráfico Q-Q normal respectivamente.



Fuente: Elaboración propia en base a análisis de la serie temporal.

De acuerdo a las diferentes pruebas de normalidad se determinaron los siguientes resultados: Jarque-Bera [$X^2=52.634$; p-valor = $3.721 \cdot 10^{-12}$] es decir, dado que el p-valor $< .05$ y $5.991 < 52.634$ nos llevaría a rechazar la hipótesis de normalidad. De acuerdo a la prueba de Anderson-Darling [$A = 2.986$; p-valor = $1.258 \cdot 10^{-7}$] dado que el p-valor $< .05$ los datos no siguen ninguna distribución específica a un nivel de significancia de $.05$. Shapiro-Wilk [$W = .8024$; p-valor = $2.698 \cdot 10^{-6}$] dado que el p-valor $< .05$ los datos no siguen una distribución normal. Kolmogorov-Smirnov [$D = .2104$; p-valor = $2.998 \cdot 10^{-5}$] dado que el p-valor $< .05$ los datos no siguen una distribución normal.

De esta manera las pruebas detalladas precedentemente convergen en rechazar la hipótesis de normalidad e incluso según la prueba Anderson-Darling afirma que la serie no sigue ninguna distribución específica.

Por tanto, el rechazo de la hipótesis de la normalidad (condición necesaria), abre la posibilidad de estudiar otra forma de orden, de hecho, abre la puerta de abordarlo desde un precepto caótico.

Análisis fractal: La estimación del exponente de Hurst (\hat{H}) mediante el análisis de rango reescalado (R/S) determinó [$\hat{H} = .746495$]. De acuerdo al método de White se determinó [$\hat{H} = .786318$]. Una vez estimado vía regresión espectral determina [$\hat{H} = .839033$]. Estimado por el dominio de tiempo de acuerdo al método Higuchi [$\hat{H} = .990449$], y por el método Aggvar [$\hat{H} = .832171$].

Todas las estimaciones anteriores del exponente de Hurst, por los diferentes métodos utilizados, son convergentes, es decir; dado que demuestran $H > .50$ se puede afirmar la existencia de persistencia y memoria a largo plazo, lo que refiere que su comportamiento en el futuro tenderá a repetir ciertas tendencias del pasado.

Adicionalmente, se concluye que dados los resultados anteriores y las observaciones empíricas que se manejan, convendría utilizarlas para realizar un estudio desde una perspectiva caótica (dada su característica de persistencia), cuyo pertinente análisis se presenta a continuación.

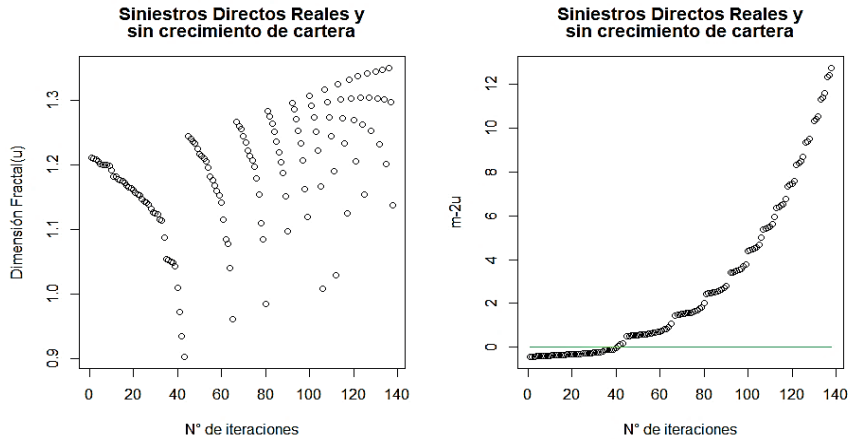
Análisis del caos vía el estudio de atractores:

Como primer paso para estudiar las propiedades de atractores dentro la serie, debe reconstruirse el espacio de estados para estudiar su estructura multidimensional. De acuerdo a la metodología planteada se utilizó la técnica del teorema de inmersión. Esto mediante la elección de la dimensión de inmersión y el retardo óptimo correspondientes a las observaciones.

De acuerdo al gráfico 3, se trata de determinar la dimensión fractal (u) para lograr con la diferencia $m-2u$, y visualizar en esta función, en qué iteración sobrepasa el eje X. En la figura derecha el valor cero del eje se representa por una línea constante del grafico de la derecha, observándose que en la iteración 40, la diferencia $m-2u$ toma un valor mayor a cero. Esto sugiere, que como mínimo, debe de trabajarse la reconstrucción del espacio de estados con 5 coordenadas.

Gráfico 3

Cálculo de la dimensión Fractal (u) y la diferencia $m-2u$, para cada dimensión de inmersión (m) y retardo considerado, respectivamente.



Fuente: Elaboración propia mediante el “Programa diseñado para la elección de la dimensión de inmersión” (Gil, 2013)

El resultado obtenido, considerando la cantidad de datos observados, sugiere trabajar en un campo *Penta dimensional*, lo que refiere determinar el espacio de estados compuestos con vectores de 5 componentes cada uno.

Al respecto, Gil (2013) recomienda el manejo de los datos en un espacio de 3 coordenadas para efectos prácticos, ya que las distorsiones que se darían por trabajar un espacio *tridimensional*, se subsanarán eligiendo un retardo apropiado para dicha dimensión de inmersión. En cuanto a la elección del retardo óptimo, este debe cumplir que el estado del sistema no dependa del momento anterior sino de la función de valoración.

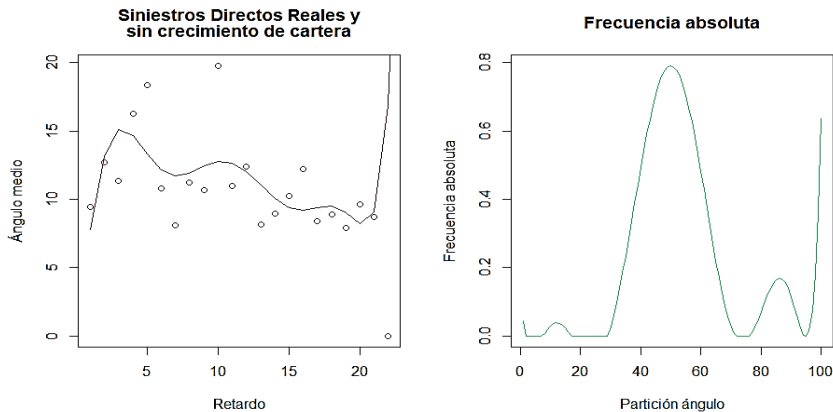
En el gráfico 4 se muestra que para los retardos considerados desde 1 hasta 24 (limitado por los datos observados), se calcula un polinomio ajustado al ángulo medio que se forma del origen a todos los demás. Para una mejor representación, se grafica el polinomio ajustado a la frecuencia absoluta por centiles a su lado.

De esta forma el retardo óptimo se elegirá para aquel que establezca el ángulo medio y que presente mayor concentración de puntos. Este retardo se halló a partir del máximo global del polinomio ajustado a la frecuencia absoluta.

Como se observa (gráfico 4), la mayor concentración de puntos y la estabilización del ángulo medio se hallan en los retardos idóneos “11” y “6”, de los cuales, el que corresponde al máximo global de la frecuencia absoluta se encuentra en el percentil determinado entre 40 y 60. Esto llevó a determinar que el retardo óptimo para trabajar posee el valor de 11.

Gráfico 4

Polinomio ajustado al ángulo medio para cada retardo considerado desde 1 hasta 24, y Polinomio ajustado a la frecuencia absoluta, para cada centil, respectivamente.



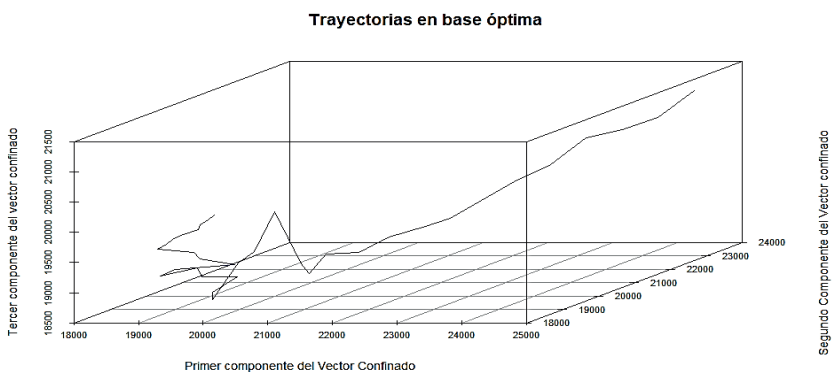
Fuente: Elaboración propia en el “programa diseñado para la elección del retardo” (Gil, 2013)

Ahora bien, en cuanto al análisis espectral singular, se expresó las trayectorias en base óptima, “que es aquella que minimiza su proyección sobre los ejes y que además hace independientes las columnas de la matriz de trayectorias, formada por los confinamientos en filas” (Gil 2013, p. 133).

Considerando el espacio de inmersión y el retardo óptimo encontrado, se procede a calcular las trayectorias en su base óptima. En la primera coordenada se encuentra el primer componente del vector confinado; la segunda es el segundo componente del vector confinado y finalmente el tercero es el tercer valor de vector confinado en la nueva base.

Gráfico 5

Trayectorias expresadas en su base óptima.



Fuente: Elaboración propia en base al “programa diseñado para testear la contractividad” (Gil, 2013)

Como se presenta en el gráfico 5, las trayectorias de la serie expresadas en la nueva base, se comportan de tal manera que llegan a un punto en el cual la serie empieza a confluir solamente dentro de un cierto espacio de estados. Esto debe de determinarse si es causado por el atractor.

Como se puede observar, se puede albergar el conjunto de estados en un conjunto cerrado (haciendo que la frontera pertenezca al conjunto) y acotado (ya que disponemos de un número finito de elementos y porque se pueden cerrar en una esfera de centro al origen y radio finito). Es decir, podemos confinar los datos dentro este espacio, ya que las trayectorias de los datos observados evolucionan dentro de este, por lo tanto, las trayectorias se encierran dentro de un espacio métrico completo.

Ya definido que se trabaja en un espacio compacto y acotado, además, la función de transición es continua³ y nos encontramos bajo un espacio en \mathbb{R}^3 (que también es un espacio métrico completo), por tanto se considera que el atractor existe. De esta forma, para probar que existe uno y solo uno, debe de estudiarse si la serie es contractiva.

La contractividad, fue estudiada mediante el coeficiente de Lipschitz (c), según el despeje de dicha constante de la Ecuación 2, ahora expresada en la Ecuación 4:

$$\frac{d(F(x),F(y))}{d(x,y)} \leq c \quad \forall x, y \in X \quad (4)$$

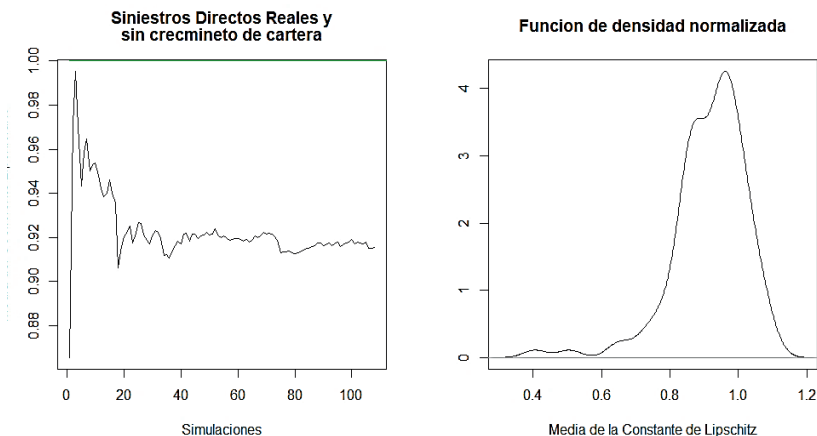
El cual, de acuerdo al algoritmo para testear la contractividad, se estimó el coeficiente mediante simulaciones de Montecarlo corroborando si cumple con la propiedad: $0 < \bar{c} < 1$. El resultado se presenta en las dos gráficas siguientes, la primera representa cada \bar{c} obtenida en su respectiva simulación hasta que converja en sentido de Cauchy, la segunda presenta una función de densidad normalizada de cada \bar{c} obtenida.

De acuerdo al gráfico 6, a partir de la simulación 108, \bar{c} logra la convergencia en sentido de Cauchy, lo cual determinaría que a partir de esta simulación solo variará un épsilon dado, $\epsilon = 1 \cdot 10^{-4}$. Así, la media de estas simulaciones tomó el valor de $\hat{c} = .9154$ el cual cumple $0 < \hat{c} < 1$, lo que determina la existencia de **un único atractor**.

³ La función de cambio de estado es continua, debido a que provienen de datos que se registran de manera continua, pese a tomarse muestras en diferentes temporalidades. Como los datos observados pueden registrarse de manera continua, entonces la función de transición también es continua.

Gráfico 6

Estimación del coeficiente de Lipschitz en 108 simulaciones de Montecarlo hasta converger en sentido de Cauchy, y la Función de densidad normalizada de este coeficiente, respectivamente.



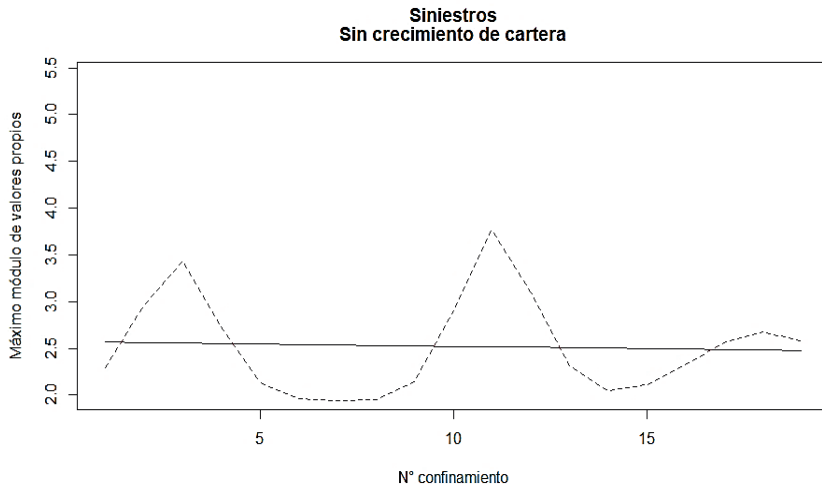
Fuente: Elaboración propia en base en el “programa diseñado para testear la contractividad” (Gil, 2013)

Cabe aclarar que tanto las pruebas de órbitas densas y transitividad topológica, requieren una amplitud mayor de observaciones para poder concluir contundentemente cómo afecta este atractor a las series, las cuales, a la vez podrían corroborar las temporalidades que son afectadas. Por tanto, solo queda por demostrar la propiedad de la sensibilidad a las condiciones iniciales.

Ya comprobada la existencia de un único atractor en la serie, la sensibilidad a las condiciones iniciales tiene la cualidad de poder calificar a un atractor como caótico o no, debido que, a largo plazo tienden a separarse puntos muy cercanos escogido de un inicio.

Gráfico 7

Módulos máximos de los valores propios ajustados de la matriz de transición y su alisado.



Fuente: Elaboración propia en base a “programa diseñado para testear la sensibilidad a las condiciones iniciales” (Gil, 2013)

El gráfico 7 presenta el polinomio de los módulos máximos de los valores propios ajustados de la matriz de transición (línea de pendiente negativa). Por su parte el polinomio (curva oscilante) representa el mismo concepto tras el alisado (es decir tratar de eliminar el ruido). Para su interpretación se revisa el polinomio el cual, a través de los confinamientos, siempre supera al valor de 1. Esto demostraría que su trayectoria es caótica debido que siempre posee sensibilidad a las condiciones iniciales, incluso en las matrices de transición más antiguas, es decir, en sus primeros niveles de confinamiento. De esta manera se comprobó que *el único atractor existente de la serie, es caótico*.

Discusión

La presente investigación tuvo como objeto testear la hipótesis clásica de Aleatoriedad de las series temporales de siniestralidad. Asimismo, se esbozó

una hipótesis alterna de “Series Caóticas” dados los adelantos metodológicos a la fecha desarrollados por la ciencia. A la luz de los resultados se puede afirmar que la serie de siniestralidad directa exenta de inflación y crecimiento de cartera en Bolivia (1975-2020) es de carácter Caótica y no así Aleatoria.

Estos resultados, más allá de la simple disyuntiva “Aleatoriedad Vs. Caos”, poseen implicaciones importantes a la luz de los avances científicos en la materia, toda vez que una serie caótica por más impredecible que pudiese ser, tenderá eventualmente hacia atractores que, de existir y poder ser caracterizados, permitirían en un futuro su posible predicción.

Es necesario acotar que cuando un fenómeno complejo se pretende esquematizarlo bajo un margen simplista, este queda relegado a conceptos puramente aleatorios e indescriptibles, donde queda interiorizado que la realidad se describe bajo conceptos estrictamente inaccesibles a nuestro entendimiento. No obstante, el estudio de un fenómeno bajo las estructuras del Caos no comete el mismo error, sino más bien toma de la mano a la complejidad y trata de abordarla bajo todo término, sin recurrir a variables exógenas; lo cual es uno de los puntos más benignos de dicha teoría.

Conviene anotar que una de las restricciones más importantes de los test realizados, radica en el tamaño de la muestra. Aunque se han tomado 45 años disponibles de observaciones anuales de la siniestralidad directa en Bolivia, normalmente las pruebas de órbitas densas y transitividad topológica, presentan mejores resultados en presencia de muestras más grandes.

Una posible alternativa a tal restricción radica en la posibilidad de trabajar con una base de datos mayor, correspondiente a países que tengan disponible la información y así corroborar los resultados obtenidos para Bolivia.

Conclusiones

De acuerdo a la investigación realizada, en primer término, se constató que la serie de los Siniestros Directos Netos de Anulaciones, reales y sin crecimiento de cartera de Bolivia (1975-2020), no siguen una distribu-

ción Gaussiana según lo atestiguan los test de Jarque-Bera, Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov. Aún más, según la prueba de Anderson-Darling, se demostró que no siguen ninguna distribución específica conocida. Por otra parte, el exponente de Hurst estimado mediante las diferentes metodologías desarrolladas, muestra la existencia de persistencia en la serie estudiada, lo cual indica que existe en cierto grado una memoria en su evolución (repetición de comportamientos del pasado).

Las dos condiciones precedentemente enunciadas, determinan condiciones “*necesarias*” a cumplir antes de estudiar la serie de siniestralidad a través de otro orden, es decir la hipótesis de caoticidad de los datos. Esta hipótesis fue testada a partir de los “*atractores caóticos*”, los cuales completan las condiciones “*suficientes*” para la docimasia de la hipótesis planteada.

En este último estudio (atractores caóticos), se procedió con la construcción del espacio de estados por el “*teorema de inmersión*”, cuyos resultados determinan estudiarlo en un espacio dimensional de 3, con un retardo óptimo cuyo valor es de 11. Ello permitió realizar el análisis *espectral singular*, lo cual, una vez expresadas sus trayectorias en base óptima, se concluyó que se trabaja en un espacio métrico “compacto” y “acotado”, lo que a la vez es “completo”.

Además, se pudo comprobar que la función de transición es continua, condición caracterizada para establecer la biyección entre el espacio de estados y el espacio de inmersión; determinaciones previas para analizar la contractividad en la serie. Dicha contractividad fue validada, lo que refiere a la existencia de un **único atractor** que a la vez es **caótico** debido que la serie es sensible a las condiciones iniciales.

En síntesis, el resultado de la investigación realizada establece, bajo evidencia empírica, que la Siniestralidad en Bolivia cumple las condiciones *necesarias* y *suficientes* para afirmar que provienen de un orden caótico, es decir, su fuente generatriz se aleja de la “aleatoriedad” y se acerca más a la “Teoría del Caos”.

Los resultados de la presente investigación abren una nueva frontera de posibilidades (en la medida que la ciencia avance) para su predicción fu-

tura en términos complejos pero posibles de entender. Ello a través de su recurrencia a un único atractor caótico (como se pudo evidenciar), comprobada su existencia en el “*sistema original*”, mediante la biyección establecida por la función de transición, que en consecuencia determina el homeomorfismo dado entre el espacio de estados (el sistema no observado en su totalidad) y el espacio de inmersión (trayectorias expresadas en base óptima).

Referencias

- Agarwal, R., O’Regan, D., y Meehan, M. (2004). *Fixed Point Theory and Applications (Cambridge Tracts in Mathematics)*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511543005>
- Battle, A., y Grèbol, S. (2008-2009). *Fractales en los mercados financieros*. [Tesina de maestría, Barcelona School of management]. <https://www.bsm.upf.edu/documents/Tesina-Fractales-en-los-mercados-financieros.pdf>
- Beker, V. (2003). *La teoría del caos: una explicación simple de un fenómeno complejo*. https://www.researchgate.net/publication/305456841_LA_TEORIA_DEL_CAOS_UNA_EXPLICACION_SIMPLE_DE_UN_FENOMENO_COMPLEJO
- Constantine, W., y Percival, D. (2017). *Fractal: A Fractal Time Series Modeling and Analysis Package*. (Version 2.0-4). <https://CRAN.R-project.org/package=fractal>
- Cromwell, J. B., Labys, W. C., y Terraza, M. (1994). *Univariate Tests for Time Series Models*. Sage Publications.
- Dallal, G. E., y Wilkinson, L. (1986). An Analytic Approximation to the Distribution of Lilliefors’s Test Statistic for Normality. *The American Statistician*, (40), 294-296. <https://doi.org/10.2307/2684607>
- Del Carril, I. (2018). *La física cuántica y el diálogo con la religión*. <http://dx.doi.org/10.12775/SetF.2018.001>
- Gil, M. D. (2013). *Análisis del caos en series financieras vía el estudio de atractores*. [Tesis doctoral, Universitat de Barcelona]. <https://www.tesisenred.net/handle/10803/316976>

- Gross, J., y Ligges, U. (2015). *Nortest: Tests for Normality*. (Version 1.0-4). <https://CRAN.R-project.org/package=nortest>
- Guccione, J. A., y Guccione, J. J. (2017). *Espacios métricos*. http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/2docuat2018/calculo_avanzado/2017/apunte.pdf
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2013). *Metodología de la investigación*. McGRAW-HILL.
- Higuchi, T. (1998). Approach to an irregular time series on the basis of the fractal theory. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, (31), 277-283. [https://doi.org/10.1016/0167-2789\(88\)90081-4](https://doi.org/10.1016/0167-2789(88)90081-4)
- Jordan, P. (1956). *Atom und Weltall: Einführung in den Gedankeninhalt der modernen Physik*. Braunschweig, Vieweg & Sohn.
- Latorre-Llorens, L. (1992). *Teoría del Riesgo y sus Aplicaciones a la Empresa Aseguradora*. Mapfre.
- Pilar, C. (1996). *Economía dinámica caótica: Una aplicación al mercado de capitales Español*. [Tesis Doctoral, Universidad Computense de Madrid]. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/3538/1/T21013.pdf>
- Robinson, P. M. (1994). Semiparametric analysis of long-memory time series. *Annals of Statistics*, (22), 515-539. <https://doi.org/10.1214/aos/1176325382>
- Stephens, M. A. (1986). *Tests based on EDF statistics*. Marcel Dekker.
- Taqqu, M., y Teverovsky, V. (1998). *On Estimating the Intensity of Long-Range Dependence in Finite and Infinite Time Series*. En R. Feldman, R. Adler y M. Taqqu (Ed.), *A Practical Guide To Heavy Tails: Statistical Techniques and Applications* (pp. 177-217). Birkhauser.
- Trapletti, A., Hornik, K., y LeBaron, B. (2022). *Tseries: Time Series Analysis and Computational Finance*. (Version 0.10-49). <https://CRAN.R-project.org/package=tseries>



Tecnologías de información y comunicación y desarrollo organizacional en el Área Comercial de una compañía peruana de seguros, 2022

Information and communication technologies and organizational development in the Commercial Area of a Peruvian insurance company, 2022

Génesis Alejandra Solari-Legua¹

Grupo de Investigación “Interdisciplinary Research in Business Sciences” de la Universidad Científica del Sur, Lima-Perú.

100022360@cientifica.edu.pe

Hugo Jesús Salas-Canales²

Grupo de Investigación “Interdisciplinary Research in Business Sciences” de la Universidad Científica del Sur, Lima-Perú.

hsalas@cientifica.edu.pe

Artículo Recibido: 26-10-2022

Artículo Aceptado: 03-02-2023

Resumen

El objetivo principal de la investigación fue determinar la relación entre las tecnologías de información y comunicación (TIC) y el desarrollo organizacional (DO) en el Área Comercial de una compañía peruana de seguros durante el 2022. La investigación se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo, alcance correlacional y utilizó el diseño no experimental transeccional correlacional-causal; los participantes fueron 90 asesores comerciales de la compañía objeto de estudio, a los cuales se les aplicó un cuestionario tipo Likert compuesto por 16 ítems. Luego del procesamiento y análisis de la información, se halló una relación moderada y significativa entre las

1 Bachiller en Administración de Empresas de la Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8405-0678>

2 Magíster en Administración con mención en Gestión Empresarial. Docente de la Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2754-9514>

TIC y DO, dado que, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman de 0.666.

Palabras clave:

Tecnologías de información y comunicación, desarrollo organizacional, cultura de innovación, comunicación digital, cultura organizacional.

Abstract

The main purpose of the research was to determine the relationship between information and communication technologies (ICT) and organizational development (OD) in the Commercial Area of a Peruvian insurance company in 2022. The research was developed under the quantitative approach, correlational scope and used the non-experimental correlational-causal cross-sectional design; the participants were 90 commercial advisors of the company under study, to whom a Likert-type questionnaire composed of 16 items was applied. After processing and analyzing the information, a moderate and significant relationship was found between ICT and DO, since a Spearman correlation coefficient of 0.666 was obtained.

Keywords:

Information and communication technologies, organizational development, innovation culture, digital communication, organizational culture.

Introducción

Hoy en día las tecnologías de información y comunicación (TIC) se han vuelto parte imprescindible no solo en la vida diaria de las personas, sino también a nivel organizacional; gracias al desarrollo de las TIC se ha logrado que muchas empresas a nivel global puedan alcanzar un óptimo desarrollo organizacional (DO) debido a los beneficios que les brindan las nuevas tecnologías para mejorar distintos procesos dentro de la empresa, enfocados tanto de manera interna como externa. Además, hacen factible que las naciones puedan adaptarse de una mejor manera a todos los cambios constantes que se producen a causa de la globalización, la misma que ha motivado una transformación radical en la gestión de los negocios (Malpartida-Meza et al., 2022; Tunç et al., 2022).

Dichos factores han abierto puertas a nuevas formas de trabajo, como el *home office* o teletrabajo que incluso ya no tienen límites demográficos.

