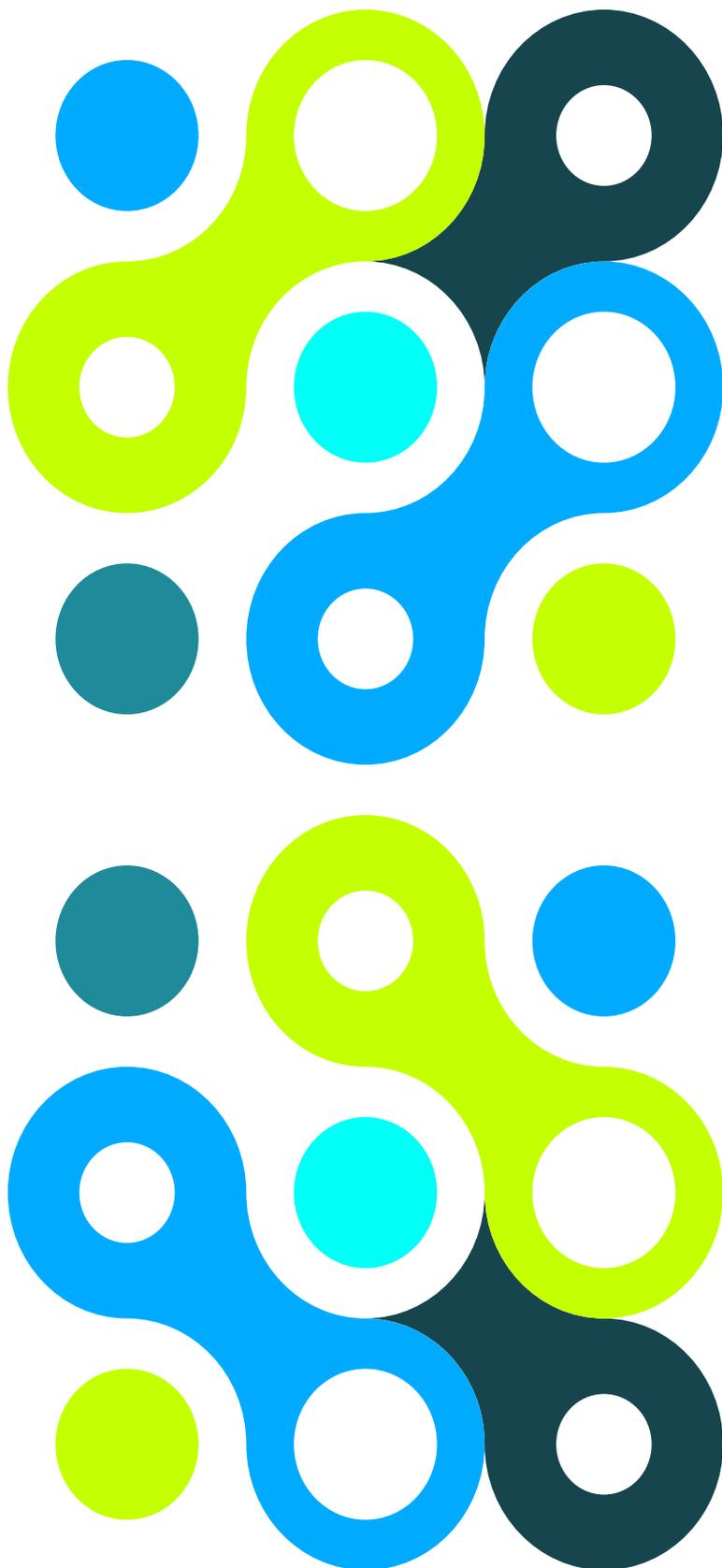




Revista Ciencia & Tecnología



N° 43, Edición Trimestral
ISSN impreso: 1390 - 6321
ISSN online: 2661 - 6734
Julio - Septiembre 2024



UTEG
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
EMPRESARIAL DE GUAYAQUIL

Ct

Revista Ciencia & Tecnología

Edición Trimestral
ISSN online: 2661 - 6734
Julio - Septiembre 2024



MIAR



DOAJ DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS



UTEG

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
EMPRESARIAL DE GUAYAQUIL

La **Revista Ciencia y Tecnología**, es un órgano oficial para la difusión de estudios e investigaciones de las universidades y escuelas politécnicas, institutos o centros de investigación, debidamente reconocidos y acreditados, a nivel nacional e internacional.

Su objetivo es establecer un vínculo entre la Universidad con la colectividad para direccionar la solución al desarrollo que nuestro país y el mundo globalizado plantean como realidades por resolver.

Los artículos a publicar serán de corte científico tecnológico, conforme a la siguiente clasificación: Artículos de Investigación, Artículos Académicos y de Innovación Tecnológica, Artículos de revisiones bibliográficas, Artículos de reflexión, Tesis de impacto.

Los conceptos expresados en los artículos competen a sus autores. Se permite la reproducción de textos citando la fuente. Los artículos de la presente edición pueden consultarse en la página web de la revista.

Rectora

Ing. Mara Cabanilla Guerra, Ph.D.

Vicerrectora Académica

Ec. Mercedes Conforme Salazar, Ph.D.

Vicerrectora de Innovación, Investigación y Desarrollo

MSc. Karina Alvarado Quito

Decano de Posgrado e Investigación (e)

Dr. Otto Suárez

Decano de Grado

Ing. Diego Aguirre, Met.



Revista Ciencia & Tecnología

Número 43, Vol. 24, Edición Trimestral

ISSN online: 2661 - 6734

Julio - Septiembre 2024 • Guayaquil, Ecuador



www.creativecommons.org

Editor

Dr. Luis Carlos Mussó

Diseño

Lcdo. Ricardo Espinosa, Mgtr.

Consejo Editorial

Dra. Olga Bravo Acosta; Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil – Ecuador

MSc. César Arturo del Pino Anchundia; Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí – Ecuador

Dr. Ricardo Villamonte Blas; Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Perú

Dr. Carlos Martínez Martínez; Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas – Cuba

MSc. Delia Arrieta Díaz; Universidad Juárez del Estado de Durango – México

Dr. Freddy Marín González; Universidad de la Costa – Colombia

Comité Científico Internacional

Dr. Carlos Leonel Escudero Sánchez, Universidad Nacional de Loja, Ecuador

Dr. Igor Ivanov Vladimirovich, Universidad Agraria, Ecuador.

Dr. Uriel Sánchez Zuluaga, Universidad de Medellín, Colombia

Dr. Freddy Marín González, Universidad de La Costa, Colombia

Dr. Alina Rodríguez Morales, Universidad de Guayaquil, Ecuador

Dr. Luis Alan Acuña Gamboa, Universidad Autónoma de Chiapas, México

Dr. Eduardo Julio López Bastidas, Universidad de Cienfuegos, Cuba

Dr. Yosvani Miranda Batista, Universidad de Ciencias Pedagógicas José Martín, Cuba

Los artículos que se publican en la revista son de responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente el pensamiento de Revista Ciencia & Tecnología

Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil
Av. del Bombero Km 6.5, PBX.: +593 4 6052450
Guayaquil - Ecuador

www.uteg.edu.ec

6 Liminar

8 Estrés laboral y Burnout en personal administrativo de una Universidad en El Oro

Work-related Stress and Burnout in Administrative Staff at a University in El Oro

Janeth Cedillo Procel, Debbie Fernández Álvarez, Kenny Escobar Segovia, Daniela Paz Barzola

24 Evaluación del estrés y fatiga en operadores de emergencias en una zona en Ecuador

Evaluation of Stress and Fatigue in Emergency Operators in a region of Ecuador

Ángel García Canelos, Lesther Álvarez Zamora, Kenny Escobar Segovia, Daniela Paz Barzola

39 Fortalecimiento de la gestión integral de riesgos para la sostenibilidad territorial en el cantón Samborondón

Strengthening comprehensive risk management for territorial sustainability in the canton of Samborondón

Dino Marcello Brambilla Serra

51 Consumo de drogas y la personalidad de los adolescentes en una comunidad terapéutica

Drug use and the personality of adolescents in a therapeutic community

Máximo Fernando Tubay Moreira, Yomira Katuska Reategui Zambrano, Yessenia Jakeline Vásquez Mejía, Shirley Vanessa Córdova Valencia, Jennifer Lisbeth Morán Jiménez

68 Análisis Matemático Financiero de Factibilidad para una empresa procesadora en Cajabamba, Cantón Colta, período 2022 – 2026

Financial mathematical feasibility analysis for the creation of a processing company in Cajabamba, Cantón Colta, period 2022 - 2026

Erika Aucacama Tenezaca, Francisco Eduardo Toscano Guerrero, Paulina Fernanda Bolaños Logroño, Fernando Ricardo Márquez Sañay

85 El rendimiento académico mediante la atención de los estilos de aprendizaje en la Escuela Alberto Cruz Murillo en el año lectivo 2022 – 2023

Academic performance through attention to learning styles at the Alberto Cruz Murillo School in the 2022-2023 school year

Lourdes del Carmen Guamán Prieto, Bélgica Elena Argüello Fiallos

103 Interferencias lingüísticas en el aprendizaje de portugués como segunda lengua: Un estudio exploratorio con hablantes de español

Linguistic interference in learning Portuguese as a second language: An exploratory study with Spanish speakers

Chess Emmanuel Briceño Nuñez

115 Use of information and communication technologies to reduce food waste

Uso de las tecnologías de la información y la comunicación para reducir el desperdicio de alimentos

María Calzada Gento, José Ignacio Alonso Esteban, Marta Mesías García

137 Exportación de aguacate orgánico desde Carchi al mercado estadounidense: una propuesta de mejora

Exportation of organic avocados from Carchi to the U.S. market: a proposal for improvement

Carlos Antonio Delgado-Alvarado, Gina Vanessa Garcés-Goyes, Carlos Javier Vera-Ronquillo

180 Conectando Puntos: Un Prototipo de Trabajo Práctico para Explorar la Ecuación de Continuidad

Connecting Dots: A Practical Working Prototype for Exploring the Continuity Equation

Gretell Judith Zeledón Herrera, Kathering Amada Pérez Aguilar, Yirlanis Jaleska Laguna Laguna, Clifford Jerry Herrera-Castrillo

Liminar

La Revista Científica CIENCIA Y TECNOLOGÍA inicia con las entregas de 2024 con esta, la edición número 43. Presentamos una variopinta propuesta, si bien es verdad que la investigación avanza siempre, lo mismo sucede con su proyección hacia la comunidad académica y hacia el lector interesado.

La **Sección Investigación** de la Revista 43 se incluyen 10 artículos. Con “Estrés laboral y Burnout en personal administrativo de una Universidad en El Oro”, Janeth Cedillo, Debbie Fernández, Kenny Escobar y Daniela Paz proponen una actual visión sobre un problema lacerante del medio.

A través de “Evaluación del estrés y fatiga en operadores de emergencias en una zona en Ecuador”, Ángel García, Lesther Álvarez, Kenny Escobar y Daniela Paz aportan un prisma con el que se podrá observar una situación que apremia en el mundo laboral.

Por su lado, en “Fortalecimiento de la gestión integral de riesgos para la sostenibilidad territorial en el cantón Samborondón”, Dino Brambilla nos hace asomar a una disciplina que merece más de la atención pública y privada.

Máximo Tubay, Romina Reategui, Yessenia Vásconez, Shirley Córdova y Jennifer Morán enrostran una práctica y sus consecuencias en “Consumo de drogas y la personalidad de los adolescentes en una comunidad terapéutica”.

A través de “Análisis Matemático Financiero de Factibilidad para una empresa procesadora en Cajabamba, Cantón Colta, período 2022 – 2026”, Erika Aucacama, Francisco Toscano, Paulina Bolaños y Fernando Márquez analizan aritméticamente los propósitos de una empresa concreta.

Con “El rendimiento académico mediante la atención de los estilos de aprendizaje en la Escuela Alberto Cruz Murillo en el año lectivo 2022 – 2023” Lourdes Guamán y Bélgica Arguello proponen una arista distinta en los procesos educativos. “Interferencias lingüísticas en el aprendizaje de portugués como segunda lengua: Un estudio exploratorio con hablantes de español”, de Chess Briceño propone una novedosa ojeada a la práctica aprendizaje de una lengua foránea.

“Use of information and communication technologies to reduce food waste”, de María Calzada, José Alonso y Marta Mesías se enfrentan a tecnologías comunicativas frente al desperdicio de alimentos.

En “Exportación de aguacate orgánico desde Carchi al mercado estadounidense: una propuesta de mejora”, Carlos Delgado, Gina Garcés-Goyes y Carlos Vera aterrizan en el mismo horizonte un producto concreto volcado desde el norte ecuatoriano.

Y, finalmente, en “Conectando Puntos: Un Prototipo de Trabajo Práctico para Explorar la Ecuación de Continuidad”, de Getrel Zeledón, Amada Pérez, Yirlanis Laguna, Clifford Herrera-Castrillo convocan al lector a un proceso que se puede constatar y compartir.

Nos satisface esta, la entrega número 43 de la Revista Científica **CIENCIA Y TECNOLOGÍA**, y colocamos a disposición de la comunidad académica las propuestas investigativas de sus autores. Continuamos en el propósito de socializar conocimientos y aportar en diferentes niveles a la educación superior.

El editor

Sección Investigación





Estrés laboral y Burnout en personal administrativo de una Universidad en El Oro

Work-related Stress and Burnout in Administrative Staff at a University in El Oro

Janeth Cedillo Procel¹

jcedillo@uees.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0003-3019-9639>

Debbie Fernández Álvarez²

debbiefernandez@uees.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-6607-8475>

Kenny Escobar Segovia³

kescobar@espol.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1278-7640>

Daniela Paz Barzola⁴

dpaz@espol.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9966-6632>

Recibido: 17/03/2024; Aceptado: 09/6/2024

RESUMEN

La salud mental y el bienestar laboral son fundamentales para el rendimiento y la eficacia en cualquier organización. En entornos académicos, donde las demandas y presiones pueden ser altas, evaluar estos aspectos se convierte en un asunto primordial. El presente estudio se centró en identificar la presencia de estrés laboral y el Síndrome de Burnout entre el personal administrativo de una universidad en la Provincia de El Oro. Se aplicaron dos herramientas de evaluación: el test de Maslach Burnout Inventory y el test de estrés laboral de la OIT-OMS. A través de estos cuestionarios, se recolectaron respuestas de 300 trabajadores del área administrativa de una universidad, se aplicó prueba de correlación de Pearson y prueba chi-cuadrado de Pearson para asociación. Los resultados indicaron que una proporción significativa de los encuestados experimenta niveles elevados de estrés laboral (71,3%), además, se observaron indicios del Síndrome de Burnout en un 98%. Uno de los aspectos

¹ Magister en Seguridad y Salud Ocupacional, Universidad Espíritu Santo, Ecuador

² Magister en Seguridad y Salud Ocupacional, Universidad Espíritu Santo, Ecuador

³ Magister en Gestión de la Productividad y la Calidad, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador

⁴ Ingeniería en Geología, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador

más destacados del estudio fue que existió correlación entre los resultados de ambos cuestionarios ($p < 0,01$) y sobre todo la realización personal, mostró una relación inversa con el estrés laboral ($p < 0,01$). Es esencial que la institución académica evalúe y, si es necesario, ajuste las condiciones y políticas laborales. La implementación de estrategias de apoyo y programas de prevención puede ser vital para mantener un ambiente laboral saludable y garantizar la eficiencia en el servicio.

Palabras clave: Estrés laboral, Síndrome de Burnout, Personal Administrativo, Universidad, El Oro.

ABSTRACT

Mental health and workplace well-being are critical for performance and efficiency in any organization. In academic settings, where demands and pressures can be high, assessing these areas becomes paramount. This study aimed to identify the prevalence of work-related stress and Burnout Syndrome among administrative staff at a university in the El Oro Province. Two assessment tools were utilized: the Maslach Burnout Inventory and the ILO-WHO work stress test. From these surveys, responses from 300 administrative employees were collected, and both Pearson correlation tests and Pearson's chi-squared tests were applied for association. Results showed that a significant proportion of respondents experienced high levels of work-related stress (71.3%), with indications of Burnout Syndrome evident in 98%. Notably, there was a correlation between the results from both questionnaires ($p < 0.01$), with personal accomplishment showing an inverse relationship with work stress ($p < 0.01$). It's imperative for the academic institution to assess and, if necessary, adjust its work conditions and policies. Implementing supportive strategies and prevention programs could be essential for maintaining a healthy work environment and ensuring service efficiency.