En Latinoamérica, los gobiernos de distintos países se vieron obligados a tomar medidas preventivas para controlar la propagación del covid-19, contexto que originó una de las más serias crisis políticas, económicas, organizacionales y tecnológicas sin precedentes y que constituyó un desafío para las instituciones públicas y privadas (Abdeljabbar et al., 2022; Cerna et al., 2022), motivando algunas medidas, siendo la más drástica de ellas: el confinamiento y aislamiento social obligatorio, el cual afectó todo a su paso; se tuvo que reforzar el uso herramientas tecnológicas abarcadas dentro de las TIC que permitieran estar a los usuarios conectados pese a la distancia, mantenerse informados de lo que ocurría a nivel global y seguir ejerciendo sus labores de manera remota. Es por ello que las TIC fueron esenciales para poder contrarrestar muchos de los efectos negativos de la pandemia, no solo para los habitantes en general sino a nivel empresarial, ya que gracias a diversas herramientas digitales pudieron mantener su desarrollo organizacional, adaptando procesos con el uso de tecnologías emergentes que incluso les permitían transformar los servicios que ofrecían o adaptar los productos a las nuevas necesidades del consumidor actual. Sin embargo, a comparación de países con economías más avanzadas como Estados Unidos o países europeos, en Latinoamérica el avance de las TIC se vio frenada por la exclusión digital que predomina en diversas naciones (Patiño et al., 2021).

En el Perú, el uso e implementación de las TIC resultó ser todo un desafío, no solo a nivel gubernamental sino también a nivel empresarial, con el brote de la pandemia el desarrollo organizacional de diversas compañías se vio comprometido en distintos aspectos; para mantener negocios, empresas y empleos a flote se tuvieron que adaptar al uso de tecnologías y habilidades digitales. Uno de los grandes retos fue la implementación del teletrabajo en distintas empresas del sector, pero ello involucraba recursos adicionales que permitan el uso de las TIC como, por ejemplo: Internet de alta velocidad, además de equipos y software adecuados. Todo esto a su vez implicó cambiar la comunicación organizacional que se venía desarrollando

de manera tradicional y adaptarse a nuevos ambientes digitales a través de las distintas plataformas de comunicación virtual (Chicoma, 2020).

En vista de dichas circunstancias, muchas empresas impulsaron el desarrollo y uso de las TIC, lo cual a su vez aportaba al desarrollo organizacional de las mismas. En el caso de la compañía peruana de seguros objeto de estudio, se trata de una organización perteneciente a uno de los *holding* empresariales más grandes en el país, la misma que ya venía trabajando con anterioridad en el desarrollo de nuevas tecnologías que les permitieran facilitar sus procesos internos, así como también, mejorar el servicio brindado a sus clientes; este anticipo en la implementación de nuevas tecnología constituyó una ventaja competitiva frente a otras empresas aseguradoras. Sin embargo, en el Perú esta no es la única empresa posicionada en el mercado, incluso hay compañías con mayor trayectoria y que, por consiguiente, acaparan un mayor porcentaje de participación en el mercado peruano; del mismo modo, también hay compañías aseguradoras con una menor participación, lo que tienen en común todas es el reto que asumieron durante y después de la pandemia por covid-19, el cual consistió en cambiar la manera en que llegaban a los clientes potenciales o consumidores, dado que la forma tradicional de vender un seguro, en especial un seguro de vida, era de manera presencial debido a que se requiere de un proceso de venta más exhaustivo, dado que es un servicio intangible por lo que precisa un mayor nivel de conocimiento sobre las necesidades personales del potencial cliente y aplicar sensibilización en todo el proceso de venta. No obstante, debido a las restricciones que evitaban el contacto físico entre personas a fin de evitar la propagación del virus, se vieron obligados a implementar plataformas digitales que permitieran adaptar el proceso de venta tradicional y virtualizarlo; ello implicaba una transformación digital desde el proceso de captación de potenciales clientes, atención al cliente, asesoría, hasta la transacción final o cierre y servicio posventa. Según datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2022), a marzo de dicho año, el sector financiero y seguros disminuyó en 6.35%; dicha caída se debe a la problemática con la economía actual y también a que los costos de los seguros se incrementaron dado el alto porcentaje de siniestros que tuvieron que cubrir las distintas aseguradoras durante los picos de

mortalidad de la pandemia por covid-19, puesto que, según la Asociación Peruana de Empresas de Seguros (APESEG, 2021), los siniestros en Perú por covid-19 fueron más de 30,700 durante el 2020.

Desde otra perspectiva, en la compañía objeto de estudio, una de las áreas más beneficiadas con el desarrollo de herramientas digitales ha sido el Área Comercial de Seguros de Vida, logrando incluso ampliar su enfoque hacia nuevos mercados y sin delimitaciones demográficas gracias a la tecnología; por ejemplo, los asesores pueden contactar clientes en distintas ciudades del Perú sin moverse de casa, lo cual se ha visto reflejado en las utilidades de la compañía. Con respecto al punto anterior, según datos de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS, 2020), durante el periodo 2010-2019 la organización objeto de estudio ha generado buenos márgenes de utilidad, posibilitando que esté en mejores condiciones para competir con las organizaciones líderes del mercado.

A nivel internacional, investigaciones como la de Lino y Quimi (2019) demuestran que las empresas pueden beneficiarse con el uso de las TIC a fin de mejorar su gestión administrativa y lograr tomar decisiones eficientes para maximizar sus recursos, lo cual traería como consecuencia la expansión del negocio a largo plazo. De igual forma, Baquero (2018) indica dentro de sus conclusiones que la adopción de las TIC a modo de respaldo de procesos relacionados con la cadena de valor de una empresa posibilita la mejora en la gestión y eficiencia de la información; sin embargo, para que dicha implementación sea exitosa se debe tener en cuenta un previo análisis de la organización que determine de manera concisa los objetivos esperados y cómo el uso de las TIC contribuirá con ello. Siguiendo con la variable desarrollo organizacional (DO), estudios como el de Tapia (2018) demuestran que cuando el DO no se encuentra implementado de manera conveniente en una compañía, genera un desconocimiento de los procesos organizacionales, lo cual a su vez provoca que los colaboradores no desarrollen sus funciones de manera eficiente reflejándolo en un servicio al cliente poco adecuado. Desde otro enfoque, Tormen (2019) diseñó un modelo de DO para una compañía comercial y para ello realizó previamente un análisis interno en el cual pudo detectar las falencias,

así como también las fortalezas de la compañía, y para ello se valió de distintos indicadores, como: satisfacción del colaborador, comunicación, información, habilidades gerenciales del jefe, trabajo en equipo, entre otros; dentro de su propuesta resalta algo muy interesante respecto a las fuerzas promotoras del cambio, señalando como una de ellas a la tecnología. Asimismo, Sánchez (2019) demostró que en las empresas comerciales de la ciudad de Machala (Ecuador) existían dos realidades, la primera, referente a las medianas empresas, las cuales se encontraban adecuadamente estructuradas debido a que sus gerentes tenían conocimientos sobre el DO y los métodos organizacionales que ello conlleva, caso contrario a la segunda realidad, las empresas pequeñas tenían un deficiente conocimiento sobre el DO, reflejando ello en una estructura interna poco adecuada; sin embargo, con tal diagnóstico, se les planteó a las pequeñas empresas capacitar a sus gerentes para que puedan aplicar una reestructuración basándose en los conceptos de DO, a fin de generar una ventaja competitiva que promueva su crecimiento en mercados más grandes.

A nivel nacional, Ruiz y Trinidad (2017) refirió que el uso de las TIC en los procesos administrativos y productivos promovía la competitividad internacional de las empresas agroexportadoras y esto a su vez tenía un impacto positivo en la economía del Perú. De igual forma, Kishnani (2020) sostuvo que la aplicación y eficiencia de las TIC se ve favorecida por el uso de Internet en los procesos empresariales, comercio electrónico, comunicación interna y externa, entre otros; todo ello brinda a la compañía una ventaja competitiva frente a empresas que no aplican las TIC en sus procesos internos. Asimismo, Guzmán y Navarro (2020) evidenciaron la existencia de una relación entre las TIC con el desempeño laboral, por lo que se debía implementar una capacitación constante a fin de que los colaboradores puedan obtener el conocimiento y manejo adecuado sobre dichas tecnologías, con el fin de alcanzar un desempeño adecuado. Desde otro enfoque, Freyre (2019) indica que las TIC deben ser impulsadas bajo políticas propiciadas por el Gobierno para garantizar un mayor conocimiento y acceso de estas herramientas en el entorno empresarial, aspirando a que las empresas sean más competitivas en un mercado cada vez más inmerso en la globalización y la virtualidad. Con respecto a la variable

DO, investigaciones como la de Andrade y Nestares (2018) demuestran que las habilidades directivas están fuertemente relacionadas al desarrollo organizacional; asimismo, influyen en el DO las competencias laborales de los directivos y su calidad de dirección, dando lugar por consecuencia a un mejor clima laboral y mayor compromiso hacia el cumplimiento de objetivos por parte de los colaboradores.

De acuerdo con Semenov (2005), las tecnologías de la información y comunicación (TIC) comprenden todas aquellas herramientas, dispositivos, equipos y componentes electrónicos, idóneos en el manejo de información que conducen al progreso y crecimiento financiero de una compañía. Asimismo, a modo de complemento, se puede indicar que «es un término que contempla toda forma de tecnología usada para: crear, almacenar, intercambiar y procesar información, tales como: datos, conversaciones de voz, imágenes fijas o en movimiento, presentaciones multimedia y otras formas, incluyendo aquellas aún no concebidas» (Ayala y Gonzales, 2015, p. 28). En otras palabras, las TIC tienen como función principal el procesamiento de información mediante toda forma de tecnología; además, dichas formas permiten procesar, crear, almacenar e intercambiar información en diversos formatos tales como: datos, audio, archivos visuales y otras formas que puedan surgir en el futuro. Dicha idea es reforzada por Wahyuni et al. (2021), quienes indican que el aprendizaje de las TIC debe partir desde la escuela e involucrando esfuerzos conjuntos entre docentes y alumnos, con la finalidad que estos últimos sean capaces de convivir y competir en el siglo XXI. Del mismo modo, Alekhanovich y Abdurakhimovna (2020) y Swarts (2020), añaden que las TIC tienen una fuerte influencia en el desarrollo de las sociedades (situación que jamás se había experimentado en otra época); dado que, se encuentran presentes durante la formación de toda persona en sus diferentes etapas.

Akarsu et al. (2020) argumentan que las tecnologías de la información y comunicación han experimentado un crecimiento explosivo a partir de la década de 1980, debido al uso masivo de las computadoras y la rápida difusión del Internet; gracias a estos sucesos, las economías de las naciones alrededor del mundo han experimentado mejoras considerables,

por ejemplo: expansión de mercados, desarrollo de economías de escala y aumento de los niveles de productividad. Por otro lado, dicha revolución ha posibilitado para las organizaciones una transformación radical en aspectos tales como: los procesos productivos, gustos y preferencias del consumidor, fidelización del cliente, cadena de abastecimiento y mezcla promocional (Nkwenka et al., 2019; Koç, 2021); los cuales, si son adecuadamente asimilados por las empresas, hacen factible el desarrollo de estrategias comerciales innovadoras y se terminan constituyendo en una fuente de ventaja competitiva (Mozas-Moral et al., 2020; Nzongang et al., 2022). En el caso contrario de aquellas organizaciones que no se adhieran a esta revolución tecnológica, éstas terminarían desapareciendo debido al impacto en la rentabilidad y manejo de costos (Izza y El Berrhouti, 2022). Por ende, la adopción de las TIC se ha convertido en uno de los principales requisitos para competir en los mercados mundiales, valiéndose del hecho que más del 55% de la población del planeta depende del Internet (Elfkhi et al., 2021).

Desde la posición de Oktavianus et al. (2020), las TIC abarcan dos aspectos fundamentales: la tecnología de la información y la tecnología de la comunicación. La tecnología de la información hace referencia a todos los procesos, empleo de herramientas y manejo de la información; mientras que, la tecnología de la comunicación implica el uso de instrumentos que posibiliten procesar y transferir data de un dispositivo hacia otro. En consecuencia, la tecnología de la información y la tecnología de la comunicación son dos términos que no pueden abordarse de manera aislada. A juicio de Hanggraeni (2021), si las organizaciones (independientemente de su tamaño) emplean efectivamente las TIC, ello puede contribuir a contrarrestar la pobreza local, generando mayores puestos de trabajo.

Lo mencionado por los autores previamente citados puede ser corroborado, tan solo contemplando los elementos cotidianos que hoy en día facilitan muchas actividades y que resultan elementales no solo para uso personal, sino también, en las actividades laborales. Algunos de estos elementos son los smartphones, computadores y demás componentes digitales que se han convertido en una extensión de las personas, permitiendo la comunicación

en tiempo real y sin importar la distancia física; además, dicha digitalización ha ayudado a combatir algunos de los problemas ambientales del siglo XXI como la deforestación (Salas-Canales, 2021a). Por su parte, Ayala y Gonzales (2015) señalan que gracias a que las TIC evolucionaron, se han logrado aportar avanzadas herramientas para la gestión empresarial, tal como se evidencia en la siguiente tabla 1:

Tabla 1
Las TIC en la gestión empresarial

Herramientas	Descripción
a) Intranet	Es una red privada que se diseña y desarrolla siguiendo protocolos personalizados para cada organización, requiere de internet para su funcionamiento. Esta red abarca dentro de sus muchas funciones, publicación de información relevante de la compañía, aplicaciones informáticas, foros, comunidades virtuales, entre otros.
b) Software de simulación y realidad virtual	Se encuentran incluidas las aplicaciones que tienen como objetivo reducir costos destinados a la realización de prototipos.
c) Videoconferencias	Es un sistema que tiene como principal función conectar a varias personas a la vez, independientemente del lugar en donde se encuentren.
d) Data Mining	Es una tecnología que tiene como función la explotación y análisis de datos que almacena la organización, por lo general son datos en gran volumen almacenados en bases y data warehouses con el fin de encontrar patrones de similitud que suelen pasar desapercibidos.
e) Data Warehouse	Se refiere a un almacén de datos con capacidad para grandes volúmenes de información y sirve como base para toda la organización; además, los organiza por temas, lo cual favorecerá su posterior aprovechamiento.
f) Motores de búsqueda	Su finalidad es rastrear fuentes de datos.
g) Inteligencia artificial	Consiste en aplicaciones informáticas a las que se les dota de particularidades asociadas con la inteligencia de un ser humano.
h) Gestión documental	Aplicaciones que posibilitan digitalizar documentos, así como también su almacenamiento y control.
i) Mapas de conocimiento y páginas amarillas	Hacen referencia a directorios o guías que permiten localizar información mediante listados, documentos, materias, entre otros.
j) Mensajería instantánea y correo electrónico	Estas permiten a los usuarios comunicarse en tiempo diferido o real; asimismo, también pueden compartir documentos.
k) Groupware	Son tecnologías creadas con el fin de gestionar trabajos equipo, facilitando la coordinación durante el trabajo, así como también compartir información.

Fuente. Elaborado con base en la información proporcionada por Ayala y Gonzales (2015).

Cantú-Mata et al. (2021) argumentan que es muy importante que en toda organización se fomente el desarrollo de una cultura de innovación, puesto que contribuye favorablemente en la mejora de la eficiencia y productividad; asimismo, destacan el rol de la actualización tecnológica como un pilar de competitividad empresarial. Del mismo modo, Mulet (2006) hace referencia a que la innovación es el fruto de un proceso que representa nuevos productos, servicios y procesos; además, todo ello conlleva un alto nivel de complejidad. En la actualidad, lo que genera valor agregado a una empresa es la innovación constante que está estrechamente ligada a los constantes cambios del mercado y coyuntura mundial.

Desde la posición de Degli y Franco (2022), la infraestructura tecnológica puede impactar en diversos aspectos de la vida; sin embargo, si ella alcanza un alto grado de efectividad, en consecuencia, posibilitaría que la información (independientemente del tipo) se encuentre accesible en poco tiempo y en mayores proporciones, contribuyendo a que el uso del Internet se torne más valioso. Por ende, es necesario que al colaborador se le facilite el acceso a las TIC, con el propósito de que su adecuada adopción le permita cumplir con sus labores.

De acuerdo con Brown y Lewis (2022), a pesar que la mayoría de comunicaciones se realiza de manera online, la comunicación digital es cambiante acorde al contexto en el cual se desenvuelve. Dichos autores añaden que se ha vuelto esencial en la vida cotidiana y exponen el caso de los Estados Unidos de América, país en el cual el 90% de adultos transmiten mensajes vía online y el 96% posee un teléfono móvil de cualquier tipo. En el ámbito empresarial, la comunicación digital tiene un rol fundamental en la transmisión de información en organizaciones de cualquier tipo y rubro; además, debido a su carácter cambiante, es necesario que la misma se encuentre actualizada en todo momento (Grewal et al., 2022). Desde la postura de Priatna et al. (2021), las redes sociales y los celulares se han constituido en canales relevantes para la transmisión de información previa a una compra, y forjando un cliente más informado con respecto al producto o servicio a adquirir.

Con respecto al desarrollo organizacional, Hernández et al. (2011) lo definen como «El instrumento por excelencia para el cambio, pues busca lograr una mayor eficiencia organizacional, condición indispensable en el mundo actual, caracterizado por la intensa competencia en los ámbitos nacional e internacional» (p. 7). Dichos autores hacen énfasis en que el desarrollo organizacional es una herramienta para afrontar los cambios de manera eficiente, lo cual es de gran utilidad en el mundo globalizado. Por su parte, Sitorus (2019) y Koswara (2020) sostienen que contribuye con el logro de objetivos, los mismos que son vitales en vista que permiten que los colaboradores puedan convivir en un ambiente armonioso al haberse forjado una cultura organizacional óptima; caso contrario, si el desarrollo organizacional es inadecuado, el desempeño laboral se vería afectado negativamente (Nellitawati, 2019). De acuerdo con Cummings y Worley (2005, como se citó en Setyawan, 2018) existen tres condiciones para la existencia del desarrollo organizacional: enfoque en los resultados, intercambio de aprendizaje y eficiencia de la mejora organizacional.

Chiavenato (2019) manifiesta que «la productividad es la relación mensurable entre el producto obtenido (resultado o salida) y los recursos empleados para su producción» (p. 239). Además, según el mismo autor, cualquier aumento en la productividad que resulte del cambio tecnológico ocasionará una reducción en los requerimientos de personal por unidad de producto/servicio. Este aumento de la productividad provocará también una disminución del precio del producto/servicio, lo que se refleja en un incremento de los ingresos por ventas y, en consecuencia, también en un aumento de la necesidad de personal. Para complementar lo anteriormente expuesto, Dewi y Nusraningrum (2020) sostienen que el cálculo de la productividad implica realizar un comparativo entre los resultados alcanzados (producto) y los recursos totales (insumos), cuya finalidad es contemplar la efectividad y calidad de los bienes y servicios ofertados.

En lo concerniente al clima laboral, y empleando las palabras de López y Castiblanco (2021), «representa el indicador de cómo los colaboradores perciben diferentes aspectos de la empresa de acuerdo con las condiciones que el empleador proporciona en pro del desempeño laboral, con el

objetivo de alcanzar niveles de productividad que sean satisfactorios» (p. 79). Además, dichos autores enfatizan en que llegar a forjar un clima laboral sólido es un gran reto organizacional, el mismo que hará factible que los colaboradores puedan desplegar su máximo desempeño en cada una de sus funciones. Por otra parte, Tomažević et al. (2019) y Setiawan et al. (2020) agregan que un buen clima laboral es crucial en la construcción de relaciones a largo plazo con los clientes, dado que los colaboradores estarán motivados y satisfechos para poder atenderlos apropiadamente; en suma, si la organización desea que sus clientes externos reciban un buen servicio, entonces debe empezar por esmerarse para construir un ambiente confortable y armonioso en beneficio de sus clientes internos (Irwansyah, 2008).

Sobre la cultura organizacional, Busro (2018, como se citó en Jufrizen et al., 2021) argumenta que se caracteriza por ser un denominador común para todos los integrantes de una empresa, dado que constituye un conjunto de valores a los que se adhiere cada colaborador, repercutiendo en su ritmo de trabajo; sin embargo, es necesario destacar el rol que cumple la comunicación interna para que dicha cultura sea asimilada por los colaboradores (Salas-Canales, 2021b). Desde la posición de Denison y Mishra (1995), la cultura organizacional aborda cuatro dimensiones, las cuales se detallan a continuación en la tabla 2:

Tabla 2

Dimensiones de la cultura organizacional

Dimensiones	Características
a) Participación	Hace referencia al nivel de involucramiento de los colaboradores en la toma de decisiones, empoderándolos y desplegando todas sus capacidades.
b) Coherencia	Se da cuando los colaboradores están de acuerdo con los valores organizacionales, construyendo una cultura fuerte.
c) Adaptabilidad	Mejoramiento a nivel interno con el propósito de que la organización se pueda adecuar a los cambios en el entorno.
d) Misión	La claridad de los objetivos posibilitará que los colaboradores se alineen con estos y dirijan esfuerzos para su cumplimiento.

Fuente. Datos tomados de Denison y Mishra (1995).

La presente investigación se justificó de manera teórica (dado que busca constituirse en un aporte al conocimiento científico dentro de las Ciencias Empresariales), práctica (será de utilidad para que pueda ser considerada por la organización objeto de estudio y por otras que estén atravesando una problemática similar); asimismo, pretende volverse un material de consulta para la comunidad académica (dado que podrá ser empleado como un antecedente para investigaciones futuras) y metodológico (ya que se diseñó un instrumento de recolección de datos bajo la forma de la escala de Likert, el mismo que ha sido sometido a las evaluaciones psicométricas de validez y confiabilidad).

Con respecto a los problemas que guiaron la investigación, dicha información se presenta en la siguiente tabla 3:

Tabla 3

Problemas de la investigación

Problema general:

¿Existe relación entre las tecnologías de información y comunicación y desarrollo organizacional en el Área Comercial de una compañía peruana de seguros, 2022?

Problemas específicos:

1. ¿Existe relación entre la cultura de innovación y desarrollo organizacional en el Área Comercial de una compañía peruana de seguros, 2022?
 2. ¿Existe relación entre la infraestructura tecnológica y desarrollo organizacional en el Área Comercial de una compañía peruana de seguros, 2022?
 3. ¿Existe relación entre la comunicación digital y desarrollo organizacional en el Área Comercial de una compañía peruana de seguros, 2022?
-

Fuente. Elaboración propia.

Luego de todo lo anteriormente expuesto, la investigación tuvo como objetivo general determinar la relación entre las tecnologías de información y comunicación y el desarrollo organizacional en el Área Comercial de una compañía peruana de seguros durante el 2022. Para un óptimo abordaje, la variable 1 (tecnologías de información y comunicación) fue desglosada en tres dimensiones: cultura de innovación, infraestructura tecnológica y

comunicación digital; mientras que la variable 2 (desarrollo organizacional) ha sido subdividida en otras tres dimensiones: productividad, clima laboral y cultura organizacional. Como objetivos específicos, se pretendió evaluar la relación entre cada una de las dimensiones de la variable 1 con la variable 2.

Materiales y métodos

Con respecto al marco metodológico de la investigación, y tomando en consideración los fundamentos de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), se manifiesta lo siguiente:

- *Enfoque*: cuantitativo, en vista que el análisis de datos se ha efectuado utilizando cifras numéricas y valiéndose de la estadística. Además, se ha caracterizado por el uso del método hipotético-deductivo (se desarrolló de lo general a lo particular).
- *Alcance*: correlacional, ya que se pretendió medir el nivel de asociación entre las variables del estudio (tecnologías de información y comunicación y desarrollo organizacional). En consecuencia, se contrastaron las hipótesis evidenciando la relación estadística entre las variables que han guiado la investigación.
- *Diseño*: no experimental (debido a que las variables no fueron manipuladas, siendo observadas en su ambiente natural), transeccional o transversal (la aplicación del instrumento se efectuó en un momento y lugar determinado) y correlacional-causal (dado que se ha buscado determinar la relación entre las variables que han guiado la investigación).

Los participantes de la investigación fueron 90 asesores del Área Comercial de Seguros de Vida de la compañía objeto de estudio durante el 2022. Es necesario mencionar que en la compañía aseguradora objeto de estudio, el Área Comercial se subdivide enfocándose en los distintos productos que se comercializan, cada uno de ellos tiene características diferentes y están dirigidos a determinados sectores, con distintas necesidades que estos productos se encargan de satisfacer, tales como: rentas vitalicias, seguros

de riesgos generales y seguros de vida. En consecuencia, para delimitar la población, se consideraron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

- Solo se tomó en cuenta a los asesores comerciales de seguros de vida.
- Existen tres agencias en Lima (ciudad capital) y en varias provincias del Perú; sin embargo, solo se consideró a los 90 asesores comerciales que laboran dentro de una de las sedes existentes en Lima (debido a una mayor accesibilidad). Cabe destacar que solo se trabajó con asesores comerciales, en vista que al ser la fuerza de ventas y tener contacto directo con el cliente final, son para quienes están dirigidas las plataformas de gestión comercial y que pueden realizar el proceso de venta de manera digital; asimismo, la percepción de estos colaboradores del área mencionada se calificó como relevante, debido a que fue una de las áreas que tuvo mayor impacto respecto a la transformación digital que experimentó la compañía.
- Rango de edad considerado: entre 24 y 50 años.
- Que el tiempo que estaban laborando en la compañía fuera de tres meses hacia adelante.

Luego de los criterios anteriormente mencionados se obtuvo una población de 90 asesores comerciales; del mismo modo, es necesario mencionar que para la presente investigación la muestra estuvo compuesta por el total de la población (censo), basado en el planteamiento de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018).

Para la recolección de la data se empleó la técnica de la encuesta, aplicando un cuestionario estructurado, el mismo que fue elaborado mediante la escala de Likert, contemplando las siguientes alternativas de valoración: siempre (1), casi siempre (2), a veces (3), casi nunca (4) y nunca (5).

Con respecto a las propiedades psicométricas del instrumento, la validación se efectuó por medio del criterio de expertos, los cuales fueron tres docentes (con amplio dominio del tema) de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Científica del Sur, los mismos que manifestaron que el instrumento era idóneo para su aplicación. Con

respecto a la confiabilidad, no se ha utilizado el tradicional coeficiente alfa de Cronbach (a causa de errores que se han descubierto en su fórmula matemática en tiempos recientes); y en su lugar, se ha trabajado con el coeficiente omega de McDonald, dado que, según Ventura-León y Caycho-Rodríguez (2017), dicho coeficiente posee un mayor grado de estabilidad en vista que no depende del tamaño de muestra ni del número de preguntas del instrumento. A continuación, en la tabla 4 se exponen los coeficientes de confiabilidad obtenidos, los cuales han sido adecuados para los ítems correspondientes a cada una de las variables de la investigación:

Tabla 4

Análisis de confiabilidad de los ítems del cuestionario

Variables	Ítems	Omega de McDonald (ω)
Tecnologías de información y comunicación	8	0.871
Desarrollo organizacional	8	0.921

Nota. El cálculo fue realizado con el software JASP versión 0.16.4 (JASP Team, 2022).