Keywords: Work-related Stress, Burnout Syndrome, Administrative Staff, University, El Oro.

Introducción

El estrés es un tema de gran importancia dentro de la salud ocupacional, es fundamental comprender el equilibrio entre la salud mental y la actividad laboral. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010) define la salud como “un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Existen factores que pueden desencadenar un desequilibrio entre condiciones de trabajo y la salud entre los trabajadores, lo que conlleva múltiples enfermedades.

Las transacciones entre la persona y el entorno dependen del impacto del estresor ambiental, impacto mediatizado en primer lugar por las evaluaciones que hace la persona del estresor y, en segundo lugar, por los recursos personales, sociales o culturales disponibles para hacer frente a la situación de estrés (Barrio et al., 2006). El estrés laboral influye en la productividad y en el ambiente de trabajo por lo que el trabajador experimenta un desequilibrio entre las condiciones psicosociales referentes al trabajo y sus capacidades a desempeñar en el lugar del trabajo (Flores-Meza et al., 2021; Romero-Díaz et al., 2016).

El estrés laboral se define como una tensión psíquica que implica cambios fisiológicos, existen dos tipos de estrés: distrés que es la tensión psíquica que se experimenta con malestar, y eustres que es la tensión psíquica que favorece la realización de diversas actividades. Selye determina tres fases del estrés las cuales son: fase de alarma, fase de resistencia fase de y agotamiento esta última fase sobre pasa los esfuerzos de la persona lo que denota los síntomas psicósomáticos (Alfaro, 2016; Arias, 2012).

El estrés laboral, resultado de la exposición a riesgos psicosociales, afecta a todas las profesiones y áreas de trabajo (Adanaqué-Bravo et al., 2023; Ruiz-Frutos, Adanaqué-Bravo, et al., 2022; Ruiz-Frutos, Arias-Ulloa, et al., 2022). Provoca alta rotación de personal, disminución de la productividad, prácticas inseguras, más accidentes, insatisfacción del cliente y daña la imagen de la institución interna y externamente, afectando el reclutamiento. En estadísticas se refleja que entre el 50% y 60 % de las bajas laborales se relacionada con el estrés a nivel laboral lo que evidencia lo antes mencionado ocasionando gran afectación a nivel de institucionalidad (Londoño, 2019).

Según datos de Eurostat, el estrés es el segundo problema de salud más frecuente entre los trabajadores tras los trastornos musculo esqueléticos. Por ello también está aumentando la sensibilización, a nivel internacional, sobre la necesidad de actuar frente al estrés en el trabajo (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2004). Los sucesos vitales, como divorcio, muerte de un cónyuge, cambios en hábitos de vida, entre otros, generan tensiones que afectan la salud física y mental, llevando al estrés laboral. En el área administrativa, los eventos más comunes son cambios de responsabilidades y hábitos, mientras que sucesos como muerte de un cónyuge o amigo, y problemas con el jefe son

menos frecuentes. Un estudio señala que el 22% de los trabajadores administrativos experimentan un nivel medio de estrés, y las mujeres identifican la educación de los hijos como un suceso vital estresante. El estrés laboral surge de la interacción entre condiciones objetivas y percepciones individuales, influenciado tanto por el ambiente laboral como familiar, afectando a cada trabajador de manera única (Arias, 2012; García, 2016).

Las consecuencias de lo antes mencionado de forma crónica se conocen como síndrome de burnout (Desart & De Witte, 2019; Prudenzi et al., 2021). La definición más aceptada es la de C. Maslach, que lo describe como una forma inadecuada de afrontar el estrés crónico, cuyos rasgos principales son el agotamiento emocional, la despersonalización y la disminución del desempeño personal (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2004). Gil-Monte lo define como: "una respuesta al estrés laboral crónico integrado por actitudes y sentimientos negativos hacia las personas con las que se trabaja y hacia el propio rol profesional, así como por la vivencia de encontrarse agotado". Ambas definiciones coinciden en apuntar que es una inadecuada respuesta al estrés crónico el detonante de este padecimiento (Saborio & Hidalgo, 2015). El Burnout se empezó a investigar en otras profesiones desde 1978, a lo largo de los años se ha establecido que se trata de una respuesta al estrés laboral, que se caracteriza principalmente por las actitudes, los sentimientos negativos hacia el propio rol profesional (Patiño & Acosta, 2021). En los años 90 para muchos autores ya no era algo que se presentaba solamente en personas que brindan servicios humanos su abanico se fue incrementando, abarcando a varias profesiones y no siempre estaba vinculado con el establecimiento de relaciones directas entre las personas (Chang-Camacho et al., 2022); ideas que reafirmaron los postulados planteados por Maslach pudiéndose presentar el burnout en trabajadores con diferentes actividades laborales (Mero, 2021).

El síndrome de burnout es un proceso complejo y multicausal originado por factores como sobrecarga laboral, condiciones económicas precarias, aislamiento y otros factores de riesgo, como condiciones personales, formación inadecuada y factores ambientales (Maslach et al., 2017; Patel et al., 2018). Esto lleva a que los trabajadores se sientan fatigados y con falta de energía, afectando su desempeño y bienestar físico y mental, y aumentando el absentismo

Cedillo, Fernández, Escobar, Paz.

Estrés laboral y Burnout en personal administrativo de una Universidad en El Oro

y la disminución de calidad en el trabajo (Espinoza, 2021; Fred & Scheid, 2018; West et al., 2018). El burnout es un síndrome tridimensional que incluye agotamiento emocional, despersonalización y ausencia de realización personal (de los Rios Castillo et al., 2007). Es esencial diferenciar el burnout del estrés laboral y la depresión; mientras que la depresión afecta de manera general a los individuos, el burnout se ve como una respuesta final al estrés laboral crónico (Olivares Faúndez, 2017)

La sintomatología del síndrome de burnout incluye síntomas físicos como agotamiento y fatiga, aumento en el consumo de narcóticos, problemas emocionales como depresión, aislamiento, conflictos interpersonales y cambios en valores y creencias (Madero et al., 2013). Este síndrome es crucial en el ámbito ocupacional, ya que afecta el desempeño, productividad y calidad de servicio, generando actitudes negativas hacia el trabajo y deterioro en la calidad de vida laboral (Patlán, 2013). Factores clave del burnout incluyen recursos personales, recursos y demandas laborales, teniendo impactos físicos y psicológicos (Rodríguez Villanueva & Huapaya Flores, 2021). El instrumento más utilizado para diagnosticar burnout es el Maslach Burnout Inventory (MBI), destacándose en un 53,74% de los estudios analizados (Márquez-Lugo et al., 2021). Este instrumento consta de 22 ítems y evalúa tres dimensiones: agotamiento emocional, despersonalización y realización personal. Es importante evaluar cada dimensión por separado para identificar las áreas de mayor afectación (Saborio & Hidalgo, 2015).

El estrés laboral y el síndrome de burnout en el área administrativa de instituciones educativas superiores son consecuencia de factores como recortes de financiación, largas horas de trabajo, falta de recursos y apoyo, y bajos salarios, entre otros (Avargues & Borda, 2010; Gold, 2019). En la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Perú, la mayoría de los trabajadores perciben un clima laboral poco favorable (González, 2014). Similarmente, en la Universidad Andina de Ecuador, el personal administrativo y jefaturas muestran niveles elevados de estrés debido a sus responsabilidades y jornadas laborales (Alfaro, 2016). El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) de 2020 enfatiza la relación entre la exposición a riesgos psicosociales y problemas de salud, y cómo el diseño monótono y repetitivo del trabajo puede intensificar estos problemas. A nivel

institucional, el aumento de burnout y estrés se correlaciona con el absentismo, la rotación de personal y una disminución en la productividad (Rodríguez Carvajal & Rivas Hermosilla, 2011). Es fundamental que las instituciones actúen para mitigar estos riesgos, estableciendo relaciones recíprocas con sus trabajadores y garantizando un ambiente laboral saludable (Ramírez Pérez & Lee Maturana, 2011).

El objetivo de estudio es evaluar la presencia del estrés laboral y el síndrome de burnout en personal administrativo en una Universidad de la Provincia de El Oro, mediante instrumentos validados con la finalidad de disminuir dichos riesgos.