Fuente. Elaboración propia.

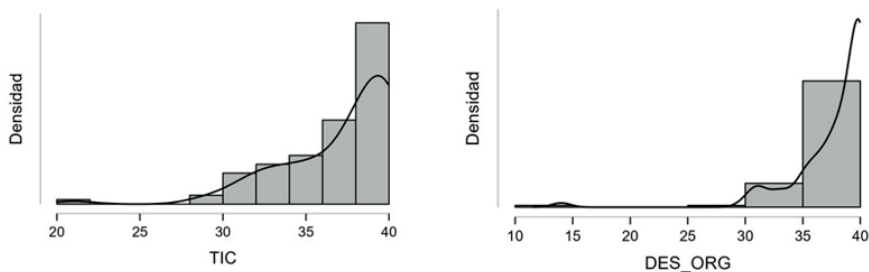
Resulta necesario mencionar que para el procesamiento y análisis de los datos recolectados se ha utilizado la estadística inferencial. Sobre esta última, en primer lugar se desarrolló la prueba de normalidad para definir la técnica estadística más apropiada para la comprobación de hipótesis. A causa de ello, la base de datos fue creada usando Microsoft Excel 2019 y el análisis estadístico se ejecutó con el software de código abierto JASP versión 0.16.4 (JASP Team, 2022).

Resultados

Debido a que se consideró una muestra censal de 90 participantes, se decidió trabajar con la prueba de Kolmogórov-Smirnov para cada variable del estudio. Con el propósito de brindar una apropiada explicación, en la siguiente figura 1, se presenta la representación gráfica de la normalidad, a través de la cual se afirmó que los datos recolectados no correspondían a una distribución normal.

Figura 1

Distribución no normal de las variables de estudio



Fuente. Elaboración propia.

Después de lo previamente desarrollado, queda evidenciado que los datos no son normales, por lo que era necesario el uso de una prueba no paramétrica para contrastar las hipótesis. La técnica seleccionada fue el coeficiente de correlación de Spearman (ρ) ya que permitió evaluar el nivel de asociación entre las variables. Del mismo modo, esta idea es reforzada por Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), quienes sostienen que la escala de Likert es una medición ordinal y aconsejan emplear pruebas no paramétricas. Para una mejor asimilación de los coeficientes de asociación obtenidos, se trabajó con la escala propuesta por Schober et al. (2018), la cual posibilitó la calificación de la correlación de acuerdo con cinco categorías: insignificante, débil, moderado, fuerte y muy fuerte.

Antes de realizar la comprobación de hipótesis, cada una de ellas ha sido presentada en la siguiente tabla 5:

Tabla 5

Hipótesis de la investigación

Hipótesis general:

Existe una relación directa y significativa entre las tecnologías de información y comunicación y desarrollo organizacional en el Área Comercial de una compañía peruana de seguros, 2022.

Hipótesis específicas:

1. Existe una relación directa entre la cultura de innovación y desarrollo organizacional en el Área Comercial de una compañía peruana de seguros, 2022.
2. Existe una relación significativa entre la infraestructura tecnológica y desarrollo organizacional en el Área Comercial de una compañía peruana de seguros, 2022.
3. Existe una relación directa entre la comunicación digital y desarrollo organizacional en el Área Comercial de una compañía peruana de seguros, 2022.

Fuente. Elaboración propia.

Con base en lo expuesto previamente, para la prueba de hipótesis se ha considerado la Rho de Spearman, por medio de la cual se han obtenido los diferentes coeficientes positivos que demuestran cada una de las hipótesis del estudio (véase tabla 6).

Tabla 6

Contraste de hipótesis de la investigación

Tipo de hipótesis	Variable 1	Variable 2	Rho de Spearman	Nivel de significancia	Interpretación
Hipótesis general	Tecnologías de información y comunicación	Desarrollo organizacional	0.666	0.000	Correlación moderada
	Dimensiones	Variable 2	Rho de Spearman	Nivel de significancia	Interpretación
Hipótesis específicas	Cultura de innovación		0.544	0.000	Correlación moderada
	Infraestructura tecnológica	Desarrollo organizacional	0.568	0.000	Correlación moderada
	Comunicación digital		0.595	0.000	Correlación moderada

Nota. Los coeficientes de correlación presentados han sido interpretados con base en la escala diseñada por Schober et al. (2018).

Fuente. Elaboración propia.

En la precedente tabla 6 se puede observar que todos los niveles de significancia obtenidos estuvieron por debajo del 0.05, lo cual permitió confirmar la existencia de una relación entre las variables y dimensiones consideradas. Producto de la interpretación de los coeficientes de correlación de Spearman hallados, se evidenció que dicha relación fue calificada como moderada en todos los casos presentados, ello en conformidad con la escala de interpretación desarrollada por Schober et al. (2018).

Discusión

Después del respectivo análisis de los resultados obtenidos mediante la data estadística del presente trabajo de investigación, se determina que los niveles de confiabilidad del instrumento aplicado son los adecuados, lo cual garantiza su uso en la pesquisa. Adicionalmente, cabe mencionar que se trabajó con una muestra censal, dado que se consideraron 90 asesores del Área Comercial de Seguros de Vida de una de las agencias de la compañía; sin embargo, cabe resaltar que dicha área en general comprende más agencias enfocadas tanto en el producto (seguro de vida) como en otros productos financieros similares que también pudieron ser considerados; no obstante, debido a la alta rotación de personal, a causa que la permanencia del colaborador en un puesto comercial es generalmente transaccional con base en los objetivos y metas comerciales impuestos por la compañía, se decidió considerar como unidad de análisis solo una de las agencias, para de esa forma garantizar un mayor acceso a los colaboradores a fin de aplicar el instrumento. Otra limitación fue el factor tiempo, debido a que los asesores comerciales manejan un horario no fiscalizado y de manera remota o home office, por lo cual contar con su disponibilidad para la aplicación del cuestionario fue exhaustiva. Asimismo, la presente investigación resalta los beneficios del uso de las TIC en los distintos procesos de una compañía, independientemente del rubro, tal como también mencionan en sus investigaciones Ruiz y Trinidad (2017), Baquero (2018), Lino y Quimi (2019) y Kishnani (2020).

En la presente investigación se determinó que existe una correlación moderada y significativa entre las variables de estudio, es decir entre

las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y el desarrollo organizacional (DO). Esto evidencia que los colaboradores del Área Comercial de Seguros de Vida de la compañía consideran que las TIC en los diversos procesos que manejan, se vinculan de manera directa y propicia al desarrollo organizacional de la empresa, enfocándose principalmente en la productividad, clima laboral y cultura organizacional. Este resultado se respalda en un estudio similar realizado por Guzmán y Navarro (2020), quienes también tuvieron como objeto de estudio una compañía aseguradora peruana y a su vez lograron resultados favorables para la validación de su hipótesis, la cual indicaba que el uso de las TIC se relacionaba de manera significativa con el desempeño de los colaboradores de la empresa en estudio. También se puede considerar como respaldo a Tormen (2019), debido a que en su investigación resaltó, dentro del modelo de DO que desarrolló para una compañía comercial, que la tecnología es una de las fuerzas promotoras de cambio que abren paso al DO.

Cabe resaltar que, en la presente investigación se obtuvieron relaciones moderadas entre las variables de estudio, esto podría ser debido a que la compañía está aún en un camino de implementación respecto a la aplicación de las TIC en sus diversos procesos, los cuales requieren el uso y aplicación de la infraestructura tecnológica, cultura de innovación y comunicación digital para obtener más beneficios respecto al DO. Esta implementación se viene dando incluso antes de que iniciara la pandemia, uno de los primeros proyectos de aplicación de recursos tecnológicos fue la apertura del canal digital de seguros de vida que reemplazó el proceso de venta tradicional del producto, el cual implicaba la captación del potencial cliente basada en la prospección del asesor o búsqueda de referidos, asesoría y cierre presencial, así como también la posventa, todo ello usando recursos tangibles como la publicidad, formatos de afiliación, póliza y toda la documentación concerniente al producto que se entregaba al cliente de manera impresa. Todo ello se reemplazó por un proceso más práctico, en el cual usando plataformas digitales se generaban leads captados mediante pautas comerciales en las distintas plataformas de social media para ser asignados a cada asesor, posteriormente el contacto y la asesoría se hacían de manera online, optimizando así los tiempos de atención; además, toda la

documentación se brindaba de manera digital, lo cual representa una mejora significativa en el ahorro eficaz de recursos e incluso contribuye al cuidado ambiental. No obstante, el perfeccionamiento de estos procesos suele darse de mediano a largo plazo, debido a que un cambio importante requiere de un proceso de adaptación por parte de los colaboradores, así como también de los clientes. Asimismo, cuando se aplica una implementación se van detectando defectos en las plataformas o procedimientos, los cuales deben ser subsanados, todo ello requiere de tiempo y disposición al cambio por parte de todos los miembros de la compañía. Esto puede ser considerado una oportunidad de mejora para generar alternativas que refuercen la implementación tanto de las TIC como el DO, tal como indicaron Hernández et al. (2011) en su concepto de DO, los cuales argumentan que es el instrumento idóneo para el cambio en busca de una mayor eficiencia dentro de la organización. Estas alternativas deben ser enfocadas a proveer de los conocimientos necesarios tanto a los colaboradores de la compañía como a los clientes, sobre las virtudes de la TIC y como ello representa soluciones a las necesidades actuales. Respecto a ello, la compañía objeto de estudio durante el 2022 ha manifestado su compromiso para continuar con iniciativas que fortalezcan su implementación tecnológica, ejemplo de ello es la alianza reciente con una compañía extranjera, difundiendo así, una innovadora aplicación digital que recompensa a los clientes por practicar hábitos saludables; asimismo, refuerza la concientización acerca de la importancia de contar con un seguro de vida, toda la interacción del cliente se da en un entorno digital, lo cual fomenta el uso de la tecnología y a la vez que promueve la fidelización de los clientes, lo cual representa una ventaja competitiva que permite que la compañía tenga un desarrollo sostenible en el tiempo.

Sobre la base de todo lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que las compañías que incluyan dentro de sus procesos las TIC tienen una asociación favorable con su DO, independientemente del rubro al que pertenezcan; cabe resaltar que tal como indicaron Hernández et al. (2011), el desarrollo organizacional es una estrategia que permite a una compañía hacer frente a los retos generados por los constantes cambios a los que se ve sometida, de tal manera que fomenta la competitividad lo cual a su vez

garantiza su permanencia en el tiempo.

Del mismo modo, los resultados obtenidos en el presente estudio serán de ayuda para futuras investigaciones, en especial porque actualmente no hay estudios que abarquen ambas variables: TIC y DO. Adicionalmente, la información brindada no solo beneficiará al campo académico, sino también a las empresas de distintos rubros donde podrán evidenciar los diversos beneficios que trae la aplicación de las TIC y de qué manera contribuye al desarrollo organizacional, tan anhelado por las compañías tanto a nivel nacional como internacional.

Conclusiones

Dado que se logró un coeficiente de correlación positivo y un nivel de significancia $p < 0.05$; se evidenció la existencia de una correlación moderada y significativa entre las variables tecnologías de información y comunicación y desarrollo organizacional; del mismo modo, con respecto al cruce de las dimensiones de la variable 1 y la variable 2 se evidenció la existencia de correlaciones calificadas como moderadas.

Profundizando en la argumentación y después de analizados los resultados, se logró determinar que existe una relación moderada y significativa entre las variables TIC y DO en la compañía objeto de estudio, evidenciada con la obtención de un coeficiente Rho de Spearman de 0.666, ello quiere decir que los colaboradores perciben que el uso, aplicación o implementación de las TIC en los procesos de la compañía propician el DO de la misma, lo cual trae consigo todos los beneficios asociados a este último. Asimismo, se determinó una correlación calificada como moderada entre la cultura de innovación, infraestructura tecnológica y comunicación digital con la variable DO.

Recomendaciones

Con base en lo anterior, se plantean las siguientes recomendaciones tomando en consideración a los agentes beneficiados con los hallazgos de

la investigación:

1. A la compañía objeto de estudio, realizar un monitoreo constante que le permita obtener indicadores que midan el grado de aceptación, uso y aplicación de las TIC en los procesos que involucren las gestiones de sus colaboradores, esto les permitirá identificar puntos de mejora dentro de su implementación tecnológica, así como también reforzar el uso y aplicación de las distintas herramientas brindadas por la compañía para el cumplimiento de los objetivos propuestos. Asimismo, se deben reforzar las prácticas complementarias al uso de las TIC que propicien y den lugar a los beneficios del desarrollo organizacional enfocándose en la productividad, el clima laboral y la cultura organizacional; tales como: capacitaciones constantes, reuniones de retroalimentación entre líderes y colaboradores, políticas y comunicaciones internas que fortalezcan la práctica constante de las normas y valores que constituyen la cultura de la organización.
2. A los investigadores, desarrollar trabajos que incluyan variables de estudio (como las abordadas en esta pesquisa) que representen y reflejen los situaciones actuales y venideras, debido a los constantes avances y cambios producto de la tecnología y la globalización, siendo necesario contar con investigaciones que enriquezcan la literatura científica en las Ciencias Empresariales.
3. A los docentes de nivel superior, que sigan fortaleciendo e incentivando a sus estudiantes para la realización de investigaciones no solo dentro del enfoque cuantitativo, sino también cualitativo o mixto para seguir sumando recursos que sirvan como base para futuros trabajos; asimismo, fomentar el uso de las variables TIC y DO aplicadas para empresas en distintos sectores, permitiendo ampliar la literatura científica relacionada con las variables mencionadas.
4. De igual modo, se sugiere a las compañías nacionales e internacionales de distintos rubros, tener en cuenta la relevancia y el impacto del uso y aplicación de las TIC para generar ventajas competitivas frente a los cambios constantes propios del mercado actual; del mismo modo, fomentar prácticas que den paso al DO valiéndose de los recursos que provee el avance de las TIC.

Referencias

- Abdeljabbar, R., Mehdi, A. I., Driss, L., Bennacer, H. y Aziz, E. (2022). Use of ICT (Information and Communication Technologies) in Health Facilities During the COVID-19 Pandemic: Case of Morocco. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 16(2), 310-318. <https://doi.org/10.37506/ijfmt.v16i2.17979>
- Akarsu, Y., Kurt, S. y Dilbaz, N. (2020). OECD ülkelerinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin işgücü verimliliği üzerine etkisi. *Journal of Life Economics*, 7(4), 309-322. <https://doi.org/10.15637/jlecon.7.023>
- Alekhanovich, M. N. y Abdurakhimovna, U. F. (2020). Improving the effectiveness of education through the use of modern information and communication technologies in the training of designers. *Journal La Edusci*, 1(5), 6-10. <https://doi.org/10.37899/journallaedusci.v1i5.253>
- Andrade, R. V. y Nestares, J. C. (2018). *Dirección de personas y el desarrollo organizacional en la Coopac Volcan Ltda. 392, 2018* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Alcides Carrión]. Repositorio Institucional UNDAC. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/732>
- Asociación Peruana de Empresa de Seguros (2021). Nota de prensa. <https://www.apeseg.org.pe/2021/03/covid19-aseguradoras-pagaran-950-millones-soles/>
- Ayala, E. E. y Gonzales, S. R. (2015). *Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Fondo Editorial de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.
- Baquero, C. E. (2018). *Análisis sobre el uso de las tecnologías de información y comunicación como soporte de la gestión de empresas dedicadas a la oferta de servicios de marketing digital. Caso: Addconsulta del Ecuador S.A.* [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. UASB-Digital. <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/6000>
- Brown, L. y Lewis, K. (2022). The elementary forms of digital communication. *PLoS One*, 17(9), 1-38. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0273726>

- Cantú-Mata, J. L., Torres-Castillo, F. y Segoviano-Hernández, J. (2021). Modelo estructural de desarrollo sustentable de las tecnologías de la información y comunicación. *Interciencia*, 46(9/10), 344-353. https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2021/10/01_6851_A_Cantu_v46n9_10_10.pdf
- Cerna, Y. A., Delgado, J. Y. y Salas, H. J. (2022). Cloud computing y gestión documental en una empresa de servicios BPO, distrito de Magdalena del Mar (Lima-Perú), 2021. *Industrial Data*, 25(1), 285-298. <https://doi.org/10.15381/idata.v25i1.21960>
- Chiavenato, I. (2019). *Administración de recursos humanos. El capital humano de las organizaciones* (Décima ed.) (G. Nagore, Trad.). McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Chicoma, D. (2020). *Tecnología en el 2020: ¿Cómo impactó en las organizaciones?* Conexión ESAN. <https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2020/12/17/tecnologia-en-el-2020-como-impacto-en-las-organizaciones/>
- Degli, G. y Franco, C. (2022). The effect of technological behaviour and beliefs on subjective well-being: the role of technological infrastructure. *Journal of Evolutionary Economics*, 32, 553-590. <https://doi.org/10.1007/s00191-022-00769-4>
- Denison, D. R. y Mishra, A. K. (1995). Toward a theory of organizational culture and effectiveness. *Organization Science*, 6(2), 204-223. <https://doi.org/10.1287/orsc.6.2.204>
- Dewi, P. R. y Nusraningrum, D. (2020). Productivity measurement of shoes production using objective matrix and the improvement effort (Case study at PT XYZ). *International Humanities and Applied Sciences Journal*, 3(1), 39-51. <https://doi.org/10.22441/ihasj.2020.v3i1.05>
- Elfkih, S., Fernández-Uclés, D., Mozas-Moral, A., Bernal-Jurado, E., y Medina-Viruel, M. J. (2021). ICT as a development factor in the Tunisian olive oil sector. *Mediterranean Journal of Economics, Agriculture and Environment*, 20(4), 3-14. <https://doi.org/10.30682/nm2104a>
- Freyre, F. M. (2019). *Tecnologías de la comunicación e información y su impacto en las estrategias competitivas de las micro y pequeñas*

- empresas* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Cybertesis – UNMSM. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10353>
- Grewal, D., Herhausen, D., Ludwig, S. y Villarroel, F. (2022). The future of digital communication research: Considering dynamics and multimodality. *Journal of Retailing*, 98(2), 224-240. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2021.01.007>
- Guzmán, C. V. y Navarro, N. G. (2020). *Uso de las tecnologías de la información y la comunicación y el desempeño laboral en la compañía Pacífico Seguros Cusco - 2020* [Trabajo de investigación, Universidad Continental]. Repositorio Institucional Continental. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/7844>
- Hanggraeni, D. (2021). Information and Communication Technologies (ICTs) Adoption by MSMEs and Local Poverty: An Empirical Evidence from Indonesia. *Jurnal Keuangan dan Perbankan*, 25(2), 225-239. <https://doi.org/10.26905/jkdp.v25i2.5343>
- Hernández, J., Gallarzo, M. y Espinoza, J. (2011). *Desarrollo organizacional: Enfoque latinoamericano*. Pearson Educación.
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill/Interamericana Editores.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2022). Boletín de prensa. <https://m.inci.gob.pe/prensa/noticias/produccion-aumento-379-en-marzo-del-presente-ano-13591/>
- Irwansyah (2008). Analisis persepsi work climate, supportive management, terhadap work effort, dan taxpayer's service quality yang mempengaruhi tax evasion di Kantor Pelayanan Pajak Dalam Wilayah Kanwil Jawa Bagian Barat II. *Jurnal Manajemen dan Keuangan*, 5(1), 21-40. <https://jurnal.darmajaya.ac.id/index.php/jmk/article/view/262>
- Izza, I. y El Berrhouti, A. (2022). Les technologies de l'information et de la communication et la performance de l'organisation: enjeux et perspectives. *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 3(7), 164-181. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6824077>
- JASP Team (2022). JASP (Versión 0.16.4) [software de computación].

- <https://jasp-stats.org/>
- Jufrizen, J., Mukmin, M., Nurmala, D. y Jasin, H. (2021). Effect of moderation of work motivation on the influence of organizational culture on organizational commitment and employee performance. *International Journal of Business Economics (IJBE)*, 2(2), 86-98. <https://doi.org/10.30596%2Fijbe.v2i2.6710>
- Kishnani, A. D. (2020). *La aplicación de TIC'S y la eficiencia en empresas importadoras del Cercado de Lima* [Trabajo de investigación, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional de la Universidad San Ignacio de Loyola. <https://repositorio.usil.edu.pe/handle/usil/11414>
- Koç, Ü. (2021). Bilişim teknolojileri ve ekonomik büyüme. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 56(2), 1231-1244. <https://doi.org/10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.21.06.1599>
- Koswara, I. (2020). *Dá'wah organization development strategy through organizational culture. Ilmu Dakwah: Academic Journal for Homiletic Studies*, 14(1), 21-38. <https://doi.org/10.15575/ida.jhs.v14i1.8830>
- Lino, L. A. y Quimi, L. E. (2019). *Las tecnologías de información y comunicación (TIC) y su influencia en la administración de las pequeñas empresas del Ecuador 2017-2018* [Tesis de licenciatura, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/42756>
- López, N. M. y Castiblanco, K. A. (2021). Clima laboral como factor influyente en el nivel de productividad: Caso Unión Soluciones S.A.S. *Revista Chilena de Economía y Sociedad*, 15(1), 78-91. <https://rches.utem.cl/articulos/clima-laboral-como-factor-influyente-en-el-nivel-de-productividad-caso-union-soluciones-s-a-s/>
- Malpartida-Meza, D., Granada-López, A. y Salas-Canales, H. J. (2022). Calidad de servicio y satisfacción del cliente en una empresa comercializadora de sistemas de climatización doméstica e industrial, distrito de Surquillo (Lima - Perú), 2021. *Revista Científica de la UCSA*, 9(3), 23-35. <https://doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2022.009.03.023>

- Mozas-Moral, A., Bernal-Jurado, E., Fernández-Uclés, D., y Medina-Viruel, M. J. (2020). Information and communication technologies as development tools for second-tier cooperatives. *Mediterranean Journal of Economics, Agriculture and Environment*, 19(4), 69-80. <https://doi.org/10.30682/nm2004e>
- Mulet, J. (2006). *La innovación, concepto e importancia económica*. Sexto Congreso de Economía de Navarra. <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/D696EFD2-6AAA-4EF1-B414-E3A27109EA67/79806/02juanmulet.pdf>
- Nellitawati, N. (2019). The relationship between organizational development and teacher performance? *The International Journal of Counseling and Education*, 4(4), 157-162. <https://doi.org/10.23916/0020190425240>
- Nkwenka, P. G., Temomo, R. y Ngassa, Y. D. (2019). Technologies de l'information et de la communication, contacts sociaux et performance commerciale des établissements de microfinance au Cameroun: une application du DEA et du modèle de Tobit au cas du réseau CAMCCUL. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 2(4), 20-40. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3524572>
- Nzongang, J., Hikouatcha, P., Tagne, A. G. F. y Nguenbu, T. (2022). Les technologies de l'information et de la communication (TIC) favorisent-elles la compétitivité des Institutions de Microfinance (IMFs) au Cameroun? *Recherches en Sciences de Gestion*, 148, 147-172. <https://doi.org/10.3917/resg.148.0147>
- Oktavianus, Olang, Y. y Huda, F. A. (2020). Upaya meningkatkan hasil belajar menggunakan media pembelajaran information and communication technologies (ICT). *JUTECH: Journal Education and Technology*, 1(1), 40-49. <https://doi.org/10.31932/jutech.v1i1.692>
- Patiño, A., Poveda, L. y Rojas, F. (2021). Datos y hechos sobre la transformación digital. Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL. https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46766/S2000991_es.pdf
- Priatna, D. K., Roswinna, W. y Limakrisna, N. (2021). The model of digital communication and supply chain service for tourism

- industry. *International Journal of Supply Chain Management*, 10(2), 37-42. <https://ojs.excelingtech.co.uk/index.php/IJSCM/article/view/5854>
- Ruiz, B. M. y Trinidad, Y. E. (2017). *Efecto de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la competitividad internacional de las pymes agroexportadoras de espárragos frescos en Lima Metropolitana y Callao* [Tesis de licenciatura, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional de la Universidad San Ignacio de Loyola. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/2682>
- Salas-Canales, H. J. (2021a). Educación ambiental y su contribución al cuidado y protección del ecosistema. *Fides et Ratio*, 21(21), 229-245. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2021000100013
- Salas-Canales, H. J. (2021b). Endomarketing: Una herramienta para la gestión efectiva del capital humano. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 17(1), 126-142. <https://doi.org/10.18004/riics.2021.junio.126>
- Sánchez, D. A. (2019). *Análisis del conocimiento que tienen las empresas comerciales sobre el proceso del desarrollo organizacional en la ciudad de Machala* [Trabajo de titulación, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio Digital de la UTMACH. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/14827>
- Schober, P., Boer, C. y Schwarte, L. A. (2018). Correlation coefficients: appropriate use and interpretation. *Anesthesia & Analgesia*, 126(5), 1763-1768. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864>
- Semenov, A. (2005). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza. Cómo crear nuevos entornos de aprendizaje abierto por medio de las TIC* (F. Trias y E. Ardans, Trad.). UNESCO. http://sitios.itesm.mx/va/dide2/enc_innov/3er08/taller7/docs/TIC_ensenanza.pdf
- Setiawan, R., Eliyana, A., Suryani, T. y Sugiharto, E. O. (2020). The roles of work climate and knowledge sharing: The effect of leader creative behavior to organizational creativity at furniture industries in Indonesia. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(11), 306-314. <https://www.sysrevpharm.org/abstract/the-roles-of-work-climate->

and-knowledge-sharing-the-effect-of-leader-creative-behavior-to-organizational-creativity-at-f-66478.html

- Setyawan, H. (2018). Strategi Organizational Development Melalui Aplikasi Persuratan dan Kearsipan Elektronik My Office di Universitas Negeri Yogyakarta. *Diplomatika*, 2(1), 34-43. <https://doi.org/10.22146/diplomatika.39527>
- Sitorus, J. (2019). Manajemen dalam konteks pengembangan organisasi. *Jurnal Manajemen Pendidikan dan Keislaman*, 8(1), 71-85. <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/hijri/article/download/5810/2662>
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (2020). Indicadores del sistema de seguros. <https://www.sbs.gob.pe/app/stats/estadisticaboletinestadistico.asp?p=25#>
- Swarts, G. P. (2020). Re/coding global citizenship: How information and communication technologies have altered humanity... and created new questions for global citizenship education. *Research in Social Sciences and Technology*, 5(1), 70-85. <https://doi.org/10.46303/ressat.05.01.4>
- Tapia, K. M. (2018). *El desarrollo organizacional de la empresa ESUM de la ciudad de Riobamba y el servicio al cliente, período 2016-2017* [Trabajo de titulación, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio Digital UNACH. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5544>
- Tomaževič, N., Seljak, J. y Aristovnik, A. (2019). Occupational values, work climate and demographic characteristics as determinants of job satisfaction in policing. *Police Practice & Research*, 20(4), 376-393. <https://doi.org/10.1080/15614263.2018.1500282>
- Tormen, C. M. (2019). *El desarrollo organizacional de la empresa Vehysa* [Trabajo de graduación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio PUCESA. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/2681>
- Tunç, T., Nas, S. y Demir, E. E. (2022). Türkiye’de bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü kapsamında bir girdi-çıkıtı analizi. *Sosyoekonomi*, 30(53), 425-445. <https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2022.03.21>
- Ventura-León, J. y Caycho-Rodríguez, T. (2017). El coeficiente Omega:

un método alternativo para la estimación de la confiabilidad. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(1), 625-627. <https://www.redalyc.org/pdf/773/77349627039.pdf>

Wahyuni, R., Febriandari, E. I. y Setiawan, A. (2021). Pengembangan media pembelajaran powerpoint interaktif berbasis information and communication technologies pada pembelajaran tematik. *TANGGAP: Jurnal Riset dan Inovasi Pendidikan Dasar*, 1(2), 75-82. <https://jurnal.stkipggritrenggalek.ac.id/index.php/tanggap/article/view/93>



Optimización de una mezcla para la elaboración de granola a base de hojuelas de granos andinos cumpliendo con los aminoácidos para adulto.