Metodología

Se realizó una investigación descriptiva con diseño transversal al universo total de 350 trabajadores del área administrativa de una universidad de la Provincia de El Oro durante los meses de septiembre y octubre durante el año 2021, los criterios de inclusión fueron tener nombramiento definitivo, nombramiento provisional, contrato vigente como personal administrativo, autorizar participar en la recepción de información brindar la información suficiente y haber desempeñado con sus funciones de forma interrumpida durante el último año.

Se obtuvo una muestra de 300 personas, para la recolección de la información se utilizó el test de OIT-OMS para medir estrés laboral, empleándose las categorías nunca, raras veces, ocasionalmente, algunas veces, frecuentemente, y generalmente, en la que se valora escalas de alto nivel de estrés, estrés, nivel intermedio y bajo nivel de estrés (Alfaro, 2016). Además del cuestionario de Maslach Burnout Inventory (MBI) para las características del síndrome de burnout en la cual se considera la frecuencia, nunca, algunas veces al año, algunas veces al mes, algunas veces a la semana y diariamente en la que se valora diferentes dimensiones las cuales son, agotamiento emocional, despersonalización y realización personal además permite valorar la presencia o no de burnout y sus indicios (Márquez-Lugo et al., 2021).

Para el análisis de información sobre el estrés laboral, se comienza por presentar los niveles actuales de estrés en la institución, posteriormente se analiza de forma general los factores

que mayor impacto tienen sobre el estrés laboral y finalmente, se examina cada uno de los ítems del cuestionario, los cuales fueron agrupados dentro del factor al cual corresponden para una mejor interpretación de la información. Este estudio permitirá tener una identificación real y objetiva de la presencia de estrés y burnout laboral en personal administrativo a nivel de instituciones de educación superior para poder tener una visión de aplicar programas de acción en este grupo de trabajadores.

Resultados y discusión

La Tabla 1 muestra los datos Sociodemográficos distribuidos de la siguiente manera. De la población de estudio la mayoría son hombres indicado en un 51.7%, comprendidos entre las edades de 31 a 40 años en un 48.7% de estado civil Casado/a de 54.0%, sí tienen niños en etapa escolar con un 50.3%. A nivel laboral presentan nombramiento definitivo un 97.3%, llevan trabajando en la institución de 2-5 años un 55.3%, y se indica que el 36.3, 6.7% realiza una actividad física ligera.

Tabla 1. Datos sociodemográficos

| | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------------------------|------------|------------|
| Sexo | | |
| Hombre | 155 | 51.7 |
| Mujer | 144 | 48.0 |
| Prefiero no decirlo | 1 | .3 |
| Grupo etario (año) | | |
| Menores a 30 | 21 | 7.0 |
| Entre 31 a 40 | 146 | 48.7 |
| Entre 41 a 50 | 132 | 44.0 |
| Mayores a 51 | 1 | .3 |
| Estado civil | | |
| Casado/a | 162 | 54.0 |
| Divorciado/a | 43 | 14.3 |
| Soltero/a | 49 | 16.3 |
| Unión de hecho | 29 | 9.7 |
| Viudo/a | 17 | 5.7 |
| Niños (etapa escolar) | | |
| No | 149 | 49.7 |
| Si | 151 | 50.3 |
| Tipo de contrato | | |
| Contrato vigente | 2 | .7 |
| Nombramiento definitivo | 292 | 97.3 |
| Nombramiento provisional | 6 | 2.0 |
| Años trabajando | | |
| <2 años | 5 | 1.7 |
| >10 años | 6 | 2.0 |
| 2-5 años | 166 | 55.3 |
| 5-10 año | 123 | 41.0 |

| Actividad física | | |
|-------------------------|-----|------|
| Extrema | 26 | 8.7 |
| Ligera | 109 | 36.3 |
| Moderada | 88 | 29.3 |
| Muy activa | 57 | 19.0 |
| Sedentaria | 20 | 6.7 |

Fuente: elaboración propia (2023)

La Tabla 2 presenta los datos de las dimensiones del Síndrome de Burnout y Estrés laboral distribuidos de la siguiente manera: El análisis de la dimensión Agotamiento Emocional, reveló que el 95% de la población se encuentra en un nivel bajo. La dimensión de Despersonalización se evidencia que el 82.3% se encuentra en un nivel medio. De acuerdo con la dimensión Realización personal, el 99% de los trabajadores se encuentra en un nivel bajo. Se pudo constatar que en la población estudiada prevalecen niveles bajos de Realización personal, Al realizar el análisis de las dimensiones que determinan la presencia de burnout se evidencia solo un 3%, en cambio existe un valor de 98.7% de indicios de presencia de burnout. Al realizar la valoración de resultados del nivel de estrés el 42% de la población se encuentra en un alto nivel de estrés seguido por un 29.3% en nivel de estrés.

Tabla 2. Resultados dimensiones de burnout y estrés laboral

| Agotamiento emocional | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------------------|-------------------|-------------------|
| Alto | 1 | .3 |
| Bajo | 285 | 95.0 |
| Medio | 14 | 4.7 |
| Despersonalización | | |
| Alto | 16 | 5.3 |
| Bajo | 37 | 12.3 |
| Medio | 247 | 82.3 |
| Realización personal | | |
| Bajo | 297 | 99.0 |
| Medio | 3 | 1.0 |
| Presencia de Burnout | | |
| Indicios | 296 | 98.7 |
| No | 3 | 1.0 |
| Si | 1 | .3 |
| Nivel de Estrés | | |
| Bajo nivel de estrés | 63 | 21.0 |
| Nivel intermedio | 23 | 7.7 |
| Estrés | 88 | 29.3 |
| Alto nivel de estrés | 126 | 42.0 |

Fuente: elaboración propia (2023)

La Tabla 3 muestra datos Sociodemográficos vs Burnout se demuestra para los datos sociodemográficos sexo, edad, estado civil y niños en edad escolar no se encuentran diferencias significativas entre las variables, al contrario de tipo de contrato años trabajando y actividad física que si presenta relación.

Tabla 3: Datos sociodemográficos vs burnout

| | Indicios (%) | Burnout | | Valor p |
|------------------------------|--------------|----------|----------|---------|
| | | No (%) | Si (%) | |
| Sexo | | | | |
| Hombre | 153 (98,7) | 1 (6) | 1 (-) | 0.851 |
| Mujer | 142 (98,6) | 2 (1,4) | - | |
| Prefiero no decirlo | 1 (100) | - | - | |
| Grupo etario (años) | | | | |
| Menores a 30 | 20 (95,2) | 1 (4,8) | - | 0.608 |
| Entre 31 a 40 | 145 (99,3) | 1 (0,7) | - | |
| Entre 41 a 50 | 130 (98,5) | 1 (0,8) | 1 (0,8) | |
| Mayores a 51 | 1 (100) | - | - | |
| Estado civil | | | | |
| Casado/a | 159 (98,1) | 2 (1,2) | 1 (0,6) | 0.967 |
| Divorciado/a | 43 (100) | - | - | |
| Soltero/a | 48 (98,0) | 1 (2,0) | - | |
| Unión de hecho | 29 (100) | - | - | |
| Viudo/a | 17 (100) | - | - | |
| Niños (etapa escolar) | | | | |
| No | 146 (98,0) | 2 (1,3) | 1 (0,7) | 0.503 |
| Si | 150 (99,3) | 1 (0,7) | - | |
| Tipo de contrato | | | | |
| Contrato vigente | 2 (100) | - | - | 0.000 |
| Nombramiento definitivo | 290 (99,3) | 2 (0,7) | - | |
| Nombramiento provisional | 4 (66,7) | 1 (16,7) | 1 (16,7) | |
| Años trabajando | | | | |
| <2 años | 5 (100) | - | - | 0.014 |
| >10 años | 5 (83,3) | 1 (16,7) | - | |
| 2-5 años | 164 (98,8) | 1 (0,6) | 1 (0,6) | |
| 5-10 año | 122 (99,2) | 1 (0,8) | - | |
| Actividad física | | | | |
| Extrema | 26 (100) | - | - | 0.020 |
| Ligera | 108 (99,1) | 1 (0,9) | - | |
| Moderada | 87 (98,9) | 1 (1,1) | - | |
| Muy activa | 57 (100) | - | - | |
| Sedentaria | 18 (90,0) | 1 (5,0) | 1 (5,0) | |

Fuente: elaboración propia (2023)

En la Tabla 4 se evidencia la relación entre los datos Sociodemográficos y el Estrés laboral. Se observa que para los datos sociodemográficos sexo, actividad física no se encuentran diferencias significativas entre las variables, al contrario de grupo etario, estado civil, niños en etapa escolar, tipo de nombramiento definitivo, años trabajando y actividad física que si presenta relación.