Optimization of a mixture for the elaboration of granola based on Andean grain flakes, complying with the amino acids for adults.

Sandra Gissely Cabrera Pérez¹

Universidad Peruana Unión, Juliaca-Perú

sandracabrera@upeu.edu.pe

Thais Arleth Coanqui Zapana²

Universidad Peruana Unión, Juliaca-Perú

thais.coanqui@upeu.edu.pe

Carmen Rosa Apaza Humerez³

Universidad Peruana Unión, Juliaca-Perú

carmen271@upeu.edu.pe

Artículo Recibido: 17-10-22

Artículo Aceptado: 17-02-23

Resumen

Las necesidades nutricionales son una opción para diversos tipos de alimentos funcionales, como la granola a base de cereales andinos, siendo así una alternativa de snack saludable. El presente artículo tiene como objetivo en calcular, elaborar y analizar mezclas de granos andinos (quinua, cañihua, kiwicha y avena) cumpliendo con el requerimiento proteico para un adulto. El método que se utilizó en esta investigación fue el PDCAAS, que depende de la composición proteica

1 Ingeniero de Alimentos. Especialista en Tecnología de los Alimentos. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2363-4981>

2 Ingeniero de Alimentos. Especialista en Calidad de los Alimentos. ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8337-8364>

3 Ingeniero de Alimentos. Especialista en Tecnología de los Alimentos. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2860-3770>

de las hojuelas. Los resultados obtenidos en la evaluación sensorial de acuerdo a la aceptabilidad de los consumidores fue la muestra 4 que contiene H. quinoa 314 g., H. cañihua 154 g., H. kiwicha 338 g, y H. avena 193 g, las mezclas contienen la cantidad necesaria de aminoácidos esenciales según el patrón de referencia donde el límite mínimo y máximo de la lisina es 45-52 mg/g proteína, aminoácidos azufrados 22-39.36 mg/g proteína; treonina 23-30.4 mg/g proteína, triptófano 6-9.84 mg/g proteína. Los análisis proximales que se realizaron en las diferentes muestras dieron como resultado: Ceniza (1.7 a 2.1 %), Humedad (5-10 %), Aw (0.25 – 0.30 aw), Proteína (15.4 %), Grasa (32.2 %), fibra (5.2%) y el color influye en las distintas muestras. En conclusión, la granola elaborada cumple con los requerimientos de la FAO, que se realizó mediante cálculos del PDCAAS obteniendo 30 formulaciones, en la cual se optimizo, quedando así 6 formulaciones para los análisis sensorial y fisicoquímicos.

Palabras clave:

Hojuelas andinas, aminoácido esencial, PDCAAS, alimento funcional, granola

Abstract

Nutritional needs are an option for various types of functional foods, such as granola based on Andean cereals, thus being a healthy snack alternative. The objective of this article is to calculate, elaborate and analyze mixtures of Andean grains (quinoa, cañihua, kiwicha and oats) fulfilling the protein requirement for an adult. The method used in this research was the PDCAAS, which depends on the protein composition of the flakes. The results obtained in the sensory evaluation according to the acceptability of consumers was sample 4 containing H. quinoa 314 g., H. cañihua 154 g., H. kiwicha 338 g, and H. oats 193 g, the mixtures they contain the necessary amount of essential amino acids according to the reference standard where the minimum and maximum limit of lysine is 45-52 mg/g protein, sulfur amino acids 22-39.36 mg/g protein; threonine 23-30.4 mg/g protein, tryptophan 6-9.84 mg/g protein. The proximal analyzes that were carried out on the different samples gave as a result: Ash (1.7 to 2.1%), Moisture (5-10%), Aw (0.25 – 0.30 aw), Protein (15.4%), Fat (32.2%), fiber (5.2%) and the color influences the different samples. In conclusion, the elaborated granola meets the requirements of the FAO, which was carried out through PDCAAS calculations, obtaining 30 formulations, in which it was optimized, thus leaving 6 formulations for the sensory and physicochemical analyses.

Keywords:

Andean flakes, essential amino acid, PDCAAS, functional food, granola.

Introducción

En los últimos años se han generado problemas de nutrición es por ellos que la industria alimentaria ha desarrollado productos modificando el contenido del alimento, en la actualidad hay una gran aceptación a los productos saludables y nutritivos, ya que favorece al cuidado de las personas que padecen sobrepeso, problemas cardiovasculares, diabetes, etc. (Casale y Longhi, 2017). Los alimentos funcionales aportan uno o más compuestos bioactivos que mejoran las funciones fisiológicas en el organismo, estos ayudan a la reducción de enfermedades crónicas, un alimento funcional no cura, sino que previene, dependiendo si la alimentación es equilibrada y saludable (Cáez y Casas, 2007). Los productos elaborados a base de cereales (granolas, barras energéticas, etc.) son considerados alimentos funcionales, ya que aportan nutrientes al organismo, así mismo son una saludable alternativa como snack, desayunos y también a aquellos que no cuentan con tiempo ya sea por el trabajo u otra actividad que permite que no puedan alimentarse de la manera adecuada (Gaspar y Quintana, 2017). La población a menudo busca consumir alimentos que contengan proteína, sin embargo la mayoría consumen proteína de origen animal y una baja cantidad de cereales, leguminosas y granos, estas tienen un alto valor proteico debido a la cantidad de aminoácidos esenciales que están presentes (Ayala, Ortega, y Moron, 2000). La necesidad para un adulto es mantener la sustitución y el cambio constante de la proteína corporal. (Guerra, Hernández, López, y Alfaro, 2013). La mala nutrición afecta el aporte energético y proteico en el adulto por ello necesitan mantener la cantidad de macro y micronutrientes para la vejez (Serrano, 2010). El PDCAAS muestra el perfil de aminoácidos (AA), evalúa la calidad proteica y es corregido por la digestibilidad cubriendo las necesidades para adultos, escolares y lactantes, se puede predecir el comportamiento debido a ciertas limitaciones en función de la calidad proteica (Suárez, Kizlansky, y López, 2006). La mezcla

perfecta debe cumplir con los patrones de requerimiento según la (FAO/OMS, 2007). La formulación de las mezclas puede influir en la calidad proteica, características organolépticas (aceptabilidad) y fisicoquímicas. Por lo tanto, el presente estudio se enfoca en calcular, elaborar y analizar mezclas de granos andinos (quinua, cañihua, kiwicha y avena) cumpliendo con el requerimiento proteico para un adulto.

Materiales y metodología

Materiales

Para la búsqueda de información se tomó varias referencias bibliográficas como artículos científicos artículos de revisión, tabla de composición de alimentos (2017), libros, tesis de universidades y entidades como la FAO para ver los indicadores de patrón de requerimiento en adultos. Para lo cual se utilizó los programas de Excel y Design Expert ver.7.0.1.0.

La materia prima utilizada en esta investigación se obtuvo del mercado Manco Cápac de la ciudad de Juliaca, las hojuelas de quinua, son de diámetro 0.4 mm y cañihua 0.2 mm siendo de la provincia de Taraco, departamento de Puno, las hojuelas de kiwicha son de diámetro 0.2 mm obtenidos de la provincia de Andahuaylas y las hojuelas de avena cuyo diámetro es de 0.8 mm adquiridos del distrito de Pusi, provincia de Huancané. Los insumos complementarios como el coco rallado, semillas de calabaza, arándanos deshidratados, y uvas pasas, son obtenidos del mercado local de la ciudad de Juliaca. El jarabe consta de miel 20% y jarabe de agave 20 % siendo una proporción del 40 % y los insumos secos 60%.

Metodología

Diseño experimental y estadístico

Para obtener las mezclas solidas correctas se basará en los siguientes pasos descritas en la tabla 2, sin embargo, para las mezclas liquidas se describe en la tabla 6.

Optimización de una mezcla para la elaboración de granola a base de hojuelas de granos andinos cumpliendo con los aminoácidos para adulto.

Tabla 1.

Descripción Experimental

Revisión Bibliográfica	Evaluación proteica (PDCAAS)	Formulaciones de mezclas
-Composición proteica	-Computo químico	
-Composición aminoacídico	-Computo aminoacídico	-Optimización (Design Expert)
-Factor de digestibilidad	-Corregido por la digestibilidad	
	-Patrón de referencia	

Fuente: Elaboración Propia

Como primer paso se realizó la recopilación de datos sobre la composición proteica, aminoacídico y factor de digestibilidad de cada alimento. Con el fin de ver si las mezclas alimenticias cumplen con el requerimiento para adultos

Tabla 2.

Revisión Bibliográfica de Hojuelas de Granos y Cereales Andinos

ALIMEN TOS	Peso	Proteína	Lisina	AAS	Treonina	Triptofano	Factor Digestibilidad (%)
	(g)	(g/100g)		mg/g proteína			
	A	B	C	D	E	F	
Hojuela de Quinua	40	13.9 ^a	61 ^b	48 ^b	3 ^{8b}	11 ^b	0.80 ^f
Hojuela de Cañihua	20	14.5 ^a	53 ^c	46 ^c	3 ^{3c}	9 ^c	0.78 ^g
Hojuela de Kiwicha	30	13.4 ^a	64 ^d	48 ^d	3 ^{6d}	12 ^d	0.82 ^h
Hojuela de Avena	10	13.3 ^a	37 ^e	45 ^e	3 ^{4e}	13 ^e	0.80 ⁱ

Fuentes: ^a (Reyes , Gómez, y Espinoza , 2017); ^b (Davila , 2018); ^c (Apaza , 2010); ^d (Hurtado y Rodríguez, 2011); ^e (Cruz , 2007); ^f (Pezúa, 2017); ^gJavier y Lima (2013); ^h (Ruíz y Vásquez , 2018); ⁱ Barreto y Toledo (2017).

Para la evaluación proteica se necesita sacar la cantidad de proteína de acuerdo al peso del alimento formula (1) y Para el cálculo del cómputo aminoacídico se necesita saber el aporte aminoacídico para lo cual se

utilizó la siguiente fórmula (2) para hacer referencia de requerimiento de acuerdo a la edad se debe tener el factor de digestibilidad fórmula (3) para el PDCAAS se debe alcanzar el valor de la proteína 1 tomar en cuenta los valores que estén por encima de uno ya que esta es un indicador para que cumplan con el patrón de requerimiento para adultos fórmula (4).

Fórmula 1

$$\text{Total, de proteína} = \frac{\text{peso de alimento (g)} \times \text{aporte proteico (g/100g)}}{100}$$

Fórmula 2

$$\text{Total, de aa (mg/g de proteína)} = \frac{\sum \text{aminoácidos (mg/g)}}{\sum \text{Proteína (g/100g)}}$$

Fórmula 3

$$\text{Factor de digestibilidad} = \frac{(a_1 * a_2) + (b_1 * b_2) + \dots + (k_1 * k_2)}{\sum \text{proteína mezcla}}$$

Fórmula 4

$$\text{PDCAAS} = \text{Score(mg/g) proteína} \times \text{digestibilidad}$$

Para obtener las formulaciones de la granola se utilizará el diseño de mezclas en el tipo simplex lattice con orden lineal donde las variables independientes fueron el % de hojuelas siendo los indicadores (mg/g proteína) lisina, AAS (cisteína + Metionina), Treonina y Triptófano cumpliendo el patrón de referencia para adultos.

Tabla 3.

Diseño Experimental

Independiente	Dependientes (mg/g proteína)	Patrón de referencia (FAO)
Hojuela de quinua	Lisina	45
Hojuela de cañihua	AAS (cisteína + metionina)	22
Hojuela de kiwicha	Treonina	23
Hojuela de avena	Triptófano	6

Fuente: Elaboración propia

Optimización de una mezcla para la elaboración de granola a base de hojuelas de granos andinos cumpliendo con los aminoácidos para adulto.

Según los datos procesados en el Excel y el programa Design Expert se puede dar 30 combinaciones con proporciones diferentes que cumplen con el patrón de referencia de los indicadores.

Tabla 4.
Mezclas y Proporciones para la Granola

Soluciones	H. Quinua	H. Cañihua	H. Kiwicha	H. Avena	Lisina	AAs	Treonina	Triptofano
1	0.288	0.332	0.381	0	47.57	37.89	28.46	8.56
2	0.321	0.18	0.319	0.181	45.08	37.79	28.66	9.05
3	0.464	0.011	0.295	0.231	45.39	38.09	29.34	9.42
4	0.379	0.436	0.151	0.034	45.28	37.31	28.05	8.18
5	0.388	0.097	0.326	0.19	45.60	37.99	29.03	9.23
6	0.157	0.135	0.624	0.083	48.39	38.43	28.92	9.31
7	0.546	0.17	0.142	0.141	45.30	37.75	29.00	8.83
8	0.694	0.141	0.14	0.025	47.74	38.10	29.52	8.72
9	0.154	0.476	0.353	0.017	46.00	37.44	27.73	8.29
10	0.341	0.392	0.246	0.022	46.19	37.55	28.22	8.35
11	0.331	0.097	0.368	0.203	45.48	38.00	28.95	9.29
12	0.314	0.154	0.338	0.193	45.11	37.84	28.73	9.14
13	0.445	0.472	0.075	0.007	45.23	37.21	28.03	8.00
14	0.123	0.473	0.394	0.011	46.29	37.50	27.73	8.33
15	0.382	0.359	0.257	0.002	46.87	37.69	28.43	8.39
16	0.494	0.339	0.167	0	46.74	37.67	28.62	8.33
17	0.267	0.368	0.365	0	47.22	37.77	28.30	8.48
18	0.558	0.301	0.13	0.011	46.71	37.71	28.80	8.38
19	0.164	0.27	0.554	0.012	48.45	38.18	28.57	8.88
20	0.437	0.173	0.224	0.166	45.10	37.75	28.83	8.95
21	0.236	0.208	0.396	0.16	45.53	37.83	28.52	9.05
22	0.339	0.338	0.245	0.078	45.54	37.55	28.30	8.53
23	0.533	0.278	0.127	0.062	45.90	37.64	28.75	8.50
24	0.079	0.368	0.553	0	47.90	37.95	28.13	8.67
25	0.312	0.41	0.278	0	46.58	37.58	28.17	8.31
26	0.337	0.491	0.171	0	45.55	37.27	27.87	8.05
27	0.298	0.108	0.4	0.194	45.69	38.02	28.90	9.29
28	0.365	0.307	0.328	0	47.57	37.90	28.63	8.56
29	0.389	0.408	0.203	0	46.33	37.52	28.25	8.24
30	0.408	0.08	0.379	0.133	47.00	38.22	29.25	9.23

Fuente: Elaboración propia

Límites de mínimos y máximos de la granola según al patrón de referencia

Los valores obtenidos en mínimos y máximos muestran que las mezclas cumplen un perfil óptimo de aminoácidos siendo así, que el producto es un alimento funcional ya que mientras existan límites máximos aumenta la ingesta de aminoácidos por la calidad proteica.

Tabla 5.

Límites de Mínimos y Máximos de Aminoácidos

Aminoácidos	Límite mínimo mg/g proteína	Límite máximo mg/g proteína	Criterio de optimización mg/g proteína
Lisina	45	52	45
AS (cisteína + metionina)	22	39.36	22
Treonina	23	30.4	23
Triptófano	6	9.84	6

Fuente: Elaboración propia

Gráficos de trazos de los aminoácidos

Figura 1 (*).

Gráfico de Trazos en Función a la Lisina

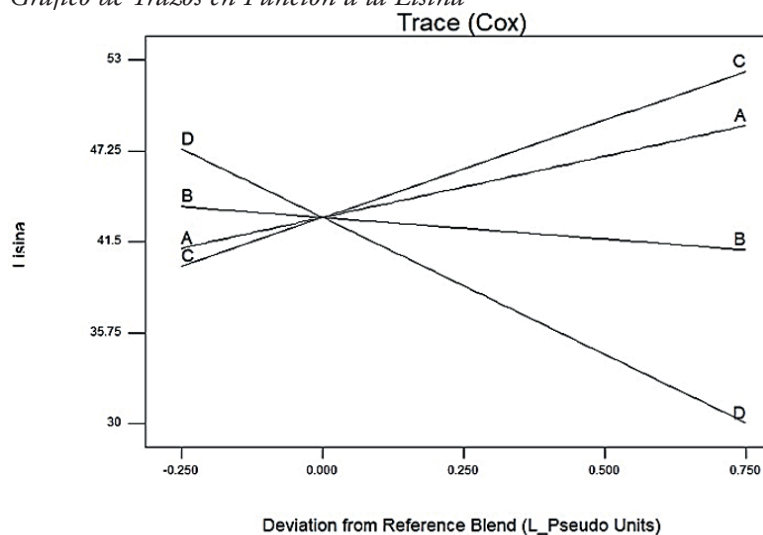


Figura 2 ().**

Gráfico de Trazos en Función a los AAS

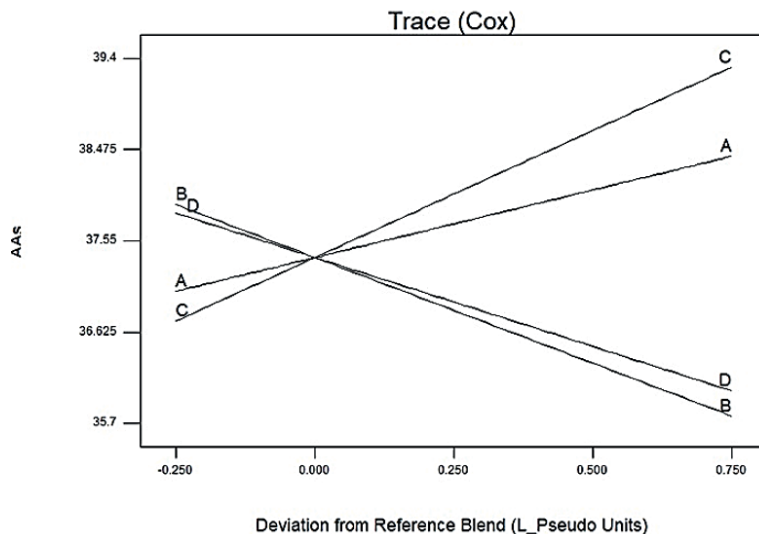


Figura 3 (*)**

Gráfico de Trazos en Función a la Treonina

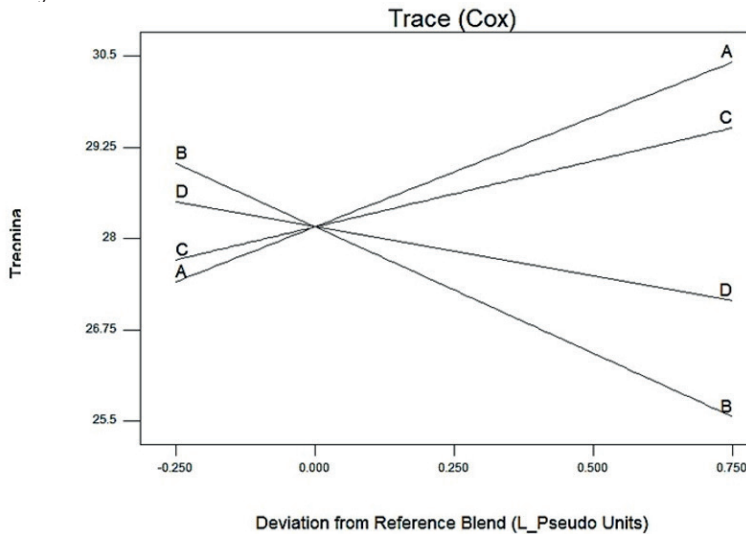
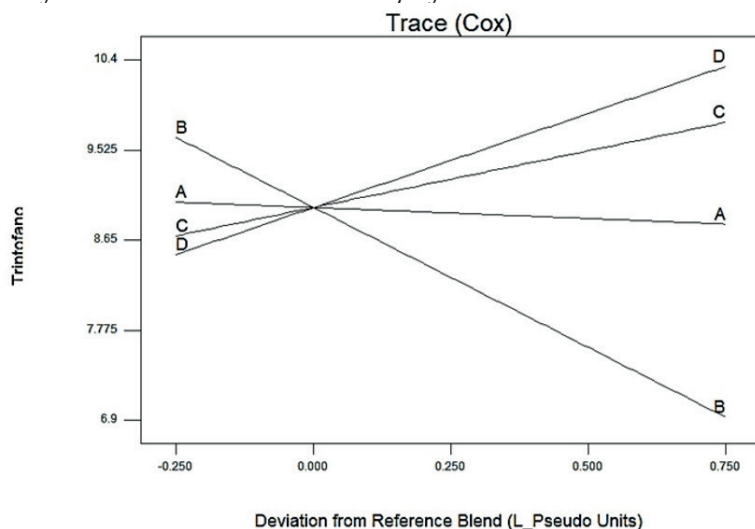


Figura 4 (*).**

Gráfico de Trazos en Función al Triptófano



(*) Los granos andinos en su mayoría contienen lisina ya que se le considera como el aminoácido limitante, la quinua y kiwicha son las que aportan mayor lisina (52 mg/g proteína), así como se muestra en el gráfico. Sin embargo, a mayor cantidad de avena que contenga la granola, el resultado de lisina será menor.

(**) Respecto a los aminoácidos azufrados muestra que al contener quinua y kiwicha en la granola cumple con estos aminoácidos, pero a mayor cantidad de cañihua en la mezcla, el porcentaje de AAS será baja.

(***) La treonina es un aminoácido necesario para sintetizar la proteína, ayuda en el metabolismo del intestino y en el sistema inmunológico (Lozano, 2018). Como podemos observar en el gráfico la quinua contiene un alto valor de treonina en comparación de la cañihua que esto puede disminuir en función a un tratamiento térmico. Según el patrón de referencia para un adulto es de 23 (mg/g proteína) que se debe cumplir mínimamente entonces en nuestra formulación la granola alcanzó un máximo de 30.4 (mg/g de proteína).

(****) El triptófano en la figura 4 se comporta muy diferente ya que en la avena y la kiwicha es elevado en contenido de este aminoácido esto

ayuda a regular mediante la serotonina en el estado afectivo de las personas (Sabbah, 2015) para un adulto el valor mínimo de consumo debe ser de 6 (mg/g proteína) cuando existe una mezcla de cereales como la granola o barras esta puede aumentar, en el trabajo realizado el límites máximo que alcanzo el triptófano es de 9.89 (mg/g proteína).

Procedimiento de la granola

En la elaboración de la granola para todas las formulaciones se realizó el mismo proceso, como primer paso fue el pesado de los insumos secos, después se utilizó la mezcladora en donde se colocó los insumos secos por 3 minutos, seguidamente se añadió el jarabe por 5 min más, luego se llevó a un horno NOVA a 140°C durante 20 minutos, finalmente se colocó en bolsas herméticamente cerradas de densidad media y se almacenó a temperatura ambiente a 15°C.

Imágenes de color

El color es una cualidad organoléptica medible por el sentido de la vista de manera físico y psicológico, el color que se percibe de un objeto es a través del rayo de luz que se rechaza y se capta en longitudes de onda al ojo humano que puede distinguir 200 tonalidades. El color es estimulado por la radiación electromagnética sobre el alimento para realizar el análisis de color es el sistema CIELAB, formado por 3 coordenadas; L* (luminosidad), a* y b*(cromaticidad). (Dos Santos & Hurtado, 2015).

Análisis fisicoquímicos

El análisis fisicoquímico en los alimentos es muy importante ya que asegura la calidad, determina el valor nutricional y verifica el cumplimiento de parámetros en el producto (Millan & Ciro, 2012). Incluye reglamentos técnicos sanitarios, normas legales bajos varios marcos legales para la ingesta de alimentos sanos y seguros para los consumidores. En este trabajo se realizaron los siguientes análisis fisicoquímicos:

- Determinación de Humedad. (Horwitz y Latimer, 2005)
- Determinación de Aw. (Medidor digital de actividad de agua)
- Determinación de Cenizas (Horwitz y Latimer, 2005).
- Determinación de Proteína (Método Kjeldahl) (García, Fernández, y Fuentes, 2013)
- Determinación de Grasa (Método soxhlet) (Márquez , 2014)
- Determinación de Fibra (Método de digestión ácido – base) (FAO, 1984)

Resultados

Evaluación Sensorial por método Check all that apply (CATA)

El análisis sensorial se realizó a 100 consumidores donde describieron las características de la granola para ver el grado de aceptabilidad general (Me disgusta muchísimo/me gusta muchísimo) con fichas de prueba hedónica del producto. Las muestras fueron debidamente codificadas para evitar confusión durante la prueba de catación y se pidió que bebieran agua para enjuagar la boca antes de pasar a la siguiente muestra, también se le recomendó completar los datos personales como la edad para cumplir el requerimiento de adultos que comprenden de 19 años a menores de 60 años de edad Instituto Nacional de Salud (2013). Para obtener los resultados de la evaluación sensorial los datos se introdujeron en el programa STATGRAPHICS Vers. Prueba.

Figura 5.

Ficha de Aceptabilidad

Ficha para la prueba de aceptación

Frente a usted se encuentra siete muestras de granola pruebe de forma ordenada y responda con (X) cada pregunta

Nombre y Apellido:

Edad:

1. Grado de aceptabilidad	G(1)	G(2)	G(3)	G(4)	G(5)	G(6)	G(7)
	850	800	844	872	909	961	915
Me gusta muchísimo							
Me gusta mucho							
Me gusta moderadamente							
Ni me gusta ni me disgusta							
Me disgusta moderadamente							
Me disgusta mucho							
Me disgusta muchísimo							

Tabla 6.

ANOVA para Aceptabilidad por Muestra

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	16.2651	5	3.25301	2.34	0.0407
Intra grupos	683.783	492	1.3898		
Total (Corr.)	700.048	497			

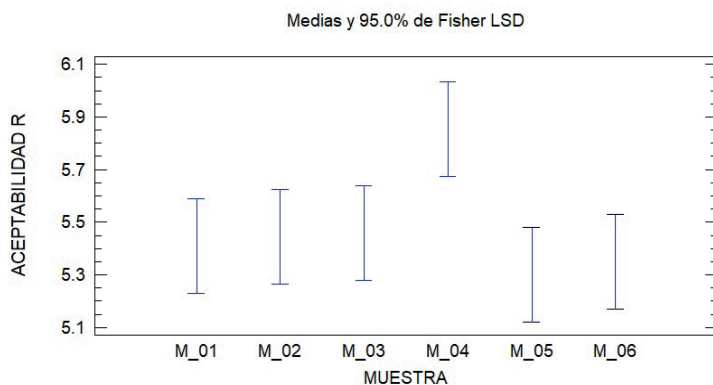
En la tabla 6, Anova descompone la varianza de Aceptabilidad donde la razón-F es igual a 2.34 y el Valor-P de la prueba-F es 0.04, donde se muestra que es menor a 0.05 por ende existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de aceptabilidad, entre un nivel de muestra y otro, con un nivel de confianza del 95.0%.

Los resultados obtenidos fueron sometidos al análisis estadístico STATGRAPHICS, generando la prueba de medias, como podemos observar en el cuadro que la cuarta muestra tiene mayor aceptabilidad ya que están compuestas por H. quinua 314 g., H. cañihua 154 g., H kiwicha 338 g, y H. avena 193 g. que está dentro del rango (me gusta moderadamente / me gusta muchísimo) y con esto se puede demostrar que

existe una prueba significativa entre las muestras.

Figura 6.

Gráfico de Medias para la Aceptabilidad



Fuente. Elaboración propia

Uno de los procesos de la elaboración de la granola que sufre cambios es la del horneado, ya que son sometidos a calor en el cual desencadenan reacciones de caramelización conocida como la reacción de Maillard, en esta etapa se desarrolla pardeamiento no enzimático, esto es debido a la presencia de azúcares que contiene la granola, también hay presencia de compuestos aromáticos en el cual puede influir en la aceptación del producto (Gil, 2010).













Color

En la tabla elaborada se puede observar cómo se cambia el color a través del colorímetro digital modelo WR10CQ con el sistema de CIELAB, los colores acentuados son distintos tonos de café como podemos ver la muestra 4 es más caramelizada ya que esta formulación contiene H.Q.= 314 g., H.C.=154 g., H.K.=338 g. y H.A.=193 g.; según (Bello, 2000) las reacciones químicas, enzimáticas y el tratamiento térmico son claros ejemplos de color por que durante la cocción existe la reacción de maillard

y la caramelización, por ende se desarrollan distintas tonalidades que van desde un ligero amarillo hasta un café intenso.

Tabla 7.

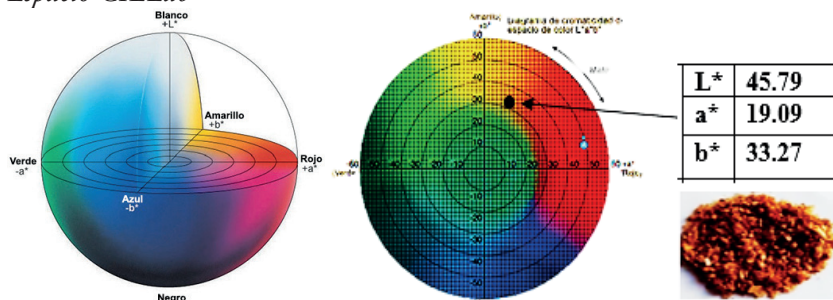
Colores Acentuados a Partir de Valores Promedios.

Muestras	Scielab	Color acentuado
M_01		
	L* 17.44	
	a* 15.72	
M_02		
	L* 29.92	
	a* 26.16	
M_03		
	L* 45.79	
	a* 19.09	
M_04		
	L* 17.47	
	a* 21.81	
M_05		
	L* 31.49	
	a* 20.87	
M_06		
	L* 10.05	
	a* 18.70	

Fuente: Elaboración propia

Figura 7.

Espacio CIELab



Fuente. Elaboración propia

Análisis fisicoquímicos

Los resultados para los análisis fisicoquímicos realizados en nuestra granola se muestran en la tabla 8 y comparando con diferentes autores.

Tabla 8.

Comparación de la Composición Proximal del Producto.

Análisis químico	Propio	Autores					
		(Coral & Rashta, 2015)	(Figueroa, 2018)	(Del Carmen, 2018)	(Báez & Borja, 2013)	(Olivera, 2012)	(Medina, 2006)
Humedad	9.95	7.65	-	7.80	14.29	9.9	10.80
Aw	0.30	-	-	-	-	-	0.45
Ceniza	1.78	2.4	-	1.6	-	1.46	1.40
Proteína	15.4	11.83	8	14.30	11.93	15.7	8.10
Grasa	32.2	9.49	14.01	20.78	11.37	12.6	3.93
Fibra	5.2	10.22	6.2	7.33	-	3.4	12.56

Nota: Comparación de resultados propios y de diferentes autores

Discusiones

Montesinos (2003), indica que a partir de las coordenadas como L^* (luminosidad) que van desde 0 negro -100 blanco en cambio a^* (variación verde a rojo) y b^* (variación azul a amarillo) la numeración es de 10 en 10, también otra manera de observar es el gráfico plano donde nos muestra una cromaticidad de colores donde podemos identificar las muestras por ejemplo identificar solo con a^* y b^* ya podemos ver que se va al borde de la zona roja y amarillo con un tanto café. (Rettig y Hen, 2014) mencionan que el ojo humano puede distinguir aprox. 200 tonalidades 20-25 grados de saturación y 500 grados de luminosidad, es en el cerebro donde se lleva a cabo esta interpretación pero existen tonos que no pueden ser distinguidos por el individuo, por eso es recomendable usar este tipo de sistemas que permite ver con precisión el color y su tonalidad.

La cinética química de la reacción de Maillard es compleja, ya que los azúcares reductores actúan con los aminoácidos libres presentes en las proteínas, esto sucede cuando la granola es sometida al proceso del horneado, en el cual las características finales que presenta la granola es el color, sabor, aroma y textura (Fayle y Gerrard, 2002).

En el trabajo elaborado por (Coral y Rashta, 2015) nos indica que la humedad de su granola es de 7.65 %, sin embargo (Báez & Borja, 2013) obtienen datos de humedad elevados de 14.29 %. (Luna, 2014) menciona que frecuentemente la estabilidad del producto depende del contenido de agua y también la capacidad de deterioro y este valor da una predicción de vida en anaquel y elegir el empaque correcto, por lo tanto, la humedad impide el crecimiento del microorganismo en la estabilidad química y física del alimento.

Según Scott en el año 1953, manifiesta que la vida útil de los alimentos depende de la actividad de agua (a_w) en el producto. La ventaja de que un producto tenga baja cantidad de actividad de agua es que disminuye el crecimiento de microorganismos, las reacciones catalizadas por enzimas y también el pardeamiento no enzimático. (Ferrer, 2014)

La actividad de agua de (Medina, 2006) es de 0.45 aw por ende, este producto no tendrá crecimiento de microorganismos ya que está dentro del rango establecido y la conservación de dicho producto no afectará en su calidad. El análisis de actividad de agua que realizamos a nuestra granola dio como resultado 0.30 aw, el cual está dentro del rango permitido

Las cenizas son residuos inorgánicos de un producto que al momento de incinerar permanecen en forma de óxidos y depende de la composición de alimentos, la determinación de cenizas también permite averiguar si existe contaminación metálica durante el proceso de producción (Márquez, 2014).

Respecto al análisis de cenizas, la granola elaborada del trabajo (Del Carmen, 2018) es de 1.6 %. Según (Gracia, 2001) menciona que las granolas comerciales varían del rango 1.2 - 1.9 %, mientras nuestra granola obtuvo 1.7% en cenizas, por lo tanto podemos decir que la granola contiene la cantidad de minerales que cumple con lo indicado.

En el trabajo elaborado de granola por (Olivera, 2012) obtuvieron 15.7 % de proteína en su producto cabe indicar que la granola fue enriquecida con avena, germen de trigo, ovoalbúmina, ya que al contener estos insumos influye favorablemente en el contenido de proteico, sin embargo en el trabajo realizado por (Figueroa, 2018) el % de proteína es 8% esto puede variar de acuerdo a la cantidad de materia prima y su valor de proteína. La granola contiene proteína que son provenientes de los frutos secos y hojuelas de los cereales. Las granolas, barras etc., comerciales por lo general contienen bajo de proteína, <10% USDA, 2018. En nuestro análisis de proteína por el método Kjeldahl obtuvimos como resultado 15.4 % comparando con los autores de la tabla 8 está en un rango que cumple con el requerimiento para adultos según la FAO.

Los productos a base de cereales como granola, barras, etc., contienen cierta cantidad de grasas, las cuales aportan energías para el organismo. El análisis de grasa realizado en nuestra granola dio como resultado 32.2 %, siendo un aporte muy elevado, ya que las granolas y barras comerciales

están dentro un rango de 3% por (Medina, 2006) y 20% de grasas según (Del Carmen, 2018) de grasas, sin embargo, en el trabajo elaborado excede el porcentaje de grasa debido a que nuestra granola incluye frutos secos y semillas de calabaza que principalmente están compuestas por omegas 3, 6 y 9 que son necesarios para nuestro cuerpo.

La ausencia de fibra puede causar distintas enfermedades las comunes son la colitis, la hemorroides y el cáncer del colon, los cereales son excelentes para evitar el estreñimiento junto a eso se han elaborado productos como barras energéticas, granolas, galletas, panes ricos en fibra que ayudan a evitar este tipo de enfermedades, para mejorar el beneficio de las fibras es importantes acompañarlo con una cantidad de agua adecuada que favorece a la digestión (Badui, 2006) ,en el trabajo elaborado el porcentaje de fibra es de 5.2 % esta puede ser debido a la cantidad de mezclas que se usó en la formulación, sin embargo según el trabajo de (Medina, 2006) que consta de una barra nutricional a base de granola y frijol rojo el valor de fibra es un 12.56 %,siendo así que las leguminosas ayudan al aumento de fibra en este tipo de productos.

Conclusión

La elaboración de granola con mezclas de hojuelas andinas se logró cumplir con el requerimiento aminoacídico para adultos según la FAO, que se realizó mediante cálculos del PDCAAS obteniendo 30 formulaciones, en la cual se optimizo, quedando así 6 formulaciones para los análisis sensorial y fisicoquímicos.

En la evaluación sensorial que se realizó por el grado de aceptabilidad, la cual obtuvimos como respuesta que la cuarta formulación (H.Q.= 314 g., H.C.=154 g., H.K.=338 g. y H.A.=193) fue la más aceptable por los consumidores evaluados, es decir que existe diferencia significativa entre las muestras.

El análisis de color dio como resultado que las 6 muestras presentan diferentes tonalidades en torno al color marrón como resultado del proceso

de horneado y la reacción de Maillard

Los análisis fisicoquímicos son un punto clave en la industria alimentaria, mediante estos análisis se puede ver la calidad del producto. La muestra 4 fue la que más resaltó, siendo así al que se le realizó todos los análisis respectivos dando como respuesta los siguientes datos: Ceniza (1.7 a 2.1 %), Humedad (5-10 %), Aw (0.25 – 0.30 aw), Proteína (15.4 %), Grasa (32.2 %), Fibra (5.2%), estos resultados están dentro del rango de investigaciones realizadas por diferentes autores, sin embargo, hay algunos parámetros como la proteína que superan los límites debido a que fueron analizadas según a la calidad proteica de las hojuelas y la grasa fue a consecuencia que contienen semillas de calabaza siendo altos de omegas que fortalecen el desarrollo en la etapa adultez.

La granola es apta para el consumo adulto ya que es considerado como un alimento multifuncional.

Referencias

- Apaza , V. (2010). *Manejo y mejoramiento de kañiwa*. Convenio Insituto Nacional de Innovación Agraria INIIA - Puno . (Ed). Altiplano E.I.R.L <https://es.scribd.com/document/464498208/Libro-Manejo-y-Mejoramiento-Kaniwa>
- Ayala, G., Ortega , L., y Moron , C. (2000). Valor nutritivo y usos de la quinua. *Quinua (Chenopodium quinoa Willd.): Ancestral Cultivo Andino, Alimento del Presente y Futuro*. FAO, UNA - Puno, CIP. Santiago de Chile, 184-266 <https://www.redalyc.org/articulo/70503603>
- Badui, S. (2006). *Química de alimentos* .107-108 (4ª. ed). Mexico: Pearson Educacion
- Báez, L., y Borja , A. (2013). *Elaboración de una barra energéyica a base de sacha inche(plukenetia volubilis)como fuente de omega 3 y 6*. [Tesis de Título, Universidad San Francisco de Quito]. Repositorio Institucional USFQ. <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/2380>

- Bello, J. (2000). *Ciencia Bromatológica: Principios generales de los alimentos*. Editorial: Díaz de Santos .
- Cáez, G., y Casas, N. (2007). Formar en un estilo de vida saludable: otro reto para la ingeniería y la industria. *Educación y Educadores*, 10(2), 103-117. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83410209>
- Casale, G., y Longhi, S. (2017). *Producción de Barras de Cereales sin T.A.C.C.* [Tesis de Título, Universidad Nacional de Cuyo]. Repositorio Institucional UNCU. https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/8859/proyecto-final-casale-y-longhi.pdf
- Coral , E., y Rashta, W. (2015). *Elaboración de granola en barra a base de trigo enriquecido con quinua pop (chenopodium quinoa), Kiwicha pop (Amranthus caudatus) y granis de chía (Salvia hispánica)*. [Tesis de Título. Universidad Nacional de Santa]. Repositorio Institucional UNS. <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2628/30736.pdf>
- Cruz , A. (2007). *Estudio de la composición química de espigas, hojas y tallos de avenas cultivadas en hidalgo y tlaxcala en los ciclos de cultivo 2003 y 2004*. [Tesis de Título. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo]. Repositorio Institucional UAEH <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/11204/E>
- Davila , A. (2018). *Influencia de la composición químico proximal de la chía (Salvia hispánica L.) y quinua (Chenopodium quinoa W.) sobre las características bromatológicas de una barra energética*. [Tesis de Título. Universidad Nacional de Huancavelica]. Repositorio Institucional UNH. https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/1975/TESIS_2018_
- Del Carmen, E. (2018). *Estudio del efecto de diferentes aglutinantes sobre propiedades nutricionales y de textura en barras tipo granola*. [Tesis de maestría. Instituto Politecnico Nacional]. Repositorio Institucional IPN. <https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/26843/1/Estefano%20Mu%C3%B1oz%20del%20Carmen.pdf>
- Dos Santos, Z., y Hurtado, P. (2015). Análisis colorimétrico del extracto acuoso de hojas de teca. *Revista Árvore* 39(5),953-961.

- <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48842815018>
FAO. (1984). *Análisis Proximales*. Aquilla II
- FAO/OMS. (2007). *Protein and amino acid requeriments in human nutrition*. Organización de las Naciones Unidas.
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/43411>
- Fayle, S., y Gerrard, J. (2002). *The Maillard Reaction*. (3º ed).
Birmingham: Elsevier. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=320493>
- Ferrer, S. (2014). Fundamentos de actividad de agua. *AquaLab*. Cervera
<https://blog.actividaddeagua.com/wp-content/uploads/2014/05/Fundamentos-de-actividad-de-agua.pdf>
- Figueroa, A. (2018). *Elaboración de granola nutritiva tipo snack en la aminetación de población Limeña*. [Tesis de Título. Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional USIL. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/1b127f09-13e6-4618-a37a-2d8d7b87d741/content>
- García, E., Fernández, I., y Fuentes, A. (2013). *Aplicación de la determinación de proteínas de un alimento por el método Kjeldahl. Valoración con una base fuerte*. (Ed). Universitat Politècnica de Valencia. <http://hdl.handle.net/10251/29832>
- Gaspar, P., y Quintana, A. (2017). *Elaboración de barra energética funcional con harina desengrasada de sacha inchi (*Plukenetia vullubilis*) y jarabe de yacón (*Smallanthus sonchifolius*)*. [Tesis de Título. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. Repositorio Institucional UNDAC. http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1013/1/T026_43675135_T.pdf
- Gil, A. (2010). *Tratado de nutrición: Composición y calidad nutritiva de los alimentos*. Editorial Médica Panamericana. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=561427>
- Gracia, Y. (2001). *Evaluación de la calidad de los principales macronutrientes: proteína, grasas y carbohidratos en diferentes marcas de granola*. [Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Nuevo León.]. Repositorio Institucional UANL <http://eprints.uanl.mx/6627/>
- Guerra , M.,Hernández, M., López, M.,y Alfaro, M. (2013). Valores de

- referencia de proteínas para la población venezolana. *Revista nutrición* ,63(4), 278 - 291. <https://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v39n3/art03.pdf>
- Horwitz, W., y Latimer, G. (2005). *Official Methods of Analysis*. The Association of Official Analytical Chemists.
- Hurtado , J., y Rodríguez, J. (2011). *Elaboración de una bebida láctea enriquecida con harina de cañihua (Chenopodium pallidicaulle) y kiwicha (Amarantus caudatus)*. [Tesis de Título. Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio Institucional UNITRU https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3327/HurtadoMarchena_%20-%20RodriguezBarreto_J.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Lozano, A. (2018). *Los aminoácidos y su rol en el desarrollo y crecimiento de los pollos de engorde*. [Tesis de título ,Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio institucional CC. https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/6093/1/2018_Los_amino%C3%A1cidos_y_su_rol.pdf
- Luna,Z.(2014). *Determinación de humedad en alimentos, balance de materia y energía*. [Tesis de título ,Universidad Nacional de San Agustín].Repositorio institucional NSA. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4184/IAlumuz009.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Márquez , B. (2014). *Refrigeración y congelación de alimentos: terminología, definiciones y explicaciones*. [Tesis de título ,Universidad Nacional de San Agustín]. Repositorio institucional NSA. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4188/IAmasibm024.pdf?sequence=1&isA>
- Medina, M. (2006). *Desarrollo de una barra nutricional a base de granola y frijol rojo (Phaseolus vulgaris)*. [Tesis de título ,Universidad de Honduras]. Repositorio institucional H. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/813a7094-49b7-4efe-ada7-7788feb4fc4d/content>
- Millán,L.y Ciro, H.(2012). *Caracterización mecánica y físico-química del banano tipo exportación (Cavendish Valery)*. [Tesis de título,Universidad La Sallista].Repositorio

- institucional LS. <http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/136/1/10.%20163-192.pdf>
- Montesinos,R.(2003). *Especificación cromatica de gamas de colores usadas en la industria de calzado*. [Tesis de titulo ,Universidad de Alicante]. Repositorio institucional A. <https://web.ua.es/es/gvc/documentos/docs/colores-curtidos.pdf>
- Ochoa , C. (2012). *Formulación, Elaboración y Control de Calidad de Barras Energéticas a Base de Miel y Avena para la Empresa Apicare*. [Tesis de titulo ,Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio institucional PC. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2577/1/56T00345.pdf>
- Olivera,E. (2012). Desarrollo de barras de cereales nutritivas y efecto del procesado en la calidad proteica. *Revista chilena Nutricional* ,39(3),18-25 <https://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v39n3/art03.pdf>
- Pezúa, R. (2017). *Digestibilidad in vitro de la proteína y la composición nutricional de tres variedades de quinua (Chenopodium quinoa W.) germinada y cocida*. [Tesis de bachiller ,Universidad Nacional José María Arguedas]. Repositorio institucional JMA. https://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14168/253/Raul_Tesis_bachiller_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rettig, M., y Hen, A. (2014).Color in food as a measurable quality criterion.*Revista. Agro sur*,42(2),57-66. <https://doi.org/10.4206/agrosur.2014.v42n2-07>
- Reyes, M.,Gómez, I.,y Espinoza,C.(2017).*Tabla peruana de composición de alimentos*.Instituto Nacional de Salud. https://issuu.com/ins_cenan/docs/tablas-peruanas-2017
- Ruíz,J., y Vásquez,G. (2018). *Valor biológico de las proteínas de Amaranthus caudatus Kiwicha de la región la Libertad*[Tesis de bachiller,Universidad Nacional de Trujillo].Repositorio institucional NT. <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10654/Ruiz%20Rodriguez%20Jeferson%20Joel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sabbah, S. (2015). *Estudio sobre proporciones de triptofano ,aminoacidos neutros y gelucosa para la sintesis de serotonina cerebral en niveles fisiologicos normales relacionados a la neuroconducta*.

[Tesis de maestría, Universidad de San Martín de Porres].
Repositorio Institucional SMP. https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/2943/abbu_sms.pdf?sequence=3&isAllowed=y#:~:text=Tript%C3%B3fano%20es%20precursor%20de%20serotonina,entre%20ellas%20depresi%C3%B3n%20y%20ansiedad.

Serrano , M., Ral , P., y Lopéz, C. (2010). *Guía de alimentación para personas mayores*. Arboleda. <https://fiapam.org/wp-content/uploads/2013/07/GuiaAlimentacion.pdf>

Suárez, M., Kizlansky, A., y López, B. (2006). Evaluación de la calidad de las proteínas en los alimentos calculando el escore de aminoácidos corregido por digestibilidad. *Revista Nutrición Hospitalaria*, 21(1), 47-51. <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21n1/original7.pdf>



**La reutilización del agua en la minería con
enfoque en economía circular**

**The reuse of wastewater in mining with a
focus on circular economy**

Daniela Grace Aliaga Churruarrin ¹

**Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas y Financieras,
Universidad La Salle, La Paz – Bolivia**
daniela.aliaga.churruarrin@gmail.com

Artículo Recibido: 06-07-2022

Artículo Aceptado: 19-01-2023

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo mostrar la realidad actual de las medidas que realizan las empresas mineras en Bolivia respecto a la reutilización del agua residual, propiamente llamadas aguas ácidas con enfoque en economía circular. Por ello, el trabajo se divide en dos partes; La primera parte se refiere a la realidad en Bolivia respecto a la reutilización de las aguas ácidas de la minería. La segunda parte se refiere a los avances y aportes de Chile respecto a la reutilización del agua en la minería. La metodología del trabajo consiste en una revisión y análisis de la información sobre el tema, utilizando la base lógica inductiva por medio de investigación bibliográfica y documental. Los resultados, se sintetizan en la relación entre la importancia de la economía circular y la reutilización del agua residual que deriva de las actividades mineras representada a través de un diagrama de causa y efecto en base a la información recopilada, que busca responder la siguiente pregunta de investigación ¿Qué dificultades existen para implementar la EC - economía circular en la minería para reutilizar el drenaje ácido? Como resultado, se identifica que existen varias causas en las dimensiones de medición y método que generan dificultades en poder iniciar la implementación de la Economía Circular, principalmente la falta de información cuantitativa del consumo del agua en la minería que permite calcular una aproximación de la cantidad de DAM producido. Como conclusión para resolver

¹ Licenciada en ingeniería industrial y especialista en sistemas de gestión de calidad, seguridad y salud ocupacional, experta en comercio internacional, consultora en proyectos de medio ambiente y minas en Consultores Roman, docente con carga horaria en pregrado en la Universidad La Salle Bolivia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4430-671X1>

este problema es necesario que instituciones, científicas, estatales, gubernamentales, privadas realicen mediciones del consumo del agua y evaluar las normativas vigentes para alinearlas al enfoque de economía circular.

Palabras clave:

Aguas ácidas, Medio ambiente, metalurgia, optimización del agua, sostenibilidad

Abstract:

The objective of this research work is to show the current reality of the measures carried out by mining companies in Bolivia regarding the reuse of residual water, properly called acid waters with a focus on circular economy. For this reason, the work is divided into two parts; The first part refers to the reality in Bolivia regarding the reuse of acid waters from mining. The second part refers to the advances and contributions of Chile regarding the reuse of water in mining. The methodology of the work consists of a review and analysis of the information on the subject, using the inductive logical basis through bibliographic and documentary research. The results are synthesized in the relationship between the importance of the circular economy and the reuse of residual water derived from mining activities represented through a cause-and-effect diagram based on the information collected, which seeks to answer the following question research What are the difficulties in implementing CE - circular economy in mining to reuse AMD - acid mine drainage? In our country. As results, it is identified that there are several causes in the dimensions of measurement and method that generate difficulties in being able to start the implementation of the Circular Economy, mainly the lack of quantitative information on water consumption in mining that allows calculating an approximation of the amount of AMD produced. In conclusion, to solve this problem, it is necessary for scientific, state, government, and private institutions to measure water consumption and evaluate current regulations to align them with the circular economy approach.

Key Words:

Acid waters, Environment, metallurgy, water optimization, sustainability

Introducción

La importancia de la presente investigación radica en una de las razones máximas de la economía circular que es considerar la optimización de los recursos, como una alternativa para la reducción del consumo de materias primas y el aprovechamiento de los residuos o recursos, que al reciclar, estos pueden ser convertidos en nuevos productos, a esto se puede denominar que se está haciendo economía circular (REPSOL Global 2022).

El concepto de economía circular según la Fundación Ellen MacArthur que en su página web oficial define basado en tres principios que son:

El presente modelo económico de “extraer, producir, desperdiciar” está llegando ya al límite de su capacidad física. La economía circular es una alternativa atractiva que busca redefinir qué es el crecimiento, con énfasis en los beneficios para toda la sociedad. Esto implica disociar la actividad económica del consumo de recursos finitos y eliminar los residuos del sistema desde el diseño. Respaldada por una transición a fuentes renovables de energía, el modelo circular crea capital económico, natural y social y se basa en tres principios: (i) Eliminar residuos y contaminación desde el diseño, (ii) Mantener productos y materiales en uso, (iii) Regenerar sistemas naturales (Ellen MacArthur Foundation, sección: Economía Circular, s.a., p.1).

La fundación Elle MacArthur vio los medios para difundir el enfoque de Economía Circular a nivel mundial a través de conferencias, capacitaciones y reuniones estratégicas con empresas estatales como empresas privadas, primeramente, en el continente europeo, para luego expandirse en los demás continentes difundiendo los tres principios que ayudan a comprender mejor en que consiste la economía circular.

La idea de economía circular ya aparece hace mucho tiempo atrás, como ser en el libro *Economics of Natural Resources and the Environment* que habla sobre Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente, para mayor precisión se usa el término de economía circular en el capítulo 2 que es titulado «La economía circular», actualmente este término tiene

mucha importancia como trabajo por realizar, porque se está trabajando en diferentes ámbitos, no sólo académico, también está siendo tratado en los ámbitos político, económico, empresarial y social. (Pearce y Turner, 1989).