Tabla 4: Datos sociodemográficos vs estrés laboral

| | Nivel de Estrés laboral | | | | Valor p |
|------------------------------|-------------------------|------------------|-----------|----------------------|---------|
| | Bajo nivel de estrés | Nivel intermedio | Estrés | Alto nivel de estrés | |
| Sexo | | | | | |
| Hombre | 27 (17,4) | 11 (7,1) | 46 (29,7) | 71 (45,8) | 0.568 |
| Mujer | 36 (25,0) | 12 (8,3) | 42 (29,2) | 54 (37,5) | |
| Prefiero no decirlo | - | - | - | 1 (100) | |
| Grupo etario (años) | | | | | |
| Menores a 30 | 10 (47,6) | 4 (19,0) | 4 (19,0) | 3 (14,3) | 0.000 |
| Entre 31 a 40 | 21 (14,4) | 3 (2,1) | 47 (32,2) | 75 (51,4) | |
| Entre 41 a 50 | 31 (23,5) | 16 (12,1) | 37 (28,0) | 48 (36,4) | |
| Mayores a 51 | 1 (100) | - | - | - | |
| Estado civil | | | | | |
| Casado/a | 39 (24,1) | 14 (8,6) | 50 (30,9) | 59 (36,4) | 0.000 |
| Divorciado/a | 4 (9,3) | 2 (4,7) | 12 (27,9) | 25 (58,1) | |
| Soltero/a | 19 (38,8) | 7 (14,3) | 8 (16,3) | 15 (30,6) | |
| Unión de hecho | 1 (3,4) | - | 12 (41,4) | 16 (52,2) | |
| Viudo/a | - | - | 6 (35,3) | 11 (64,7) | |
| Niños (etapa escolar) | | | | | |
| No | 35 (23,5) | 17 (11,4) | 34 (22,8) | 63 (42,3) | 0.014 |
| Si | 28 (18,5) | 6 (4,0) | 54 (35,8) | 63 (41,7) | |
| Tipo de contrato | | | | | |
| Contrato vigente | 2 (100) | - | - | - | 0.000 |
| Nombramiento definitivo | 56 (19,2) | 22 (7,5) | 88 (30,1) | 126 (43,2) | |
| Nombramiento provisional | 5 (83,3) | 1 (16,7) | - | - | |
| Años trabajando | | | | | |
| <2 años | 3 (60,0) | 2 (40,0) | - | - | 0.000 |
| >10 años | 5 (83,3) | 1 (16,7) | - | - | |
| 2-5 años | 31 (18,7) | 11 (6,6) | 55 (33,1) | 69 (41,6) | |
| 5-10 años | 24 (19,5) | 9 (7,3) | 33 (26,8) | 57 (46,3) | |
| Actividad física | | | | | |
| Extrema | 2 (7,7) | 2 (7,7) | 8 (30,8) | 14 (53,8) | 0.081 |
| Ligera | 26 (23,9) | 3 (2,8) | 29 (26,6) | 51 (46,8) | |
| Moderada | 24 (27,3) | 9 (10,2) | 30 (34,1) | 25 (28,4) | |
| Muy activa | 8 (14,0) | 6 (10,5) | 15 (26,3) | 28 (49,1) | |

Cedillo, Fernández, Escobar, Paz.

Estrés laboral y Burnout en personal administrativo de una Universidad en El Oro

| | | | | |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|
| Sedentaria | 3 (15,0) | 3 (15,0) | 6 (30,0) | 8 (40,0) |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|

Fuente: elaboración propia (2023)

La tabla 5 muestra las relaciones entre las dimensiones de burnout y el estrés laboral, en la tabla se muestra que la dimensión de realización personal presenta correlación con el estrés laboral la cual es inversa.

Tabla 5: Relaciones entre las dimensiones de burnout y el estrés laboral

| Dimensiones | | Agotamiento emocional | Despersonalización | Realización personal | Estrés laboral |
|-----------------------------|-------------|-----------------------|--------------------|----------------------|----------------|
| Realización personal | Coeficiente | 1 | ,399** | ,481** | .084 |
| | Valor p | | .000 | .000 | .147 |
| Despersonalización | Coeficiente | ,399** | 1 | ,339** | .025 |
| | Valor p | .000 | | .000 | .670 |
| Realización personal | Coeficiente | ,481** | ,339** | 1 | -,220** |
| | Valor p | .000 | .000 | | .000 |
| Estrés laboral | Coeficiente | .084 | .025 | -,220** | 1 |
| | Valor p | .147 | .670 | .000 | |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: elaboración propia (2023)

Relacionado los resultados del presente estudio con estudios similares, se ha evidenciado la relación entre el burnout y el estrés. En la investigación realizada por Mero (2021), se determina que, en las dimensiones de burnout se presentan porcentajes iguales para la dimensión de realización personal, además existe similitud en lo que corresponde de los indicadores sociodemográficos, pero discrepan los resultados con el sexo ya que no se presentó una diferencia. Madero (2013) es su estudio encontró bajos niveles síndrome de burnout y los relaciona con eustrés o estrés positivo, pero se evidenció en la investigación

mayor presencia de indicios de burnout, con mayor prevalencia en la dimensión de realización personal que tiene correlación con estrés laboral.

Arias (2012) refiere que, el grupo de personal que labora a nivel del área administrativa presento un nivel medio, a diferencia, que se demostró que los colaboradores que pertenecen en el área administrativa de una institución de educación superior presentan un nivel alto de estrés. Por otra parte, Alfaro (2016) menciona que los niveles de estrés en general son bajos, sin embargo, se evidenciaron niveles intermedios y superiores de estrés en personal que labora a nivel administrativo y lo relaciona con respecto a que la mayoría presento altos niveles de satisfacción laboral. Se puede relacionar el estrés laboral con el aumento de indicios de burnout con mayor incidencia en la escala de realización personal.

Conclusiones

El presente estudio permitió examinar y distinguir diversas escalas relacionadas con el síndrome de burnout, estableciendo si su presencia es notable en la población de estudio. Se evidenció que un considerable 99% de los participantes manifestaron bajos niveles en la realización personal, con indicios de burnout en el 98.7%. Además, un 42% de los participantes evaluados presentaron altos niveles de estrés laboral. Estas cifras subrayan una alta prevalencia de indicios de burnout y estrés en la población estudiada. Es fundamental que las instituciones educativas superiores realicen evaluaciones sistemáticas a su personal administrativo utilizando instrumentos validados, favoreciendo así la detección temprana y la implementación de medidas tanto preventivas como correctivas.

Un hallazgo relevante de este estudio es la relación entre variables sociodemográficas, el síndrome de burnout y el estrés laboral. Se determinó que aspectos como el tipo de contrato, los años de antigüedad laboral y el nivel de actividad física están correlacionados. Además, dentro de las dimensiones del síndrome de burnout, se encontró que la realización personal tiene una relación inversa con el estrés laboral.

Entre las fortalezas del estudio, se destacan la actualidad y abundancia de la información analizada, la amplia colaboración de la población involucrada y la exhaustiva revisión literaria sobre estrés laboral y síndrome de burnout. Sin embargo, como limitación, se observa una escasa cantidad de investigaciones específicas sobre el personal administrativo de instituciones de educación superior.

Cedillo, Fernández, Escobar, Paz.