Por eso es importante buscar alianzas estratégicas, porque la economía circular no se puede implementar sola, o de forma aislada, es parte de un sistema de gestión macro, o también denominado simbiosis industrial que es un instrumento englobado bajo el paradigma de la economía circular que promueve el crecimiento sostenible y el aumento en la eficiencia de recursos, mediante el establecimiento de sinergias de intercambio y aprovechamiento entre industrias con la finalidad de que se produzca una relación beneficiosa para las industrias involucradas (Hurtado y Jordá, s.f.).

Las sinergias que pueden surgir dentro de un proceso de simbiosis industrial se clasifican de acuerdo con tres tipos principales: (i) Sinergias de mutualidad: basadas en el uso compartido de servicios comunes, instalaciones o infraestructura. (ii) Sinergias de sustitución: basadas en la reutilización de flujos o corrientes residuales. (iii) Sinergias de génesis: relacionadas con la creación de una nueva actividad para satisfacer necesidades de reutilización de flujos (Marchi, Zanoni, y Zavarella, 2017).

Según (Devisscher, 2008) la actividad minera en Bolivia, especifica que, la actividad minera ocasiona impactos con distintos niveles de intensidad, en recursos como el agua y suelos, transformando paisajes por la destrucción de cerros, construcción de diques, acumulación de colas de minerales, todo debido a la generación de distintos contaminantes durante los procesos de extracción y concentración.

Entre estos se identifican tres causas principales de impactos ambientales negativos por la actividad minera, que son:

“1) la apertura de socavones, 2) los desmontes que tienen metal extraído de poco valor económico, y 3) la generación de colas, que son los residuos provenientes de los ingenios mineros que procesan el mineral extraído de la mina para obtener concentrados minerales para su comercialización”

(Devisscher, 2008, p. 28).

Esto se aplica para la actividad minera en general, sin importar la dimensión del proyecto, locación, o tipo de mineral a extraer, los impactos ambientales mencionados son parte del proceso de extracción de yacimientos mineros subterráneos o también los de cielo abierto, muchos de ellos son identificados cuando se efectúa el proyecto y la elaboración documental para la obtención de la licencia o permiso para la explotación del mineral.

El consumo de agua en las operaciones mineras es elevado por eso se habla de procesos de reutilización del agua, estos son ensayos experimentales donde se evalúan los caudales a tratar y las concentraciones presentes en los efluentes, estos determinan si se puede realizar como primera opción solo tratamiento, o como segunda opción el tratamiento con recuperación de metales. Si se elige la primera opción se denomina “Proceso Directo” por ser solo una etapa, pero, si se opta por la segunda opción se denomina “Proceso por Etapas” (Aduviri, 2019).

Si continúa el ritmo actual de crecimiento y sólo aplicamos cambios tecnológicos (mejoras de eficiencia) el abuso a los recursos naturales para el 2030 será equivalente a un 15% y para el 2050 un 75% en los escenarios más optimistas (Lacy y Rutqvist, 2015). Un método para reducir el consumo excesivo de los recursos naturales es poder reutilizarlo, que puede ser a través de la construcción de sistemas de circuito cerrado, que consiste en crear bucles para que recircule el agua, teniendo el cuidado de encerrar los ecosistemas aguas abajo. Esto crearía valor sostenible a las empresas que apliquen en sus procesos, encaminándolas a la economía circular, minimizando el impacto ambiental y social de sus negocios.

Surge la necesidad e importancia de saber controlar los residuos contaminantes, para eso las empresas mineras deben como primer paso evaluar su propio entorno identificando los riesgos de disminución de la demanda o la sustitución, determinar qué materiales se pueden recuperar de manera más efectiva e identificar dónde los nuevos modelos de negocios circulares (Bartels y Morrison, 2019).

Existe una llamada de atención a los Gobiernos Nacionales que son quienes deben emprender acciones orientadas a superar los conflictos socioambientales que afronta el sector minero, planteando objetivos estratégicos en los Planes Nacionales de Desarrollo –PND-, evaluando las medidas u orientaciones para promover el sector minero (Viana Ríos, 2018).

Para poder aplicar la economía circular del agua, la *International Water Association* (IWA), creó una metodología como estrategia para administrar mejor el agua, basado en las 5Rs: reducir, reutilizar, reciclar, restaurar y recuperar, donde reducir se refiere a la pérdida del agua natural o pura, reutilizar el agua con el mínimo de consumo o ningún tratamiento en procesos internos de la empresa si es posible porque el agua contaminada puede tener características que pueden dificultar su tratamiento para hacer reversible y recuperar a su estado inicial natural o puro, reciclar el recurso del agua y aguas residuales para reducir el consumo de agua limpia, retirar recursos de las aguas residuales y ponerlos en uso para devolver el agua al medio ambiente en una calidad igual o superior a la que fue retirada (Da-Silva y Pasold, 2019).

Esa última etapa es la más difícil y crítica en la actividad minera ya que el agua ácida es muy difícil devolverla al medio ambiente, como un agua que no contamine el medio ambiente, porque contiene elementos pesados y químicos que todos son usados para la extracción y separación de los metales preciosos de la roca en mina, por ello la reutilización del agua dentro de un sistema de economía circular favorece en la reducción de la demanda del agua de napas superficiales y subterráneas, además de proteger el medio ambiente, economizar energía, reducir inversiones en infraestructura y proporcionar una mejora a los procesos industriales (Da-Silva y Pasold, 2019).

Esta medida es beneficiosa para el medio ambiente por el control y reducción de las aguas residuales, así también desde el enfoque de análisis de costos por el consumo del agua este podría reducirse, porque la accesibilidad al agua pura no es centralizada para las empresas, así como el cuidado

en evitar la contaminación de vertientes, todo aplicando el concepto de Sostenibilidad en las empresas que usan el recurso del agua.

A nivel mundial se percibe un rápido crecimiento de la población y escasez de recursos naturales en determinadas regiones, que pone en peligro el cuidado con el medio ambiente, debido a la alta demanda por el agua, haciendo que la reutilización del agua sea un tema importante en la actual y de relevancia mundial, el que debemos remediar conjuntamente, se plantea que al reutilizar el agua se reduciría la demanda, así altos volúmenes de agua potable pueden ser ahorrados a través del uso del agua de calidad inferior post tratados para actividades que no requieran que este recurso cumpla patrones de potabilidad aclarando que, la reutilización puede definir como el uso de agua residual o agua de calidad inferior tratada o no, es decir que haya pasado por un proceso o procesos de purificación. (Da-Silva y Pasold, 2019).

Muchas entidades internacionales están apoyando la implementación de la economía circular, es el caso del *Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia* que clasifica la reutilización del agua como indirecta no planeada, indirecta planeada o directa planeada, la primera se refiere a agua contaminada y devuelta a la vertiente para que, a través de acciones naturales como la dilución, auto depuración, se diluye, así aguas abajo sean usadas por otro usuario. La segunda se refiere a que el efluente es previamente tratado antes de ser devuelto en forma planeada y controlada, con la condición de que el efluente tratado estará sujeto solo a mezclas con otros efluentes que tengan los mismos requisitos de calidad. La tercera se refiere cuando los efluentes después de tratados son llevados a su punto de descarga hasta el lugar de reutilización, no se los libera al medio ambiente, estos son conocidos como los ciclos cerrados que son más usados en actividades industriales o de riego (Da-Silva y Pasold, 2019).

Así también la KfW Banco de Desarrollo en el Documento de Investigación Programa de Energía, Medio Ambiente y Recursos titulado La economía circular en América Latina y el Caribe se refiere a la eficiencia de los recursos materiales como la utilización sostenible de los recursos, mediante

la reducción del uso, la optimización y el reciclaje, para producir la misma cantidad de productos. La adopción de prácticas eficaces, como la producción ajustada (*lean production*) y la optimización de la vida útil, se puede traducir en un uso más eficiente de los recursos materiales que, a su vez, puede ayudar a responder a una serie de problemas medioambientales, incluyendo la mitigación del cambio climático y la reducción del consumo de agua y el volumen de residuos (como citó Schröder, Albaladejo, Ribas, MacEwen y Tilkanen, 2020).

El objetivo del presente trabajo es analizar el tema de reutilización de las aguas ácidas en el ámbito de la economía circular como un instrumento que ayude a las empresas mineras a optimizar el consumo de agua y controlar el residuo de las aguas ácidas para evitar la contaminación del medio ambiente. El presente trabajo se divide en dos partes; La primera parte se refiere a la realidad en Bolivia respecto a la reutilización de las aguas ácidas producto de la minería. La segunda parte se refiere a los avances y aportes del país de Chile para optimizar el consumo de agua y controlar este residuo.

Métodos y materiales.

La metodología del trabajo consiste en una revisión y análisis de la información sobre el tema, utilizando la base lógica inductiva por medio de investigación bibliográfica y documental.

El artículo se desarrolló teniendo en cuenta la metodología de revisión sistémica de la literatura, como estudio integrativo, observacional y retrospectivo. Se analizó 84 fuentes de información, de las cuales se recuperaron 38 de plataformas como ser Google académico, Scielo, Dialnet, también se analizó información audio visual de YouTube, el criterio de selección se realizó en base a palabras claves que son, aguas ácidas, medio ambiente, metalurgia, optimización del agua, sostenibilidad, y las combinaciones utilizadas son, reutilización del agua, aprovechamiento del agua, consumo del agua en la minería. toda la información se organizó en mendeley, dividiendo en las siguientes categorías:

Respecto a la primera parte del trabajo la información analizada, está conformada por 15 fuentes, como ser artículos, reportes e informes de entidades estatales de Bolivia, como se muestra en la Figura 1. En la segunda parte del trabajo la información analizada consta de 12 fuentes que son artículos, reportes de entidades estatales de Chile, reportes de universidades de Chile, páginas web, blogs, periódicos, videos en YouTube, como se refleja en la Figura 2. El resto de la información analizada se sub divide en dos grupos, 11 fuentes de información de EC Economía Circular y 14 documentos de otros países, que consiste en información de la realidad de países diferentes a Chile y Bolivia.

Figura 1.

Información analizada respecto a la realidad en Bolivia

Bolivia					
★	●	📄	Authors	Title	Year
☆	●	📄	Villegas, Pablo	Los recursos naturales en Bolivia	2005
☆	●	📄	Devisscher, Tahia	Informe temático sobre desarrollo humano en Bolivia	2008
☆	●	📄	Campanini, Oscar	El Agua para la minería	2012
☆	●	📄	Roche, Michel-Alain; Fernandez Jauregui, Carlos; Aliaga Rivera, Ange...	Balance Hídrico Superficial de Bolivia	2012
☆	●	📄	Estefanía, Miranda; Heredia, Irma; Guzmán, Luis; Iñiguez, Patricia	Sistematización sobre tratamiento y reúso de aguas residuales	2013
☆	●	📄	CEDIB, Centro de documentación e información Bolivia	Agua y minería en Bolivia	2014
☆	●	📄	El Diario	CEDIB IDENTIFICA CUATRO AMENAZAS	2016
☆	●	📄	Madrid, Emilio Lara; Zubieta, Luis Javier; Córdova, Roy; Saavedra, Carlos	Gestión de cuencas en áreas con actividad minera: La experiencia en río Blanco y Chairó Huarinilla	2018
☆	●	📄	Copana Paucara, Carlos Felipe	Efectos del Cambio Climático sobre la Disponibilidad de Agua y los Recursos Hídricos en Bolivia: Pronóstico para el 2030	2018
☆	●	📄	Periódico La Patria	Aguas contaminadas de la minera Huanuni siguen afectando a Machacamarca	2019
☆	●	📄	Bimensual, Informe	Informe Bimensual Regalías Mineras Gestión 2019	2019
☆	●	📄	Zamora, Gerardo; Hinojosa, Octavio	Economía circular-Caso de estudio: producción minera de concentrados de Pb-Ag-Zn	2019
☆	●	📄	Rodriguez, Fernando; Guzmán, Guillermo; De Marchi, Bianca; Escala...	Efectos de la minería en el desarrollo económico, social y ambiental del Estado Plurinacional de Bolivia	2020
☆	●	📄	ROMAN/Consultora	Complejo metalúrgico royal resúmen ejecutivo	2020
☆	●	📄	Zamora, Gerardo; Tórrez, José Ariel	ECONOMÍA CIRCULAR EN EL PROCESAMIENTO MINERAL: USO DE AGUAS RESIDUALES URBANAS TRATADAS EN PROCESOS DE FLOTACIÓN DE MIN...	2021
Normativa Boliviana					
★	●	📄	Authors	Title	Year
☆	●	📄	Ley Nº 1333	Ley Nº 1333 Del Medio Ambiente	1992
☆	●	📄	Honorable Congreso Nacional	Ley Nº 1777 código de minería	1997
☆	●	📄	La Asamblea Legislativa Plurinacional	Ley N.º 300 (15 de Outubro de 2012) - Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien	2012
☆	●	📄	Estado Plurinacional de Bolivia	Ley Nro. 535 Ley de Minería y Metalurgia	2014

Fuente. Elaboración propia en base al Mendeley

Nota. La imagen refleja la información analizada, consistente en publicaciones entre las gestiones 2005 a 2021, así mismo se analizó información de 4 normativas bolivianas. Recuperado del software Mendeley, de elaboración propia.

- a. ● Documentación similar a reportes de datos, a través de informes

- de instituciones del Estado Boliviano y empresas vinculadas a la actividad minera.
- b. ● Documentación como ser trabajos de investigación, artículos de investigación, que se realizaron con el apoyo de instituciones privadas y/o universidades o instituciones similares.
 - c. ● Noticias o entrevistas publicadas en un medio de comunicación como ser periódicos.
 - d. ● Documentación interna autorizada y proporcionada por la empresa boliviana privada, para el análisis documental

Figura 2.
Información analizada respecto a la realidad en Chile

Chile				
★	●	Authors	Title	Year
☆	●	CRHIAM	CRHIAM Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería	
☆	●	MMACHile	Ministerio de Medio Ambiente Chile	
☆	●	CNNChile	Minería 360 Capítulo 12: La economía circular en la minería	2013
☆	●	Copper Alliance	The Impacts of Copper Mining in Chile: Economic and Social Implications for the Country	2017
☆	●	Montes, Camila; Cantallopts, Jorge	Proyección de consumo de agua en la minería del cobre 2018-2029	2018
★	●	Da-Silva, Maria; Pasold, Cesar	La reutilización del agua en el ámbito de la economía circular y sostenibilidad	2019
☆	●	Harris, Pablo	Mineros de Chile ayudarán a limpiar relaves.pdf	2019
☆	●	Concha A., Fernando; Amaya, Alvarez; Marcelo, Vergara	Minería, Energía Y Agua - Situación Actual	2020
☆	●	Saravia, M.; Silvia, Gil, M; Blanco, E.; Llavona, A.; Naranjo, L.	Desafíos hídricos en Chile y recomendaciones para el cumplimiento del ODS 6 en América Latina y el Caribe	2020
☆	●	SPENCE	Informe consumo de agua, minería Spence S.A.	2020
☆	●	CORFO	Hoja de ruta RCD, Economía circular en construcción 2035	2020
☆	●	Humberto, Salinas	Economía Circular en la Minería	2020
☆	●	González, Cristian	Maisa Rojas, futura ministra del Medio Ambiente: "Me gustaría que la economía circular lograra permear a los otros ministerios"	2022

Fuente. Elaboración propia en base al Mendeley

Nota. La imagen refleja la información analizada, consistente en publicaciones entre las gestiones 2013 a 2020. Recuperado del software Mendeley, de elaboración propia.

- a. ● Documentación similar a reportes de datos, a través de informes de instituciones del Estado chileno y empresas vinculadas a la actividad

minera.

- b. ● Documentación similar a reportes de datos, a través de informes de instituciones y empresas vinculadas a la actividad minera, reflejando sus privados y particulares.
- c. ● Documentación como ser trabajos de investigación, artículos de investigación, que se realizaron con el apoyo de instituciones privadas y/o universidades o instituciones similares.
- d. ● Noticias o entrevistas publicadas en un medio de comunicación como ser periódicos digitales o grabaciones de transmisión de medios televisivos de un canal de noticias.
- e. ● Información de páginas web institucionales de instituciones chilenas relacionadas a la actividad minera y/o el manejo del agua

Los resultados se contextualizan en la Figura 3 "Espina de pescado Ishikawa" análisis de causa -efecto, para su desarrollo se combinaron dos técnicas que son; la técnica de los 5 "Por Qué", y la técnica de las 6 M's, que permite responder la siguiente pregunta, ¿Qué dificultades existen para implementar la EC - economía circular en la minería en la reutilización del DAM – drenaje ácido en mina?, que se explican a continuación:

El diagrama de Ishikawa analiza de una forma organizada y sistémica identifica las causas del problema raíz, cuyo resultado que afecta a la calidad se lo denominará efectos. Existen dos aspectos básicos que definen esta técnica que son: el orden y profundizar. El describir las causas evidentes de un problema puede ser más o menos sencillo, pero es necesarios ordenar dichas causas, ver de dónde provienen y profundizar en el análisis de sus orígenes con el objeto se solucionar el problema (Cuatrecasas y González, 2017).

Los pasos planteados para elaborar la espina de pescado conjuntamente con la técnica de los cinco por qué son: (i) decidir el problema a analizar (efecto definido), (ii) dibujar la flecha horizontal larga y registrar en la punta el efecto definido, (iii) con la técnica de los cinco por qué, formular la pregunta, ¿por qué ocurre?, (iv) determinar las causas principales alrededor de la flecha principal uniendo con flechas inclinadas hacia el centro, (v)

determinar y anotar las sub-causas con respecto a cada causa que afecta el problema (Méndez, 2012).

Es importante seguir el orden de los pasos y formular correctamente la pregunta problema que es el efecto y las causas saldrán de esta línea horizontal llegando a ser las espinas del pescado quienes se subdividirán en varias ramificaciones, la información debe ser ordenada y concisa manteniendo la claridad en la información.

Respecto a las técnicas utilizadas para elaborar la espina de pescado, se aplican dos, la primera que es la técnica de los cinco “Por Qué”, que consiste en sistematizar las preguntas utilizada durante la fase de análisis de problemas para buscar posibles causas principales de un problema. Durante esta fase, los miembros del equipo pueden sentir que tienen suficientes respuestas a sus preguntas. Esto podría resultar en la falla de un equipo en identificar las causas principales más probables del problema debido a que el equipo ha fallado en buscar con suficiente profundidad. La técnica requiere que el equipo pregunte “Por Qué” al menos cinco veces, o trabaje a través de cinco niveles de detalle. Una vez que sea difícil para el equipo responder al “Por Qué”, la causa más probable habrá sido identificada (SLC Sociedad Latinoamericana de Calidad, 2000).

Esta técnica permitirá contextualizar e identificar las causas raíz del problema, en base a la pregunta por qué, no es necesario u obligatorio llegar a la quinta pregunta, esta puede responderse con dos o tres, y al haber llegado a la causa raíz se identifica repetición en la respuesta.

La segunda técnica que se aplica es la de 6M's, que consiste en agrupar las causas potencia- les en seis ramas principales (6 M): métodos de trabajo, mano o mente de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente, la pregunta básica para este tipo de construcción es: ¿qué aspecto de esta M se refleja en el problema bajo análisis?, así poder identificar posibles aspectos para cada una de las 6 M que pueden ser causas potenciales de problemas (Gutiérrez y De la Vara, 2009).

Para la técnica de las 6 M's, las dimensiones analizadas son mano de obra o gente, métodos, máquinas o equipos, material, mediciones, medio ambiente, esta última dimensión es necesario recalcar que se refiere al entorno, el medio que lo rodea, la situación geográfica.

Resultados

En las últimas décadas, el crecimiento económico que se dio gracias al desarrollo industrial y las modernas tecnologías han facilitado y ayudado al modo de vida aumentando el grado de confort, que como efecto ha aumentado el consumo de bienes y servicios, pero lamentablemente este crecimiento se logró agotando los recursos naturales, en especial del consumo desmedido de muchos minerales (Mart y Porcelli 2018).

Los avances de economía circular en el continente Europeo lleva la delantera, en especial el país de España, propiamente en el tratamiento de reutilización de aguas en minas, realizaron algunos avances notables que menciona el profesor Nieto (2020) de Edafotec Huelva España en el Foro Minnovación, que habla de la prevención y tratamiento de aguas ácidas en minas, quienes mencionan hacer el tratamiento de aguas ácidas con el sistema DAS – Drenajes Ácidos de Mina, que consiste en un tratamiento pasivo con un sustrato alcalino disperso, este problema es muy común, en especial en minería de sulfuros porque las concentraciones de hierro III y aluminio en acides neta es alta, el tratamiento para revertir es más costoso, lo que ocasiona que se deje en abandono las aguas ácidas cuando concluyen su operación en las minas, por ello trabajaron un tratamiento de este residuo pasivo, que consiste en tanques de reactivos que no son amplios, donde se incluye material de permeabilidad, para tener una alta superficie reactiva evitando la obstrucción de los sistemas de tratamientos, porque funciona como filtros reactivos que tienen una vida media de 4 a 5 años, para que luego se reemplacen los filtros como una media de mantenimiento, todo el sistema funciona con gravedad y solo es preciso realizar el monitoreo, existen dos alternativas en función del nivel de concentración del PH ácido, la primera es aplicar DAS con calcita donde el PH ácido llega hasta 6,5, la segunda opción es aplicar DAS con

magnesia cáustica cuando el PH ácido es hasta 8,5 o 10. Con el tiempo de uso los filtros llegan a perder la permeabilidad el material alcalino o magnesio y se deben hacer la reposición, Este sistema de tratamiento DAS se implementó en diferentes proyectos en Estados Unidos, España, Perú, entre otros (Edafotec, 2020).

Dentro de la minería para poder aplicar la economía circular algunas oportunidades y retos sectoriales que plantea la ALC – América Latina y el Caribe son:

“Oportunidades (i) Hacer frente a los riesgos ambientales y sociales que plantean las actividades mineras y valorizar los residuos de extracción. (ii) Incremento en la demanda de las principales materias primas utilizadas en tecnologías con bajas emisiones de carbono. (iii) Desarrollo de nuevas tecnologías y automatización de las actividades mineras. [...] Los retos (i) Importantes repercusiones ambientales y sociales derivadas de las actividades mineras. (ii) Alta dependencia de las economías nacionales en los sectores extractivos y la exportación de recursos. (iii) Rápido desarrollo de modelos de negocio para empresas de minería urbana que compiten con empresas mineras tradicionales” (Schröder et al. 2020, p. 49).

Estos retos y oportunidades de la actividad minera son algunos de los muchos problemas identificados, pero haciendo un análisis detenidamente, en cada uno de ellos está involucrado el consumo del agua, que puede ser desde un enfoque medio ambiental, social, productivo y hasta económico, por eso es importante dar la debida atención a estos factores, estos problemas que se consideran retos respecto al uso del agua en la minería de Cobre en Chile son los mismo que tiene la minería en Bolivia, porque tienen relación directa con la actividad minera sin importar el tipo de mineral explotado.

(Dörner, 2020) en el video publicado en YouTube, titulado Charla Online | Economía Circular, explica los términos de economía circular, destaca que se denomina también minería circular, porque el modelo de minería verde está compuesto por cinco elementos: (I) mejorar las condiciones laborales, (II) minimizar impactos ambientales, (III) minimizar la huella

del carbono, (IV) uso eficiente de recursos hídricos y (V) minería circular.

El DAM se caracteriza principalmente por presentar valores de pH ácidos que varían de acuerdo al mineral que se extrae, este puede ser desde 1, como es el caso de San José en Oruro, y el PH más frecuentemente es 3, que reportan el mayor número de centros mineros, [...] adicionalmente, contiene elevadas concentraciones de iones sulfato y iones metálicos considerados tóxicos, como hierro, arsénico, zinc, plomo y cadmio, también su composición en iones varía según el yacimiento del que procede el DAM (Madrid et al., 2018).

Rescatando los elementos del modelo de minería verde, este trabajo de investigación detalla a continuación la realidad de los países latinoamericanos de Bolivia y Chile respecto al uso eficiente del agua del residuo que genera la actividad minera llamadas aguas ácidas, que es el principal problema y actor contaminante del agua a través del uso de químicos para la separación del mineral de la roca, el DAM Drenaje ácido en mina.

1. La realidad en Bolivia respecto a la reutilización de las aguas ácidas en la minería

La KfW Banco ha financiado soluciones circulares para el manejo de las aguas residuales para diferentes países en desarrollo como ser Bolivia, Nicaragua y Perú o desarrollo de proyectos en eliminación de las aguas residuales y reciclaje de lodos. Sin embargo, no se evidenció resultados o avances de algún trabajo de planta de tratamiento con este financiamiento, para el caso de Bolivia. Si se identificaron algunos proyectos en los otros países, como ser, en Nicaragua, las plantas de tratamiento de aguas residuales financiadas por KfW desarrollaron una nueva solución para eliminar los lodos residuales, usando instalaciones solares para secado de los lodos en la planta, y estos ya que tienen altos componentes de nitratos y fosfatos, que pueden ser aprovechados como abono o enmienda para mejorar la calidad de los suelos. También existe el financiamiento de proyecto similares como ser; del Banco Mundial para los países Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Perú, que consiste en Préstamos tradicionales, subsidios,

financiamiento basado en resultados para desarrollar proyectos en Gestión de residuos y reciclaje; tratamiento de aguas residuales y recuperación de recursos. Otra entidad financiadora es, Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para los países Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Surinam, Uruguay, que consiste en, préstamos tradicionales, subsidios, garantías, para desarrollar proyecto de Gestión de residuos y reciclaje; tratamiento de aguas residuales y recuperación de recursos (Schröder; Albaladejo; Ribas; MacEwen y Tilkanen, 2020).

Algunas técnicas que son aplicadas en Bolivia respecto a la reutilización del agua en la minería son:

El uso de coberturas de efecto de barrera capilar, de cobertura multicapa del tipo SDR (*Stockage y Relargage*) de almacenamiento y descarga ayuda a acumular el agua de lluvia (y/o nieve) caída durante la estación húmeda, debajo de la capa fina se debe colocar una capa gruesa (Zamora y Hinojosa, 2019). En las actividades mineras y petroleras el reúso de aguas se da principalmente en el enfriamiento de maquinaria de extracción o perforación, como también, en el lavado y separación de minerales (Estefanía et al., 2013).

También desarrolló una técnica de reutilización de aguas ácidas el proyecto minero ROYAL en el departamento de Potosí, en su documento de resumen ejecutivo anexado para la aprobación del Nivel de Categorización Ambiental, explica el diseño de un circuito cerrado, propuesto y diseñado por la empresa Consultores ROMAN, que está conformado por diez plantas para el tratamiento de concentrados de minerales de naturaleza polimetálica de Zinc, Plomo y Plata; cada una con una capacidad de procesamiento de 300 toneladas/día [...] Además de un sistema de Manejo del agua y los residuos minero metalúrgicos, que consiste en la construcción de una Presa de Colas, Presa de Aguas, sistema de conducción de colas y aguas a través de tuberías de HDPE, bombas, cámaras y estanques. Sistema que garantizara tanto el aprovisionamiento de agua en las plantas de concentración, como el adecuado manejo de los residuos metalúrgicos (ROMAN Consultora, 2020).