Estrés laboral y Burnout en personal administrativo de una Universidad en El Oro

Referencias bibliográficas

- Adanaqué-Bravo, I., Escobar-Segovia, K., Gómez-Salgado, J., García-Iglesias, J. J., Fagundo-Rivera, J., & Ruiz-Frutos, C. (2023). Relationship Between Psychological Distress, Burnout and Work Engagement in Workers During the COVID-19 Pandemic: A Systematic Review. *International Journal of Public Health*, 67. <https://doi.org/10.3389/ijph.2022.1605605>
- Alfaro, L. (2016). *Estudio del estrés laboral y su relación con la satisfacción laboral en la compañía Insumos Profesionales Insuprof Cía. Ltda.* [Programa de Maestría en Desarrollo del Talento Humano]. Universidad Andina Simón Bolívar.
- Arias, W. (2012). Estrés laboral en trabajadores desde el enfoque de los sucesos vitales. *Revista Cubana de La Salud Pública*, 38(2), 525–535.
- Avargues, M., & Borda, M. de las M. (2010). Estrés laboral y síndrome de burnout en la Universidad: análisis descriptivo de la situación actual y revisión de las principales líneas de investigación. *Anuario de Psicología Clínica y de La Salud*, 6, 73–78.
- Barrio, J., García, M., Ruiz, I., & Arce, A. (2006). El Estrés como respuesta. *Red de Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal*, 1(1), 37–48.
- Chang-Camacho, L., Solano-Silva, W., Pazmiño-Perez, A., Oviedo-Rodriguez, M., Escobar-Segovia, K., Arias-Ulloa, C., & Moreira-Macias, E. (2022). Skeletal muscle symptoms and their relationship with burnout syndrome in the work activities of administrative personnel of a university in Ecuador. *Proceedings of the 20th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology: "Education, Research and Leadership in Post-Pandemic Engineering: Resilient, Inclusive and Sustainable Actions."* <https://doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.552>
- Desart, S., & De Witte, H. (2019). *Burnout 2.0 – A New Look at the Conceptualisation of Burnout.*
- Espinoza, I. (2021). *La influencia del burnout en el desempeño laboral del personal administrativo del sector público* [Maestría en Gestión del Talento Humano]. Universidad Técnica de Ambato.
- Flores-Meza, G., Cuaya-Itzcoatl, I. G., & Rojas-Solís, J. L. (2021). Estrés laboral en el contexto universitario: Una revisión sistemática. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.* <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i.2912>

- Fred, H. L., & Scheid, M. S. (2018). Physician Burnout: Causes, Consequences, and (?) Cures. *Texas Heart Institute Journal*, 45(4), 198–202. <https://doi.org/10.14503/THIJ-18-6842>
- García, J. (2016). *Estudio del estrés laboral en el personal administrativo y trabajadores de la Universidad de Cuenca* [Maestría en Seguridad e Higiene Industrial]. Universidad de Cuenca.
- Gold, K. J. (2019). Combating Burnout: Back to Medicine as a Calling. *Annals of Family Medicine*, 17(6), 485–486. <https://doi.org/10.1370/afm.2476>
- González, E. (2014). Clima Psicológico universitario desde la perspectiva del personal administrativo de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas. *Revista Geocientífica Institucional TZHOECOEN*, 6(1).
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2004). *NTP 704: Síndrome de estar quemado por el trabajo o "burnout" (I): definición y proceso de generación*.
- Londoño, L. (2019). Análisis de las características del estrés laboral, según datos sociodemográficos, en el personal de la Corporación Universitaria Lasallista de Caldas Antioquia en el año 2016. *Revista de Difusión Cultural y Científica de La Universidad La Salle En Bolivia*, 17(17), 39–60.
- Madero, J., Ulibari, H., Pereyra, A., Paredes, F., & Briceño, M. (2013). Burnout en personal administrativo de una institución de educación superior tecnológica de Yucatán, México. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 16(3), 741–763.
- Márquez-Lugo, I., Mosquera-Quiñónez, M., Ochoa-Granados, C., Pacavita-Sánchez, D., Palencia-Sánchez, F., & Riaño-Casallas, M. (2021). Revisión de los Instrumentos de Medición del Síndrome De Burnout- Documento de Trabajo (Instruments for Measuring Burnout Syndrome: A Review-Working Paper). *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3841093>
- Maslach, C., Jackson, S., & Leiter, M. (2017). *Maslach Burnout Inventory* (4th ed.). Mind Garden Inc.
- Mero, L. (2021). *Síndrome de burnout en personal de una Institución de Educación Superior en Ecuador*. Universidad San Gregorio de Portoviejo.
- Olivares Faúndez, V. (2017). Laudatio: Dra. Christina Maslach, Comprendiendo el Burnout. *Ciencia & Trabajo*, 19(58), 59–63. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492017000100059>
- OMS. (2010). *Ambientes de Trabajo Saludables: un modelo para la acción*.
Cedillo, Fernández, Escobar, Paz.
Estrés laboral y Burnout en personal administrativo de una Universidad en El Oro

- Patel, R., Bachu, R., Adikey, A., Malik, M., & Shah, M. (2018). Factors Related to Physician Burnout and Its Consequences: A Review. *Behavioral Sciences*, 8(11), 98. <https://doi.org/10.3390/bs8110098>
- Patiño, S., & Acosta, J. (2021). Análisis comparativo del Síndrome de Burnout entre docentes y administrativos de un colegio de la sabana de Bogotá: Un estudio de caso. . *Revista Noria-Investigación Educativa*, 2(8).
- Patlán, J. (2013). Efecto del burnout y la sobrecarga en la calidad de vida en el trabajo. *Estudios Gerenciales*, 29(2013), 445–455.
- Prudenzi, A., D. Graham, C., Flaxman, P. E., & O'Connor, D. B. (2021). Wellbeing, burnout, and safe practice among healthcare professionals: Predictive influences of mindfulness, values, and self-compassion. *Psychology, Health & Medicine*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/13548506.2021.1898651>
- Ramírez Pérez, M., & Lee Maturana, S.-L. (2011). Síndrome de Burnout entre hombres y mujeres medido por el clima y la satisfacción laboral. *Polis (Santiago)*, 10(30), 431–446. <https://doi.org/10.4067/S0718-65682011000300020>
- Rodríguez Carvajal, R., & Rivas Herмосilla, S. de. (2011). Los procesos de estrés laboral y desgaste profesional (burnout): diferenciación, actualización y líneas de intervención. *Medicina y Seguridad Del Trabajo*, 57, 72–88. <https://doi.org/10.4321/S0465-546X2011000500006>
- Rodríguez Villanueva, M. N., & Huapaya Flores, G. A. (2021). Carga laboral y el Síndrome Burnout en el personal administrativo y docente universitario. *Revista Ecuatoriana de Psicología*, 4(8), 5–17. <https://doi.org/10.33996/repsi.v4i8.47>
- Romero-Díaz, C. H., Beleño Navarro, R., Ucros Campo, M., Echeverría González, A., & Lasprilla Fawcett, S. (2016). Factores de riesgos psicosociales extralaborales en personal administrativo universitario. *Enfermería Actual En Costa Rica*, 31. <https://doi.org/10.15517/revenf.v0i31.22083>
- Ruiz-Frutos, C., Adanaqué-Bravo, I., Ortega-Moreno, M., Fagundo-Rivera, J., Escobar-Segovia, K., Arias-Ulloa, C. A., & Gómez-Salgado, J. (2022). Work Engagement, Work Environment, and Psychological Distress during the COVID-19 Pandemic: A Cross-Sectional Study in Ecuador. *Healthcare (Switzerland)*, 10(7). <https://doi.org/10.3390/healthcare10071330>

- Ruiz-Frutos, C., Arias-Ulloa, C. A., Ortega-Moreno, M., Romero-Martín, M., Escobar-Segovia, K. F., Adanaque-Bravo, I., & Gómez-Salgado, J. (2022). Factors Associated to Psychological Distress During the COVID-19 Pandemic Among Healthcare Workers in Ecuador. *International Journal of Public Health*, 67. <https://doi.org/10.3389/ijph.2022.1604626>
- Saborio, L., & Hidalgo, L. (2015). Síndrome de Burnout. *Medicina Legal de Costa Rica*, 32(1), 119–124.
- West, C. P., Dyrbye, L. N., & Shanafelt, T. D. (2018). Physician burnout: contributors, consequences and solutions. *Journal of Internal Medicine*, 283(6), 516–529. <https://doi.org/10.1111/joim.12752>



Evaluación del estrés y fatiga en operadores de emergencias en una zona en Ecuador

Evaluation of Stress and Fatigue in Emergency Operators in a region of Ecuador

Ángel García Canelos¹

agarcia@uees.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-0912-0960>

Lesther Álvarez Zamora²

lestheralvarez@uees.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0005-0670-8506>

Kenny Escobar Segovia³

kescobar@espol.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1278-7640>

Daniela Paz Barzola⁴

dpaz@espol.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9966-6632>

Recibido: 1/12/2023; Aceptado: 12/6/2024

RESUMEN

El estrés y la fatiga son reacciones fisiológicas prevalentes en entornos de alta demanda, como las centrales de emergencias. Estas condiciones pueden tener repercusiones negativas en la salud y eficiencia del personal de la empresa. En este contexto, el principal objetivo de este estudio fue analizar los niveles de estrés y fatiga en operadores de llamadas en una central de emergencias en Ecuador. La metodología empleada fue de carácter cuantitativo, no experimental y descriptivo con enfoque transversal. Se contó con una muestra de 120 operadores de llamadas de emergencias. Se midió el estrés y la fatiga utilizando el cuestionario de síntomas subjetivos de fatiga de Yoshitake y la Escala de Síntomas de Estrés de Seppo Aro, se utilizó la prueba Chi-cuadrado de Pearson para buscar asociaciones entre las variables. No se encontró significancia estadística entre las variables sociodemográficas y los niveles de estrés y fatiga, sin embargo, se identificó una relación estadísticamente significativa entre el estrés y la fatiga ($p < 0.05$). Pese a que muchos operadores son jóvenes y tienen relativamente pocos años en el puesto, es crucial reconocer que muchos enfrentan niveles preocupantes de estrés y fatiga laboral. La intervención temprana y el apoyo son esenciales para garantizar su bienestar y eficacia en el trabajo.

¹ Magister en Seguridad y Salud Ocupacional, Universidad Espíritu Santo, Ecuador

² Magister en Seguridad y Salud Ocupacional, Universidad Espíritu Santo, Ecuador

³ Magister en Gestión de la Productividad y la Calidad, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador

⁴ Ingeniería en Geología, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador

Palabras clave: Estrés, Fatiga, Operadores de emergencia, Seppo Aro, Yoshitake.

ABSTRACT

Stress and fatigue are prevalent physiological reactions in high-demand environments, such as emergency call centers. These conditions can have negative implications on the health and efficiency of the workforce. In this light, the main aim of this study was to analyze the levels of stress and fatigue in call operators at an emergency center in Ecuador. The methodology applied was quantitative, non-experimental, and descriptive with a cross-sectional approach. A sample of 120 emergency call operators was involved. Stress and fatigue were measured using Yoshitake's subjective symptoms of fatigue questionnaire and the Seppo Aro Stress Symptom Scale, with the Pearson Chi-square test being used to seek associations between the variables. No statistical significance was found between sociodemographic variables and levels of stress and fatigue. However, a statistically significant relationship between stress and fatigue was identified ($p < 0.05$). Even though many operators are young and have relatively few years in their positions, it is vital to recognize that many face concerning levels of occupational stress and fatigue. Early intervention and support are crucial to ensure their well-being and efficiency at work.

Keywords: Stress, Fatigue, Emergency Operators, Seppo Aro, Yoshitake.

Introducción

El estrés es una reacción fisiológica de nuestro organismo frente a situaciones difíciles que con el tiempo afecta diferentes funciones del organismo, pero se puede controlar si se tiene equilibrio y organización en el estilo de vida (Ávila, 2014). Por otro lado, el estrés resulta de la incapacidad para responder a las demandas que el medio laboral plantea (Adanaqué-Bravo et al., 2023; Gómez-Salgado et al., 2022; Ruiz-Frutos et al., 2022). Mientras que la fatiga es una consecuencia del despliegue de energía física e intelectual en el ámbito laboral (Vega Valero & Nava Quiroz, 2019). Cuando se habla de estrés y fatiga, se conoce que dependen de diversos factores, por ejemplo: la cantidad de tiempo que se trabaja, los horarios de entrada y salida, la cantidad de trabajo existente, las relaciones entre trabajadores y con los superiores (Fernández-Castro et al., 2017; Nishihara et al., 2022). Estas variables y muchas otras están presentes en la relación estrés-fatiga (Paucar, 2022).

Jansen (2003) menciona como las condiciones de trabajo en términos de responsabilidad, horarios de trabajo, interacción con jefes y compañeros son importantes para establecer de manera diferenciada- disímiles niveles de estrés y fatiga laboral. En el ámbito laboral es común la fatiga y el estrés por un lado el estrés resulta de la incapacidad para responder a

García, Álvarez, Escobar, Paz.

Evaluación del estrés y fatiga en operadores de emergencias en una zona en Ecuador

las demandas que el medio laboral plantea (Li & Wang, 2022). Mientras que la fatiga es una consecuencia del despliegue de energía física e intelectual en el ámbito laboral. Ambas variables se pueden presentar juntas. Estrés y fatiga dependen de diversos factores, por ejemplo: la cantidad de tiempo que se trabaja, los horarios de entrada y salida, la cantidad de trabajo existente, las relaciones entre trabajadores y con los superiores. Estas variables y muchas otras están presentes en la relación estrés-fatiga (Kim, 2014; Lang et al., 2022).

Los receptores de llamadas en las centrales de emergencias están envueltos en un ambiente donde pueden desarrollar altos niveles de estrés y fatiga. Indudablemente, el trabajo en la central de llamadas del 911 es altamente demandante a nivel emocional, es importante reconocer que quienes se desempeñan en este tipo de trabajo, están expuestos a diferentes estímulos que les afectan emocionalmente, principalmente aquellos que tienen que ver con el estrés (Medina-Arias, 2020).

Se estima que entre los años 2017 y 2018 se atendieron aproximadamente 348,639,798 millones de llamadas de emergencia en 57 países alrededor del mundo, lo que indica la accesibilidad de la población a las instancias de primera respuesta (Medina-Arias, 2020) a. En Madrid, para el año 2019, la línea 112 atendió 4,308,767 llamadas siendo un 50.77 % casos relacionados con situaciones de salud, en Estados Unidos, según lo indica (National 911 Program, 2019) se atendió un aproximado de 209,180,609 llamadas durante el año 2018 por medio de la línea 911. A nivel latinoamericano, México reportó para el año 2017 la atención de 112,400,000 millones de llamadas por medio de la línea 911, en lo que respecta al Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad 911 de República Dominicana informan que durante el 2019 se atendieron 671,721 llamadas de las cuales en el 96% hubo presencia policial (Medina-Arias, 2020)

En el Ecuador el principal sistema de emergencias es el ECU 9-1-1 el cual se inauguró el 6 de febrero del 2012, esta entidad está al servicio de la ciudadanía receptando llamadas y atendiendo situaciones de emergencias en lo relacionado con la salud, seguridad ciudadana, extinción de incendios, rescates y riesgos a la comunidad en general. Este organismo trabaja en conjunto con el ministerio de salud pública, gestión de riesgos, el cuerpo de bomberos, fuerza armadas y la policía nacional.

De esta forma en Ecuador, del 12 de marzo de 2020 al 12 de marzo de 2021, el ECU-911 ha recibido 11.021.245 alertas. De estas llamadas, 4.028.991 han sido emergencias. De este total, el 70,4% corresponde a Seguridad Ciudadana (2.835.722), Gestión Sanitaria registra un 17,6% (708.974), Tránsito y Movilidad tiene un 6,2% (250.319) y el resto corresponde a los demás servicios que se atienden desde las salas operativas. De esta manera y sustentado en los datos presentados, la cantidad y variedad de llamadas de emergencia que son atendidas pone en riesgo al personal de atención de emergencias el cual está expuesto de forma constante a enfrentarse con situaciones que se relacionan con el dolor de otras personas, físico y emocional lo cual no les exime de sentir empatía por quienes atienden (Medina-Arias, 2020).

Meischke et al. (2015) menciona que hay aspectos inherentes a la función que pueden aumentar el estrés con el que lidian en cada turno laboral, pero no sólo el impacto de la tarea influye en el estado físico y emocional del personal que atiende llamadas de emergencia, hay aspectos de su propia historia de vida, la cotidianidad de su labor y el ambiente de desarrollo personal que contribuyen para que ese impacto se dé en mayor o menor escala.

Lo importante de todo esto es determinar las causas que pueden producir estrés y fatiga en el operador de llamadas del 911 solo están determinadas por el afecto emocional que estás producen o también hay factores externos que pueden provocarlas. Según Chiavenato (2019), es importante que el individuo logre adaptarse a su entorno laboral que la persona posea una salud mental y emocional en todas las áreas, sentirse bien consigo mismo, sentirse bien con respecto a los demás y ser capaces de enfrentar por sí mismos las exigencias de la vida.