Otro método es la recuperación de iones metálicos a través de un proceso dividido en dos etapas: primera etapa la neutralización de agua ácida con cal y 2ª segunda etapa la precipitación de los iones metálicos en forma de hidróxidos, seguido del espesamiento o deshidratación del lodo formado, los cuales se sugiere como alternativa de recuperación del valor económico potencial al DAM, de metales compuestos de hierro y zinc. El hierro recuperado se puede usar como pigmento en la fabricación de pinturas y cerámicas, el zinc, recuperado se puede usar como pigmento en pintura, como relleno en llantas de goma y como pomada antiséptica en medicina, además de suplemento alimenticio en productos lácteos (Madrid et al. 2018).

Respecto a la normativa boliviana, en primera instancia tenemos la Ley del Medio Ambiente N° 1333, a esta ley le precede el Código de Minería, Ley de Minería y Metalurgia, Ley No. 755 Gestión Integral de Residuos (2015).

El artículo 70° de la Ley del Medio Ambiente (Ley N° 1333, 1992) en el capítulo XI de los recursos minerales, establece que el Estado otorga poder para realizar la explotación de los recursos minerales, enfatizando el aprovechamiento que debe desarrollarse de las materias primas, materiales de desecho, así como una buena gestión y manejo de las colas, relaves y desmontes, energía.

El artículo 45° del (Código de minería, 1997) en el capítulo IV, establece su específica responsabilidad y obligación de cuidar el medio ambiente, para que no causen daño a sus concesiones, áreas colindantes como ser terrenos y superficies.

Los artículos 111 y 112 de La Ley de Minería y Metalurgia (Ley Nro 535, 2014), establece el poder de aprovechamiento el agua a los proyectos mineros previa valoración y autorización que realiza el ministerio de medio ambiente, el uso del agua puede realizar en el área minera, como ser interior mina o en superficie, esta autorización es realizada por la autoridad competente en el sector de agua. Sin embargo, existe una condición fuerte

que el uso del agua en la minería no debe interrumpir, perjudicar o vulnerar los derechos respecto a la provisión de agua para consumo humano, riego y medio ambiente, por ello menciona que se debe realizar la correcta gestión o manejo de los recursos hídricos superficiales de acuerdo con las normas ambientales y sectoriales vigentes.

El Artículo 112. Igualmente otorga permiso del uso del recurso del agua, especificando el caso de la actividad minera que no cuenta con recursos hídricos suficientes, esta situación puede surgir porque el proyecto se encuentra en una zona árida y el agua es escasa o insuficiente (Ley Nro 535, 2014).

La normativa y sus artículos relacionados a la actividad minera y el agua en Bolivia, son conocidos por su alta capacidad financiera para construir presas, pozos, aducciones u otras obras de captación y almacenamiento de agua; que forma parte de la política gubernamental vigente que es considerada una norma muy antigua que debe actualizarse, los códigos mineros, ley Minera de 1880 (art. 25), e incluso la Ley N° 535 del 2014 (art. 111) establecen la propiedad/derecho de uso del agua para los mineros en el área de su explotación (Roche et al., 2012).

Sin embargo, según datos oficiales de la gestión 2007, el 100% de las empresas mineras medianas cumplen con regulaciones ambientales y es el 8,7% de la minería chica, el 2,3% de las cooperativas mineras y el 6,3% de productores no metálicos los que cumplen la normativa. Estos son datos que deben ser actualizados y publicados (Villegas, 2005).

Los riesgos ya no sólo ambientales respecto al uso del agua en la minería, sino son respecto a la vida y salud de las poblaciones, las actividades económicas de los pobladores o comunarios como agricultura y ganadería, también respecto a la soberanía nacional en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, enfatizando el mismo autor que son aspectos que aún ameritan ser profundizados (Dionisio, 2011).

En Bolivia en base a la normativa mencionada y el compromiso de los ODS

Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030, deberíamos estar encaminados a la minería sostenible con el medio ambiente, sin embargo, tenemos falencias como ser:

Haciendo la comparación entre Bolivia, Colombia, Chile y Perú, solo este último incluye el concepto de la remediación voluntaria en la legislación. En su Reglamento de la Ley N° 28271, entre las modalidades de remediación voluntaria se establece el reaprovechamiento de pasivos ambientales (Narrea, 2018).

Sin embargo, existe otro punto de vista diferente sobre el poder de decisión del uso del agua, una publicación reciente sobre el tema de quién tiene poder de decisión del acceso y uso del agua propone este caso coyuntural como un prototipo de licencia social, para ello es necesario desarrollar un proyecto con negociación continua entre comunidad local y empresa, que se puede llamar a esta etapa la socialización, donde se forma parte los *stakeholders* o también llamadas partes interesadas, para lograr una resolución constructiva de los conflictos (Boutilier y Thomson, 2019).

Este punto de la socialización es un requisito para obtener la licencia de funcionamiento, sin embargo, existe dudas de la forma real de actuar, dentro de los parámetros normativos, como legales de ambas partes, algunos casos reales de empresas mineras que operan en Bolivia respecto a su gestión del agua son:

La empresa Minera San Cristobal, la empresa ha tomado bajo su responsabilidad tareas del Municipio de Colcha K, para abordar las preocupaciones de gestión del agua de la comunidad (Elizalde y Córdoba, 2015). Las estrategias propuestas por la COMIBOL conducida por su Dirección dedicada al área, los indicios de su efectividad son pocos respecto a la construcción del dique de colas *Willa Khollu*, que se dio por la emergencia ante la contaminación, provocada en gran medida por la actividad minera de Huanuni, establecido por Decreto Supremo 335 de 2009, pero recién comenzó a ejecutarse en 2016 pero no está en funcionamiento (Periódico La Patria, 2019).

2. Avances y aportes del país de Chile respecto a la reutilización de aguas ácidas de empresas mineras

El país de Chile respecto al sector minero ocupa un lugar destacado en la minería cuprífera de la que se analizó la demanda del consumo de agua y energía en base a una proyección que tiene para el 2029 aproximando un incremento de consumo de agua del 55 % respecto a la información del 2018 (Montes y Cantallopis, 2018).

El cobre es uno de los metales que tiene las mayores reservas del mundo, de acuerdo a sus datos estadísticos, el 2017, produjo 5,5 millones de toneladas de cobre, que representaron aproximadamente un tercio de la producción total mundial y espera producir 7.1 millones de toneladas en 2029 (Concha A., Amaya, y Marcelo, 2020). Estos datos cuantitativos basados en información histórica y que en la actualidad trabajaron mejor la recopilación de datos, les ayuda a tener proponerse una meta tan clara, como el incremento de su productividad la cual afecta directamente en el consumo del agua, al ser una región que tiene escasez de agua es una causa de motivación y necesidad para implementar el enfoque de economía circular en la minería respecto a consumo del agua.

En el caso particular de Chile trabajando que liderado por la Universidad de Concepción, recabaron información actual respecto a la minería y el agua, el equipo responsable de realizar este trabajo fue un comité quienes a través del CRHIAM - Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería fundado el 2014 en el marco del quinto concurso del Fondo de FONDAP - Financiamiento de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias, que se encuentra asociado con las Universidad de Concepción en asociación con la Universidad de La Frontera y la Universidad del Desarrollo, este centro se enfoca en la sostenibilidad hídrica en las áreas de agricultura y minería, está realizando un trabajo constante a través de capacitación, desde talleres hasta cursos en nivel superior, información documental, incentivo a investigaciones, incorporación de investigadores en el área, entre otras actividades para la población en general, efectuaron este trabajo, plasmando la información en un documento amplio que

detalla la situación actual hídrica en Chile (CRHIAM , s.f.).

En el informe Minería, Energía y Agua - Situación Actual, explica dos procesos que aplican para tratar los minerales de cobre, la primera es la Hidrometalurgia para los óxidos y la segunda es la Concentración para los sulfuros, sin embargo, también menciona que tienen algunos problemas que son un reto para ser tratados adecuadamente ya que depende de eso, como ser los daños de la tierra por la cantidad de producción de relaves que son desechos generados en las piscinas de flotación para la separación del mineral, como especifica el caso de Cholla:

“Cholla éxito de producción y para así cumplir con el 7.1 millones de toneladas en 2029 si se materializan todos los planes de expansión [...] los relaves actualmente son 1,4 millones toneladas por día y considerando el aumento de la producción este asciende a 1,6 millones toneladas por día en 2029, [...] la disminución de las leyes de cobre que está directamente relacionada con el aumento del procesamiento de estos minerales y la cantidad de agua utilizada, otro problema es, la contaminación del agua en la industria del cobre es el Drenaje Ácido de Minas, que se originan en las etapas de degradación de sólidos, la lixiviación y cianuración en hidrometalurgia” (Concha, Amaya, y Vergara, 2020, págs. 9-19).

Los problemas que no tienen relación a los anteriores, pero si afecta a su producción son: La fluctuación del precio del cobre, la energía para realizar sus operaciones aduaneras que tribuyen a ser un conflicto político técnico y ven como alternativa las energías renovables. Sin embargo, al referirse a mayor producción de relaves significa que la piscina de flotación deberá tener mayores dimensiones lo cual significa un incremento en el volumen del agua que tendrá que almacenar.

Las fuentes de agua a las que recurre el país de Chile para la actividad minera son el agua continental, el agua de origen oceánico y las aguas recuperadas y recirculadas al proceso minero. La primera considera todos los cuerpos de agua permanentes que se encuentran en el interior, alejados de las zonas costeras. Estas aguas son aguas superficiales como lluvia, ríos, lagos y sistemas salinos del interior y aguas subterráneas provenientes de acuíferos

alimentados principalmente por glaciares. Las aguas de origen oceánico vienen del mar y tienen un alto contenido salobre. Por su parte, las aguas recirculadas corresponden a todos aquellos flujos que son reinyectados al sistema, estos pueden ser previamente tratados o no. El agua total es aquella necesaria para mantener a régimen el proceso productivo y corresponde al total de entrada de aguas, la cual puede provenir de distintas fuentes, 39% de aguas subterráneas, 38.6% de aguas superficiales, 15.2% de agua de mar y 6.7 de otras (Concha, Amaya, y Marcelo, 2020).

Haciendo el enfoque respecto al problema del agua se enfoca en las variables de temperatura y precipitación para determinar la disponibilidad del agua, categorizando las zonas en cinco macro regiones, esto porque Chile debido a su zona geográfica tiene más escasez de agua, también afirma que el agua de mar por su composición salina no cumple con las características para los procesos de flotación, que en la minería marina el agua que usan es mínimo su consumo pero esta no puede ser reutilizada [...] en relación a la minería subterránea a cielo abierto o cerrado donde la demanda del agua oscila por el 13.61 m³/s, donde el proceso de flotación requiere un contenido de agua de alrededor del 70% (Concha, Amaya, y Marcelo, 2020).

En Chile están aplicando medidas para reducir el consumo del agua para la minería de acuerdo a sus fuentes de abastecimiento mencionadas anteriormente, sin embargo, se rescata aquellas que podrían replicarse y que no tienen como fuente de abastecimiento el agua de mar, debido que la hidrometalurgia consume una menor cantidad de agua, la que no es recuperada después de su uso, al contrario de la minería subterránea (Concha, Amaya, y Marcelo, 2020).

En 2019, el Gobierno chileno acordó una nueva norma respecto al tratamiento de relaves, que consiste en aquellas empresas que solicitan permisos para nuevos proyectos de minería, deberán tratar algunos de los 170 depósitos de relaves abandonados en el país, esta es considerada como una medida compensatoria (Harris, 2019).

Oblasser (2021) Gerente de sustentabilidad Fundación Chile en el video publicado en YouTube titulado Minería 360 | Capítulo 12: La economía circular en la minería. Los empresarios mineros estaban expuestos a la escases del agua por sequias y conflictos sociales, ahora ya se abastecen mejor y reducen el consumo de agua continental, la economía circular tiene relación con la sostenibilidad en toda la cadena de valor, que ayuda a proporcionar mejores estimaciones con la implementación de economía circular en las compañías mineras, diseñando propuestas y estableciendo metas, un avance destacable es que cuentan con resultados y proyecciones de residuos de relaves que ayuda a realizar el reciclado de metales, como ser el cobre que es 100% reciclable (CNN Chile, 2021).

Respecto a la normativa o estructura de las entidades estatales para impulsar la implementación de economía circular, el país de Chile realizó reestructuración del Ministerio del Medio Ambiente, como se puede apreciar en su página oficial, creando el área de Economía Circular que cumple funciones en relación a la transición al modelo de Economía Circular en todo tipo de actividad de producción, también como menciona Rojas (2022) ministra de medio ambiente en Chile, anhela empezar a implementar la ley marco de cambio climático que próximamente será aprobada y promulgada, es así que en el ámbito del agua se compromete en trabajar respecto a la gestión de cuencas en base a mesas de análisis, [...] con la nueva Constitución será una Carta Magna muy centrada en el cuidado del medioambiente (Gonzáles, 2022).

3. ¿Qué dificultades existen para implementar la EC - economía circular en la minería para reutilizar el DAM – drenaje ácido en mina?

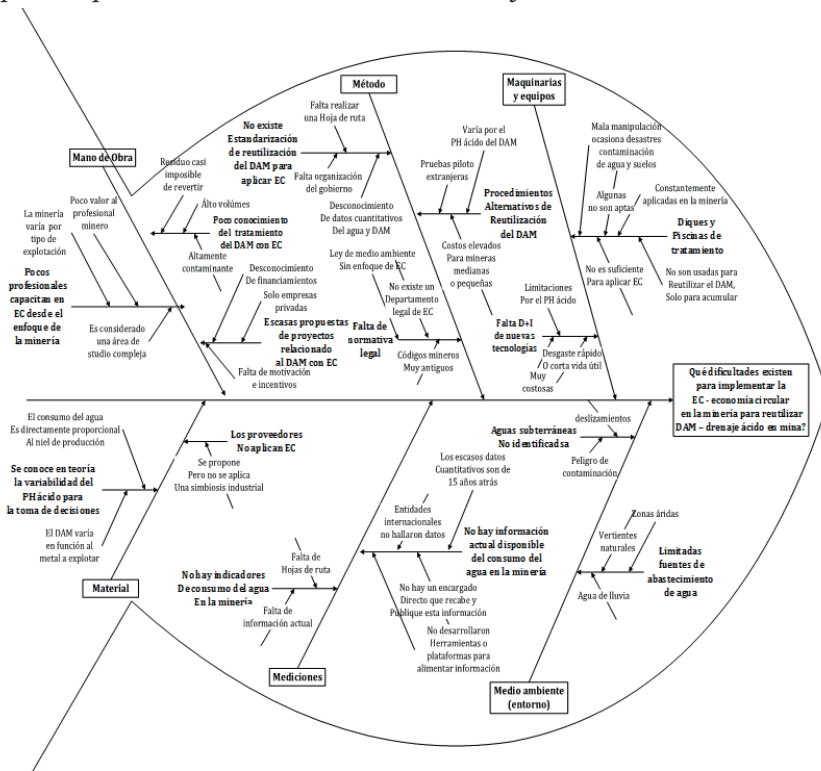
La implementación de la economía circular está actualmente avanzando en diferentes ámbitos en la manufactura, sin embargo, en la minería aún se está realizando propuesta por el alto nivel de contaminación.

Las dificultades para aplicar la economía circular como mayor

barrera es romper hábitos arraigados en todos los que componen la cadena de suministro, como ser los fabricantes, los consumidores y usuarios, la otra parte difícil es convencer a los decisores políticos (y al público) que los recursos naturales no renovables deben minimizarse el consumo de recursos vírgenes y la reutilización puede ayudar a la economía a través del desacoplamiento de los modos de producción y consumo para reducir los niveles mundiales de desigualdad social (Fischer-Kowalsi y Swilling, 2011).

Según (Cansi y Cruz, 2020) para abordar la reutilización del agua con el enfoque de economía circular se debe investigar las oportunidades y riesgos, ya que es una herramienta clave para aumentar la fiabilidad del suministro de agua frente a innumerables incertidumbres, así como demostrando su eficacia en la gestión del recurso aplicando una mentalidad holística y sistémica.

Figura 3.
Espina de pescado Ishikawa análisis de causa –efecto



Fuente. Elaboración propia

Discusión

Estamos lejos de la senda que nos lleva a la economía circular en la actividad minera, debido a que muchos hallazgos no se pudieron identificar, como se refleja en la Figura 3, sin embargo, es muy preocupante percibir que no hay muchos avances ni incentivos para llegar a realizar una actividad minera con economía circular que implica el aprovechamiento de todos los recursos, residuos, energía etc., es decir en su totalidad en cada proceso. Por ello el presente trabajo consistió en investigar la reutilización del agua en la minería con enfoque en economía circular, se eligió este recurso

porque es imprescindible para la actividad minera y se evidenció muchos desastres de contaminación de ríos, cuencas, suelos por el mal manejo, así como los escasos del agua para el consumo. Con esos antecedentes se esperaba obtener información de datos históricos del consumo de agua, sin embargo, solo se obtuvo información muy general y antigua, publicado en una cartilla digital del ministerio de medio ambiente y agua de Bolivia, donde solo cita los procesos de la actividad minera que requieren de altos niveles de agua. Se investigó páginas web, búsqueda de informes anuales, noticias o similares que proporcione datos mas cuantitativos, pero no se pudo obtener esta información como se esperaba.

Se recurrió a información internacional relacionada al ODS 6 porque Bolivia es miembro de la ONU y parte de la agenda 2030, al visitar plataformas oficiales se evidenció la inexistencia de datos. Al realizar esta revisión fue interesante ver como otros países si cuantificaban sus metas con datos de diferentes gestiones y se podía observar si hubo incremento o no, pero en este caso no se pudo ver ninguna conducta por falta de información.

Bolivia nos cuenta con información actualizada del ODS 6 que está conformado por indicadores para reducir el consumo del agua, el no proporcionar información actual y real es una limitante para optar a buenos financiamientos de entidades extranjeras no gubernamentales que trabajan para colaborar a los países en desarrollo ayudando a cumplir con los indicadores de los ODS de la agenda 2030. Esta información del estado de los indicadores se puede apreciar en el Tablero de control países de América Latina y el Caribe ODS (COPS, 2020). También, en el reporte publicado en junio 2021 de la ONU denominado Informe Nacional Voluntario 2021, donde el ODS 6, agua limpia y saneamiento planeta la meta 6.3, donde únicamente reflejan datos de la calidad hídrica que es una medición anual del porcentaje de masas de agua de buena calidad, esto es una medición de masas de agua en cuencas, ríos en 21 puntos de monitoreo a nivel nacional y los más recientes datos que expone son del 2019 (ONU, 2021). Esta es otra evidencia de la inexistencia de datos actualizados.

No se encontró información de medición de aguas residuales generadas por la actividad minera, tampoco existen indicios que en Bolivia se realiza monitoreos y medición del consumo del agua. Esto dificulta a reflejar resultados o avances, tampoco podremos establecer metas o indicadores que nos ayuden a conocer la evolución en economía circular.

A falta de información nacional e internacional, se optó a buscar casos de estudio o empresas mineras en Bolivia, como investigaciones que apliquen la reutilización de aguas residuales, en este punto se encontraron mas trabajos enfocados en la reutilización de lodos, muchos en el departamento de Oruro o trabajos de investigación de la universidad estatal de Oruro UTOP, respecto al consumo del agua o reutilización de este recurso como residuo en Bolivia hay carencia de esta información. Se identificó un proyecto de un complejo minero en Potosí Bolivia, el proyecto ROYAL el diseño de este proyecto contempla en realiza la reutilización del agua ácida, está en la etapa de construcción no se encuentra en ejecución, sin embargo, al visitar dicho proyecto mencionaron una preocupación respecto a la gestión del agua que esta debía ser conciliada por muchas partes involucradas externos al proyecto, como ser entidades estatales y comunarios de la zona.

Indagando respecto a la normativa minera en relación a la gestión del agua, se encontró cierta ambigüedad pese a las actualizaciones normativas realizadas, el problema radica en que otorga cierta responsabilidad del uso de agua, sin embargo, no contempla la reutilización del agua ácida, quién y cómo gestionarla. Aquí podría una institución estatal o de investigación en primera instancia indagar respecto a la existencia de aguas residuales en abandono, métodos y herramientas para la reutilización así poder estructurar una normativa para su gestión.

Investigando instituciones estatales que intervienen en la actividad minera para identificar cuáles se encargan o tienen como objetivo el medir el consumo del agua y su tratamiento, se encontraron instituciones como ser; AJAM Autoridad Jurisdiccional Administrativa Minera encargada de administrar, registrar, controlar y fiscalizar la actividad minera, también

se re estructuró el organigrama del ministerio de minería y metalurgia en Bolivia por resolución ministerial n°213/2022 de fecha 15 /08 /2022, en este resalta la incorporación de áreas de Servicios, Investigación y Control que son: Centro de investigaciones metalúrgicas mineras CEIMM, Servicio geológico minero SERGEOMIN, Servicio Nacional de Registro y Control de Minerales y Metales SENARECOM, se esperaba obtener información respecto al consumo del agua en la minería, probablemente similares a los centros de investigación de Chile que realizan actividades recopilación de datos e información, monitoreos o apoyo como asesoramiento. Sin embargo, se identificó que el CEIMM con sede en el departamento de Oruro cuenta con cuatro unidades de investigación; Unidad de Geología, Unidad Minera, Unidad de metalurgia y Unidad Química, estas unidades ninguna contempla el consumo del agua o la gestión de residuos de este recurso en la actividad minera.

Todo esto refleja que, lo que no se mide no se controla, en Bolivia no se mide el consumo del agua en la minería que a grandes rasgos se percibe son altos volúmenes no cuantificados, no se realiza una reutilización de aguas ácidas, no hay normativa que regule esto, como una alternativa para evitar desastres ambientales, también existe abandono de aguas ácidas cuando concluye o fenece un proyecto minero, estas no tienen ningún tratamiento, recolección o gestión, no hay una norma posterior para remediar la gestión del agua residual que es de alto interés para las tres partes que son; el Estado, empresa mineras, comunarios.

Conclusiones

Las conclusiones que se llegaron con el presente trabajo de investigación, donde se revisó y analizó información con relación a la importancia de la economía circular y la reutilización del agua residual en las actividades mineras, son:

Desde el enfoque medio ambiental, la implementación de economía circular es una necesidad actual que puede proyectarse a futuro como una estrategia competitiva en la actividad minera, por ello, sino empezamos a

actuar en Bolivia, el país vecino Chile que también es un competidor directo en exportación de minerales puede tomar una gran ventaja al implementar la economía circular en la minería, reduciendo sus costos de producción, aplicando una minería verde, esto le puede ayudar a desarrollar buenas alianzas estrategias con empresas internacionales que también están con la mirada en implementar economía circular.

Desde el enfoque del consumo del agua, en Bolivia no sufrimos un nivel de escases de agua como el país vecino Chile, pero haciendo un análisis de costo beneficio el consumo de agua potable es mayor que la reutilización del mismo residuo de agua que se genera por los procesos en la minería, esto afecta al costo final de producción.

Como resultados se identifica que existen muchas causas que generan dificultades en poder iniciar la implementación de la Economía Circular en el Estado Plurinacional de Bolivia, como se puede observar en la Figura 3. La normativa como estudios de investigación para recoger información cuantitativa de la disponibilidad del agua para la actividad minera carecen de información actualizada, ambas pueden ser las causas más importantes e influyentes para posponer la implementación de la economía circular, porque es necesario conocer la realidad actual respecto al consumo del agua en la actividad minera y la disposición en volúmenes de aguas residuales en estado de abandono.

Para resolver este problema es necesario que instituciones, científicas, estatales, gubernamentales, privadas que puedan subsanar las causas identificadas en las dimensiones Mediciones, Método y Medioambiente de la FIGURA 3. Es decir, primeramente, deban realizar mediciones del consumo del agua en la minería, posteriormente es importante contar con un área de economía circular o un instituto donde se centralice toda la información para proponer e impulsar la Economía Circular y que ésta en el mejor de los casos sea dependiente o trabaje juntamente con el estado boliviano.

Sin embargo, es necesario tomar en cuenta a las empresas mineras ya existentes, por la calidad de profesionales que tienen, años de experiencia

en la extracción de metales, dominio de sus procesos, ya que con ellos se podría crear instrumentos, guías como ser; hojas de rutas, manuales o instructivos, así también desarrollar sistemas de bases de datos para almacenar información histórica del manejo del DAM y el consumo del agua de las distintas empresas metalúrgicas, y que ellos irían alimentando información. Con esto se trataría de subsanar las causas identificadas de las dimensiones Mano de Obra, Material, Mediciones en la FIGURA 3.

Para tener un mayor alcance y eficiencia en la implementación de Economía Circular y por la complejidad de la actividad minera se sugiere trabajar conjuntamente como una simbiosis industrial en la que podrían converger áreas como ser: la creación de máquinas o equipos, construcción de diques y piscinas de tratamiento que faciliten la separación de residuos para la reutilización del drenaje ácido, tecnología o instrumentos de medición que ayuden a realizar un mejor.

Referencias.

- Adivire, O. (2019). Recuperación de subproductos con valor económico. *Revista de Medio Ambiente Minero y Minería*, 4(2519–5352), 55–64. http://www.scielo.org.bo/pdf/mamym/v4n1/v4n1_a06.pdf
- Bartels, R., & Morrison, H. (2019). *¿Puede la minería operar bajo la economía circular? La minería y los metales pueden ser ganadores en la economía circular*. <https://gerens.pe/blog/economiacircular-metales-bartels-morrison/>
- Boutilier, R., & Thomson, I. (2019). *The Story of the San Cristobal Mine*. Routledge. <https://www.routledge.com/The-Social-License-The-Story-of-the-San-Cristobal-Mine/Boutilier-Thomson/p/book/9781138579699>
- Campanini, O. (2012). El Agua para la minería. In *PETROPRESS* (Vol. 5). <https://cedib.org/wp-content/uploads/2013/01/El-agua-para-la-mineria.pdf>
- Cansi, F., & Cruz, M. (2020). “Agua nueva”: notas sobre sostenibilidad de la economía circular. *Sustainability Economic Social and Environmental*, 2, 49. <https://doi.org/10.14198/sostenibilidad2020.2.04>

- CNNChile. (2021). *Minería 360 | Capítulo 12: La economía circular en la minería*. <https://www.youtube.com/watch?v=3M-JBbExYTU>
- Concha, F., Alvez, A., y Vergara, M. (2020). Minería, Energía Y Agua - Situación Actual. In *Serie comunicacional, CRHIAM* (Vol. 4, Issue ISSN 0719-3009). <https://drive.google.com/file/d/1CKS82VjI2H7CQw4GY2RRHxdcUDWSfhkg/view>
- COPS. (2020). Cods, 2020. Índice ODS 2019 para América Latina y el Caribe. Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina y el Caribe: Bogotá, Colombia. In *Índice ODS 2019 para América Latina y el Caribe*. https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2019/2019_lac_sdg_index.pdf
- CRHIAM. (n.d.). *CRHIAM Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería*. <https://www.crhiam.cl/quienes-somos/sobre-crhiam/>
- Cuatrecasas, L., y González, J. (2017). Gestión de la Calidad y su Mejora. Herramientas. In T. (Profit E. de Gracia (Ed.), *Gestión Integral de la Calidad* (5ta ed., pp. 63–101). Liberdúplex. www.profiteditorial.com
- Da-Silva, M., y Pasold, C. (2019). La reutilización del agua en el ámbito de la economía circular y sostenibilidad. *Revista Chilena de Derecho y Ciencia Política*, 10, 155–172. <https://doi.org/10.7770/rchdcp-V10N2-art2024>
- Devisscher, T. (2008). Informe temático sobre desarrollo humano en Bolivia. In *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en Bolivia*. <https://www.plataformaintegraldemineria.org/sites/default/files/2018-11/Cinco siglos de acumulación de costos socioambientales La actividad minera en Bolivia.pdf>
- Edafotec. (2020). *Cierre de minas y economía circular: técnicas sustentables para el tratamiento de agua ácida de mina*. <https://www.youtube.com/watch?v=dSmBFkMbdLU>
- Estado Plurinacional de Bolivia. (2014). *Ley Nro. 535 Ley de Minería y Metalurgia* (pp. 1–95). http://www.autoridadminera.gob.bo/public/docs/ajam/juridica/normativa/LEY_535_DE_MINERIA_Y_METALURGIA.pdf
- Fischer, M., y Swilling, M. (2011). Desacoplar. El Uso de los Recursos Naturales y los Impactos Ambientales del Crecimiento Económico. In *Pnuma*. <http://www.unep.org/resourcepanel/Portals/50244/>

- publications/Decoupling_Summary_Spanish.pdf
- González, C. (2022, April). Maisa Rojas, futura ministra del Medio Ambiente: “Me gustaría que la economía circular lograra permear a los otros ministerios.” *Entrevista*. <https://www.paiscircular.cl/medio-ambiente/maisa-rojas-futura-ministra-del-mma-me-gustaria-que-la-economia-circular-permee-a-los-otros-ministerios-y-no-sea-solo-una-oficina-del-ministerio/>
- Gutiérrez, H., y De la Vara, R. (2009). Herramientas Básicas para Seis Sigma. In R. Del Bosque (Ed.), *Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma* (2da ed., pp. 138–171). Mc Graw Hill. <https://www.uv.mx/personal/ermeneses/files/2018/05/6-control-estadistico-de-la-calidad-y-seis-sigma-gutierrez-2da.pdf>
- Harris, P. (2019, March 17). Mineros de Chile ayudarán a limpiar relaves.pdf. *Mining Journal*. <https://www.mining-journal.com/sustainability/news/1359668/chile-miners-to-help-tailings-clean-up>
- Honorable Congreso Nacional. (1997). *Ley N° 1777 código de minería*. https://www.udape.gob.bo/portales_html/portalSIG/atlasUdape1234567/atlas09_2007/documentos/Código de Minería.pdf
- Hurtado, A. M. (AIDIMME), & Jordá, L. (AIDIMME). (n.d.). simbiosis industrial como herramienta del paradigma de la economía circular. In *AIDIMME: Vol. 1116/MENKE* (pp. 1–22). http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/CT_2018/222224264.pdf#prologue.pdf%0Ahttp://ec.europa.eu/echo/civil_protection/civil/pdfdocs/earthquakes_en.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.gr.2011.06.005%0Ahttp://
- Lacy, P., & Rutqvist, J. (2015). On borrowed time. In MacMillan (Ed.), *Waste to wealth, the circular economy advantage* (1st ed., p. 263). Palgrave MacMillan. [https://books.google.com.bo/s?hl=es&lr=&id=DmKkCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Lacy+P.+%26+Rutqvist+J+\(2015\),+“Waste+to+wealth:+the+circular+economy+advantage”&ots=7XOLwI7Q79&sig=xQaEM-nsDilvWb67yBvAlfXxS_k#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.bo/s?hl=es&lr=&id=DmKkCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Lacy+P.+%26+Rutqvist+J+(2015),+“Waste+to+wealth:+the+circular+economy+advantage”&ots=7XOLwI7Q79&sig=xQaEM-nsDilvWb67yBvAlfXxS_k#v=onepage&q&f=false)
- Ley N° 1333. (1992). Ley N° 1333 Del Medio Ambiente. *Ley Del Medio Ambiente*, 1(1333), 129. <http://www.mmaya.gob.bo/uploads/>

- documentos/ley_1333.pdf
- Madrid, E., Zubieta, L., Córdova, R., & Saavedra, C. (2018). *Gestión de cuencas en áreas con actividad minera: La experiencia en río Blanco y Chairó Huarinilla*. <https://www.eda.admin.ch/dam/countries/countries-content/bolivia/es/Mineria.pdf>
- Marchi, B., Zaroni, S., & Zavanella, L. (2017). Symbiosis between industrial systems, utilities and public service facilities for boosting energy and resource efficiency. Energy Procedia. *International Scientific Conference “Environmental and Climate Technologies”, CONECT*, 4, 544–550. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.09.006>
- Mart, A., & Porcelli, A. (2018). *Estudio sobre la economía circular como una alternativa sustentable frente al ocaso de la economía tradicional (primera parte)*. 22(2313–1861), 303–333. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21503/lex.v16i22.1659>
- Méndez, M. (IBNORCA). (2012). Herramientas para el seguimiento del Sistema de Gestión de Calidad. In M. (IBNORCA) Méndes (Ed.), *Diagrama Causa Efecto* (p. 106). IBNORCA, Instituto Boliviano de Normalización.
- Miranda, E., Heredia, I., Guzmán, L., & Iñiguez, P. (2013). *Sistematización sobre tratamiento y reúso de aguas residuales*. <https://www.bivica.org/files/aguas-residuales-reuso.pdf>
- Montes, C., & Cantalloppts, J. (2018). *Proyección de consumo de agua en la minería del cobre 2018-2029*. <https://www.cochilco.cl/Listado Temtico/proyeccion agua mineria del cobre 2018-2029 - vf.pdf>
- Narrea, O. (2018). *La minería como motor de desarrollo económico para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 8, 9, 12 y 17*. https://www.up.edu.pe/egp/Documentos/agenda_2030_la_mineria_como_motor_de_desarrollo_economico_para_el_cumplimiento_de_los_ods_89_12_y_17.pdf
- Periódico La Patria. (2019, June 2). *Aguas contaminadas de la minera Huanuni siguen afectando a Machacamarca*. 1. <https://impresa.lapatria.bo/noticia/352331>
- REPSOL Global. (2022). Economía circular. In *Economía circular* (Issue 401). <https://www.repsol.com/es/sostenibilidad/economia-circular/>

index.cshtml

- Roche, M., Fernandez, C., Aliaga, A., Peña, J., Salas, E., & Montaña, J. L. (2012). *Balance Hidrico Superficial de Bolivia*. https://www.bivica.org/files/balance-hidrico_Bolivia.pdf
- ROMAN/Consultora. (2020). *Complejo metalúrgico royal resumen ejecutivo* (Issue 15126).
- Schröder, P., Albaladejo, M., Ribas, P., MacEwen, M., & Tilkanen, J. (2020). Liberando la economía circular en América Latina y el Caribe, Oportunidades para fomentar la resiliencia. In *Chatham House*. <https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/2021-01/2021-01-13-spanish-circular-economy-schroder-et-al.pdf>
- Segerson, K., Pearce, D., & Turner, K. (1991). Economics of Natural Resources and the Environment. In J. H. U. Press (Ed.), *Land Economics* (Vol. 67, Issue 2). Johns Hopkins University Press. <https://doi.org/10.2307/3146419>
- SLC - Sociedad Latinoamericana para la Calidad. (2000). *Los cinco por qué's*. <http://umc.edu.ve/pdf/calidad/Cinco Por Que.pdf>
- Viana, R. (2018). Minería en América Latina y el Caribe, un enfoque socioambiental. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 21(2), 617–631. <https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.1066>
- Villegas, P. (2005). Los recursos naturales en Bolivia. In *Centro de comunicación e información Bolivia CEDIB*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-60984-5.00062-7>
- Zamora, G., & Hinojosa, O. (2019). Economía Circular en minería- Caso de estudio: Producción Minera de Concentrados mde Pb-Ag-Zn en Bolivia. *Revista Del Medio Ambiente Minero y Minería*, 4. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2519-53522019000100001&script=sci_arttext





FIDES ET RATIO
REVISTA DE DIFUSIÓN CULTURAL Y
CIENTÍFICA DE LA
UNIVERSIDAD LA SALLE EN BOLIVIA

Versión Impresa ISSN 2071-081X

Versión Digital ISSN 2411-0035

1. Misión

Nuestra Misión es publicar, divulgar trabajos de investigación generados en el ámbito académico internacional y nacional, elaborados por docentes e investigadores para aportar a la producción científica en nuestro país y en la región.

2. Política Editorial

Fides et Ratio, es una publicación de acceso abierto, editada por la Universidad La Salle de Bolivia, con frecuencia de publicación semestral, busca divulgar trabajos de investigación generados en el ambiente Universitario por docentes y en entornos colaborativos con otras universidades. Se reciben contribuciones en español e inglés. El Artículo candidato a publicación debe cumplir con las normas que aparecen en las instrucciones para los autores. Si bien se exige el empleo de fundamentos teóricos sólidos para los artículos, se espera que exista discusión sobre las implicancias de aplicaciones prácticas respecto a los resultados expuestos.

Luego de su recepción, el artículo se somete a evaluación por pares, los que recomiendan su aceptación o rechazo.

La revista solicita a los autores con preferencia remitir artículos originales u originales cortos, artículos inéditos en español o inglés con carácter científico, que serán valorados por el comité editor

3. Alcance

El ámbito de la revista es multidisciplinario y transdisciplinario, por lo que, en base al aporte de conocimientos en ciencias humanistas, ciencias sociales, ciencias de la educación, ciencias económicas y financieras, exactas y aplicaciones ingenieriles, se aceptarán artículos que tengan aproximaciones teóricas o empíricas, que puedan ser observadas en el entorno local y de la región.

También se aceptarán artículos con fundamentos en metodologías que emplean paradigmas cuantitativos, cualitativos o mixtos, también paradigmas ligados a metodologías propias de determinadas disciplinas, para lo que es necesario realizar la referencia de la metodología específica o su explicación breve.

Los problemas analizados pueden ser de índole; educativo, universitario, de interacción, laboral, empresarial, tecnológico y emprendimientos en los contextos local, nacional, regional latinoamericano o de otras regiones.

La revista se divulga en forma impresa y electrónica, en forma gratuita, esta última para ampliar el espectro de difusión, nos interesa que profesionales, pequeñas, medianas y grandes empresas, organismos, tomadores de decisiones, otros investigadores, docentes y estudiantes universitarios, puedan acceder a sus páginas y establecer referencias para potenciar el desarrollo local y regional.

4. Frecuencia de publicación

Fides et Ratio es una revista de publicación semestral, en formato impreso y electrónico y de libre acceso. Publica en marzo y septiembre.

5. Política de acceso abierto

Fides et Ratio es una revista con acceso abierto a su contenido, cuya política es acceso gratuito a los artículos, sin restricciones.

6. Proceso de arbitraje

Una vez recibido el artículo y que se ha comprobado que cumple con los requisitos de forma indicados en las instrucciones para el autor, se acusará recibo mediante correo electrónico y se iniciará el proceso de revisión.

Previo la revisión de pares evaluadores, el comité editorial revisará los artículos, para ver si cumplen con los criterios mínimos para ser evaluados.

Los revisores evaluadores serán designados por el Comité Editorial. Se empleará la metodología “doble ciego internacional”, quienes evaluarán los aspectos propios de la especialidad tratada. La publicación de los artículos dependerá de los dictámenes y el cumplimiento de las observaciones y condiciones que establezcan los revisores.

El rechazo de los artículos estará fundamentado con el mismo rigor que las aprobaciones.

La evaluación negativa se podrá justificar en los siguientes casos:

- a. La clasificación propuesta o tipo de artículo no concuerda con el desarrollo del artículo.
- b. Si presenta deficiencias en la redacción o el desarrollo científico.
- c. Si la información contenida no respeta los derechos de autor.
- d. Si el artículo no corresponde al eje temático de la revista.

7. Tiempo de publicación

El lapso máximo entre la etapa de aceptación y el comienzo de la revisión por pares será de sesenta días. Los evaluadores tendrán un lapso máximo de la revisión de noventa días. Los autores tienen un lapso máximo de 20 días

para corregir sus artículos. El lapso máximo entre la edición y publicación es de 30 días.

8. Conflicto de Interés

Fides Et Ratio aplicará mecanismos internos de resguardo y cautela, para evitar conflicto de interés que afecte a la objetividad en todo el proceso editorial y que involucren al comité editorial y a los evaluadores anónimos en el proceso de arbitraje.

9. Aceptación de artículos

Una vez concluida la etapa de evaluación, será comunicada al autor la decisión sobre la aceptación o rechazo del artículo por parte del Comité Editorial.

El artículo deberá presentar la fecha de entrega y aceptación, éstas serán impresas de acuerdo con las instrucciones para los autores. Adicionalmente el autor deberá llenar el formulario de autorización de la publicación del artículo.

El comité editorial, declara que las opiniones y comentarios expresados en los artículos son de responsabilidad exclusiva de sus autores.

10. Publicación

El artículo aceptado será publicado en el siguiente número de revista disponible de espacio para el efecto.

11. Afiliación de Evaluadores

Un árbitro evaluador será parte de la base de datos de Fides et Ratio al momento de ser nombrado por el comité editorial y haber aceptado la primera solicitud de evaluación de un artículo. Para su registro será necesario ingresar el curriculum vitae del evaluador con los siguientes datos: nombres y apellidos completos, grado académico, lugar de trabajo actual, cargo actual y dirección correo electrónico.

12. Conformación del Comité Editorial

El comité editorial será conformado por disposición de Consejo Editorial de la Universidad La Salle en Bolivia, nombrando para el efecto los siguientes estamentos; La Dirección de la Revista, editor responsable y dos revisores. El Consejo Editorial aprobará la incorporación de nuevos evaluadores.

13. Compromisos y Responsabilidades éticas

Cada autor presentará una declaración responsable de autoría y originalidad respecto de los siguientes aspectos:

- **Inédito.** No se acepta material previamente publicado. Los autores son responsables de obtener los oportunos permisos para reproducir parcialmente (texto, tablas o figuras) de otras publicaciones y de citar su procedencia correctamente. Las opiniones expresadas en los artículos publicados son responsabilidad del autor/es.
- **Autoría.** En la lista de autores firmantes deben figurar únicamente aquellas personas que han contribuido intelectualmente al desarrollo del trabajo. Haber colaborado en la recolección de datos no es, por sí mismo, criterio suficiente de autoría. Fides et Ratio declina cualquier responsabilidad sobre posibles conflictos derivados de la autoría de los trabajos que se publiquen.
- **Consentimiento informado.** Los autores deben mencionar que los procedimientos empleados en sujetos de experimentación han sido realizados con consentimiento informado.

LICENCIAMIENTO REVISTA FIDES ET RATIO

Las obras y trabajos que sean seleccionados para formar parte de la revista deberán ser autorizados por su autor, para su publicación a través de cualquier medio, que la Universidad La Salle considere apropiados tanto de su gestión y propiedad como otros a los que se encuentre indexada o incluida sean nacionales o extranjeros.

La obra publicada, será de acceso abierto y estará disponible en la página web institucional como en los diferentes índices y bases de datos a los cuales la revista pertenezca o acceda en el futuro.

Las licencias sobre las obras, deberán ajustarse a las siguientes autorizaciones (licencias *Creative Commons* o compatibles):



BY reconocimiento del derecho moral

NC Atribución-No Comercial, no se autoriza el uso comercial de la obra

SA permite la adaptación, redistribución y obras derivadas, siempre que se mantenga el tipo de autorización.

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato;

Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material;

() siempre que se reconozca al autor y se mantengan las mismas condiciones sobre la obra derivada. El autor de obras derivadas así como el licenciante no puede revocar estas autorizaciones.*

Avisos:

Se aplican las excepciones de uso contenidas en los artículos 21 y 22 de la Decisión 351 de la CAN.

POLÍTICA DE DERECHO DE AUTOR REVISTA FIDES ET RATIO

Quien suscribe, con el fundamento en la Ley de Derechos de autor del Estado Plurinacional de Bolivia, Ley N° 1322 de 13 de abril de 1992 y de la Decisión 351 de la CAN de fecha 17 de diciembre de 1993, y normas reglamentarias conexas, manifiesto bajo protesta de decir verdad que soy el (la) autor(a) legítimo de la obra que propongo para su publicación en la revista *Fides et Ratio* de la Universidad La Salle, por ello, le concedo licencia sobre el elemento patrimonial de la misma a título gratuito, para que esta obra sea publicada, divulgada y distribuida de manera impresa y/o digital en cualquiera de los medios y repositorios a los que se encuentra adscrita e indexada, o que lo haga en un futuro tanto de alcance nacional como internacional, bajo una Licencia de Creative Commons o compatibles.



Declaro la originalidad y autoría del material propuesto y libero a la Universidad La Salle de Bolivia, de toda responsabilidad por si alguien más reclama los derechos morales o patrimoniales de la obra. En caso de algún reclamo o demanda que suponga que he vulnerado sus derechos, asumiré las consecuencias a que haya lugar.

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Todos los artículos serán publicados en español, con título en español e inglés, con resúmenes y palabras clave en español e inglés.

La afiliación del autor, se debe escribir en nota a pie de página, incluyendo un breve curriculum vitae en dos líneas y ORCID del autor.

El formato del artículo puede encontrar en el siguiente enlace: fidesetratio.ulasalle.edu.bo

1. INSTRUCCIONES RESPECTO AL TIPO DE ARTÍCULO

Los trabajos se estructurarán de acuerdo con las secciones y normas que a continuación se exponen:

a) Artículos originales. Documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos terminados de investigación. La estructura generalmente utilizada contiene cuatro partes importantes: Introducción, (metodología) materiales y métodos, resultados y discusión, conclusiones.

b) Artículo de reflexión. Documento que presenta resultados de investigación terminada desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.

c) Artículo de revisión. Documento resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 40 referencias.

d) Artículo original corto. Documento breve que presenta resultados originales preliminares o parciales de una investigación científica o tecnológica, que por lo general requieren de una pronta difusión. Tiene la

misma estructura de los artículos originales.

e) Reporte de caso. Documento que presenta los resultados de un estudio sobre una situación particular con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas consideradas en un caso específico. Incluye una revisión sistemática comentada de la literatura sobre casos análogos.

f) Revisión de tema. Documento resultado de la revisión crítica de la literatura sobre un tema en particular. Con al menos 40 referencias bibliográficas.

g) Cartas al editor. Posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista, que a juicio del Comité Editorial constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia.

h) Editorial. Documento escrito por el editor, un miembro del comité editorial o un investigador invitado sobre orientaciones en el dominio temático de la revista.

i) Traducción. Traducciones de textos clásicos o de actualidad o transcripciones de documentos históricos o de interés particular en el dominio de publicación de la revista.

j) Documento de reflexión no derivado de investigación. Reflexión sobre un tema en particular, el cual no requiere ser derivado de una investigación científica o tecnológica

2. INSTRUCCIONES RESPECTO AL FORMATO DEL ARTÍCULO

Los artículos seleccionados serán el centro de la revista, por lo que deben ajustarse a las siguientes especificaciones de forma:

- a) Título del artículo (en español e inglés) no debe tener más de 15 palabras. El título estará escrito con letras minúsculas y en negritas con tipo Times New Román de 12 puntos y centrado, este debe contener máximo 15 palabras. (En español e inglés).

- b) Lista de Autores: Con los nombres completos y apellidos en el orden que deben aparecer. Adicionalmente el autor principal deberá figurar al principio. Todos los autores deben incluir su correo electrónico, para la correspondencia de editores y lectores; Institución de afiliación, ciudad-país, y financiamiento si la tuvo.
- c) Resumen y palabras clave: Se presenta un resumen en español y en inglés máximo de 200 palabras. Palabras clave en español e inglés (hasta un máximo de diez palabras).

- **Artículos originales:**

Cuando los artículos son originales y original corto deberán tener los siguientes apartados:

Introducción: El autor debe establecer el propósito del estudio, describir el problema identificado. La hipótesis (opcional). También debe incluir el objetivo de la investigación.

Referentes conceptuales: Debe contener un breve marco teórico de la investigación, con la evidencia disponible de la revisión bibliográfica actualizada y que contribuya a la investigación y propósitos planteados.

Materiales y métodos: Incluye la selección de procedimientos para el trabajo experimental, y se identifican: Instrumentos utilizados, tamaño de la muestra, métodos empleados, materiales utilizados.

Resultados: Debe presentarse en secuencia lógica con sus respectivas tablas y gráficas y los comentarios de los principales hallazgos.

Discusión: Enfatizar los aspectos más importantes del estudio. Evaluación crítica de las fortalezas y debilidades de los resultados.

Analizar otros estudios similares, con una interpretación crítica de los hallazgos y describir las innovaciones y la contribución del artículo al conocimiento.

Conclusiones: Anotar una o más conclusiones

- **Artículo de Revisión:**

Cuando los artículos son de revisión de la literatura deberán contener:

Introducción

El autor debe establecer el propósito del estudio, describir el problema identificado. También debe incluir el objetivo de la investigación y/o las preguntas de investigación.

Método

Debe incluir todas las fuentes de información utilizadas, el método de búsqueda, los periodos o fechas de búsqueda, las bases de datos utilizadas, explicar los criterios de inclusión y exclusión de los artículos. Describir el número total de artículos revisados.

Resultados

Organizar los resultados hallados y analizados, métodos e instrumentos utilizados. Deberá contener una evaluación crítica de las fortalezas y debilidades de los estudios revisados.

Discusión

Enfatizar los aspectos más importantes del estudio. Evaluación crítica de las fortalezas y debilidades de los resultados.

Analizar otros estudios similares, con una interpretación crítica de los hallazgos y describir las innovaciones y la contribución del artículo al conocimiento.

- **Otros tipos de artículos**

Los demás artículos deberán tener como mínimo resumen, palabras clave, en español e inglés el desarrollo del tema y las conclusiones.

3. OTRAS DISPOSICIONES CON RESPECTO AL ARTÍCULO

- a) El artículo debe estar redactado en una versión actualizada de Word, su extensión no debe exceder las doce (12) páginas en una columna y espacio sencillo, letras Times New Roman de 10 puntos, en hojas tamaño carta.
- b) Los títulos principales deberán siempre ser precedidos de una línea en blanco, salvo que con ellos se comience una nueva página. Los títulos principales se escribirán centrados utilizando letras mayúsculas y en negritas con tipo Times New Román de 10 puntos. Se dejará una línea en blanco después de cada título principal. Cada título tendrá al menos dos líneas de texto que le continúen al final de cada hoja.
- c) Las tablas deberán intercalarse en el texto, ubicándose lo más cerca posible a la sección de texto que las refiere, pero no será aceptable, por fines de uniformidad, dividir la página en varias columnas para intercalar tabla en el texto. Se deberán centrar con respeto al formato del texto y deberá existir por lo menos una línea en blanco antes y después de cada tabla. La numeración de tablas deberá hacerse de forma secuencial. Los títulos de las tablas deberán ir en su parte superior.
- d) Las figuras se deberán intercalar con el texto, ubicándose lo más cerca posible a la sección de texto que las refiere, pero no será aceptable, por fines de uniformidad, dividir la página en varias columnas para intercalar figuras con el texto. Se deberán centrar con respecto al formato del texto y deberá existir por lo menos una línea en blanco antes y después de cada figura. La numeración de figuras deberá hacerse de forma secuencial. Los títulos tendrán como máximo una extensión de dos líneas. Las figuras no deberán enmarcarse, salvo que se trate de gráficas donde esto último se justifique. Asimismo, en la instrucción de formato de imagen de Word, deberá asegurarse que la figura se defina como un objeto en línea con el texto, con la finalidad de que el control de la posición de la imagen en el mismo sea fácil de manipular por los editores en

caso que se requiera algún ajuste menor en el artículo.

- e) Si desea incluir una sección de agradecimientos, esta se ubicará después de la sección de conclusiones y antes de la sección de referencias, utilizando el mismo formato que para títulos y secciones principales.
- f) Las fuentes bibliográficas deben ser citadas a lo largo del texto, en formato APA última edición. Ejemplo: Como se menciona en Gardner, H. (2012), *Multiple Intellegences: The theory in practice*. New York. Basic Books
- g) Las fuentes bibliográficas consultadas pero no citadas en el texto se colocarán al final de las referencias citadas y se insertan de la misma forma.

Referencias

Las referencias deben estar indicadas en Normas APA. (American Psychological Association) séptima Edición (2019).

Cualquier tema no cubierto en lo anterior será resuelto por el editor coordinador en el Consejo editorial y deberán ser consultados al siguiente correo electrónico: wpenafiel@ulasalle.edu.bo.

4. AVISO DE DERECHOS DE AUTOR

Una vez concluida la revisión del artículo, el/la o los/as autores/as, deberán el formulario de autorización de la publicación.

El/la o los/las autores/as concede(n) licencia sobre el elemento patrimonial de la misma a título gratuito, para que esta obra sea publicada, divulgada y distribuida de manera impresa y/o digital en cualquiera de los medios y repositorios a los que se encuentra adscrita e indexada.

5. DECLARACIÓN DE PRIVACIDAD

Los/las autores/as, que envían artículos a la revista Fides et Ratio, cuyos nombres y direcciones de correo electrónico son incluidos en los artículos, no serán utilizados para uso de otros fines, salvo el de la publicación del artículo en la revista.

6. DETECCIÓN DE PLAGIO

De acuerdo a la normativa: COPE *Best Practice Guidelines for Journal Editors* (<http://publicationethics.org/resources/guidelines>), Fides et Ratio no permitirá el plagio en cualquiera de sus formas. Cada artículo será analizado por un detector de plagio.





De La Salle

Campus Bologna:

Av. Jorge Carrasco esq.
Calle Las Palmas N° 450 (Bologna)
Telfs.: (+591-2) 2723588
(+591-2) 2723598

www.ulasalle.edu.bo
e-mail: wpenafiel@ulasalle.edu.bo
/ulasallebolivia
La Paz - Bolivia