El objetivo del presente estudio es evaluar al personal de atención de llamadas en una central de emergencias para identificar el nivel de estrés y fatiga que puedan desarrollar en el cumplimiento de sus funciones, para así poder tomar las medidas correctivas para evitar daños negativos en la salud del personal trabajador.

Metodología

El presente estudio presenta una investigación de tipo cuantitativa, con un diseño no experimental, transversal, descriptivo. La muestra está compuesta por 120 participantes de los cuales para el criterio de inclusión se tomó en cuenta a los receptores de llamadas, quienes tienen horarios de 8 horas laborales diarias con turnos rotativos, reciben todos los tipos de novedades en las llamadas, como pueden ser emergencias médicas, solicitud de apoyo policial, accidentes de tránsito, incendios, entre otros. El criterio de exclusión corresponde al resto del personal que labora en la central de emergencias que no reciben llamadas en la central de emergencias o que realizan una función diferente.

Los métodos utilizados para la evaluación de fatiga y estrés fueron los Cuestionarios de Síntomas de Fatiga Laboral Yoshitake (CSFL) y la Escala de Síntomas de Estrés de Seppo Aro (E.S.E). El CSFL o Prueba de síntomas subjetivos de fatiga fabricado en 1978 por Hiro Yoshitake, ha sido uno de los instrumentos más significativos para medir la fatiga laboral (Vega-Valero et al., 2019). Este ha sido traducido a diversos idiomas y con niveles de fiabilidad muy aceptables, siendo también evaluado en México en cuanto a su fiabilidad y validez (Barrientos-Gutiérrez et al., 2004). Es un cuestionario que mide los tipos y las magnitudes de la fatiga que presentan los trabajadores. Aborda tres dimensiones de la percepción subjetiva de la Fatiga Laboral realizando 10 preguntas para la exigencia mental en el trabajo, 10 para las manifestaciones físicas de la fatiga y por último 10 ítems indagando sobre los síntomas mixtos. Las preguntas están diseñadas de tal modo que exigen una respuesta dicotómica (Si/No) conteniendo un modo de tabulación diferenciado para hombres (6 respuestas positivas) y mujeres (7 respuestas positivas). Esta herramienta se aplicó exitosamente en diferentes países latinoamericanos (México, Cuba, Argentina, Venezuela y Brasil, entre otros). Utilizada en conjunto con otras técnicas de indagación, resulta valiosa para el estudio de las exigencias físicas y cognitivas de los diferentes tipos de procesos laborales (Vega-Valero et al., 2019).

La E.S.E fue desarrollada en 1980 por Seppo Aro quien fue un miembro activo de movimientos sociales en temas relacionados con salud laboral, presentó un gran interés en el cuidado de la salud escribiendo y editando publicaciones acerca del tema (Durán, 2020). Seppo Aro presentó el desarrollo de la prueba que contiene 18 síntomas comúnmente asociados a estados de estrés, de naturaleza psicósomática, emocional, o conativa. Ejemplos de estos síntomas son las: “palpitaciones o latidos irregulares del corazón”, “irritabilidad”,

“enfurecimientos”, “fatiga o debilidad”. Las respuestas se expresan en una escala ordinal de cuatro frecuencias, las cuales se valoran de 0 a 3, por lo cual las anotaciones posibles fluctúan entre 0 y 54 y un valor total superior a 10 puntos se considera como presencia de estrés (Román Hernández, 2003).

Resultados y discusión

La tabla 1 muestra los resultados del estudio sociodemográfico, con un total de 120 receptores de llamadas, se tuvieron los siguientes resultados, referente al sexo de los trabajadores con un predominio de 61 colaboradores de sexo masculino con un 50,8% y 59 de sexo femenino con un 49,2% caracterizándose por ser una población bastante equilibrado dentro de este grupo etario, con respecto a la edad 39 eran menores a 25 años con un 32,5% de la población, 59 entre 26 y 35 años con un 49,2 % de la población, 18 entre 36 a 35 años con un 15% de la población y 4 mayores a 46 años con 3,3% de la población. Dentro de la antigüedad laboral 9 tienen menos de 1 año con el 7,5%, 104 colaboradores entre 1 y 2 años con el 87,7% y 7 tienen más de 2 años laborando con 5,8%. En preparación profesional 77 no habían terminado sus estudios de pregrado con un 64,2% y 43 si los habían concluido con un 34,8%. Dentro de la central de emergencias de la zona 8 de guayaquil existen 4 grupos de receptores el a con 30 trabajadores el b con 30 trabajadores el c con 29 trabajadores y el d con 31 trabajadores.

Tabla 1: Datos sociodemográficos

| | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------------|------------|------------|
| Sexo | | |
| Femenino | 59 | 49,2 |
| Masculino | 61 | 50,8 |
| Grupo etario (años) | | |
| Menores a 25 | 39 | 32,5 |
| Entre 26 a 35 | 59 | 49,2 |
| Entre 36 a 45 | 18 | 15,0 |
| Mayores a 46 | 4 | 3,3 |
| Antigüedad (años) | | |
| Menor a 1 | 9 | 7,5 |
| Entre 1 y 2 | 104 | 86,7 |

| | | |
|-------------------------|----|------|
| Mayor a 2 | 7 | 5,8 |
| Pregrado | | |
| No | 77 | 64,2 |
| Si | 43 | 35,8 |
| Grupo de trabajo | | |
| Recep-A | 30 | 25,0 |
| Recep-B | 30 | 25,0 |
| Recep-C | 29 | 24,2 |
| Recep-D | 31 | 25,8 |

Fuente: elaboración propia (2023)

La tabla 2 nos muestra los índices de estrés y fatiga de la central de emergencias de la coordinación zonal 8 obtenidos de los resultados de las encuestas realizadas mediante el cuestionario de Seppo Aro nos arrojó los siguientes resultados, de los 120 receptores de llamadas, 66 padecían de estrés con porcentaje del 45% mientras que los otros 54 receptores con el 45% no tenían síntomas asociados al estrés. Mientras que la encuesta realizada por medio del cuestionario de Yoshitake que mide los niveles de fatiga nos evidencia que de todos los receptores de llamada de la consola 27 no tienen fatiga con 22,5%, 5 tienen fatiga leve con 4,2%, 71 tienen fatiga moderada con 59,2% y 17 fatiga intensa con 14,2%. De los 120 receptores de llamadas ninguno tiene fatiga física.

Tabla 2: Resultados de los cuestionarios

| | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------|-------------------|-------------------|
| Estrés | | |
| No | 54 | 45,0 |
| Si | 66 | 55,0 |
| Fatiga | | |
| No | 27 | 22,5 |
| Leve | 5 | 4,2 |
| Moderada | 71 | 59,2 |
| Intensa | 17 | 14,2 |
| Fatiga física | | |
| No | 120 | 100,0 |
| Si | 0 | 0,0 |
| Fatiga mental | | |
| No | 119 | 99,2 |
| Si | 1 | 0,8 |
| Fatiga mixta | | |
| No | 105 | 87,5 |

| | | |
|----|----|------|
| Si | 15 | 12,5 |
|----|----|------|

Fuente: elaboración propia (2023)

En la tabla 3 se puede analizar la correlación de las variables sociodemográficas como el sexo, grupo etario, antigüedad laboral, educación de pregrado y grupos de trabajo al estrés y a la fatiga laboral, se observa que de 59 (49,2%) mujeres 31(52,5%) presentan estrés laboral y de 61 (50,8%) hombres en total 35(57,4%) se reporta estrés. Se encontró gran diversidad de edades las cuales están divididas en 4 grupos siendo el más representativo el grupo de edad de los 26 - 35 años con un total de 59 receptores en total, de los cuales 27 (45,8%) receptores si presentaron estrés, seguido del grupo de menores de 25 años con 23 (59%) casos positivos de estrés. La antigüedad de trabajo está representada en años, entre 1 y 2 años es donde se encontró la mayor cantidad de personal (104) en total, de los cuales 57 (55,6%) receptores presentan estrés positivo. Del total de la muestra 77 (64%) receptores no tiene pregrado de estos 42 (54,5%) presentan estrés mientras que 42 (35,8%) del total de receptores que tienen pregrado 24 (55,8%) tienen estrés.

Tabla 3. Variables sociodemográficas vs Estrés Laboral

| | No (%) | Si (%) | Valor p |
|----------------------------|-----------|-----------|---------|
| Sexo | | | |
| Femenino | 28 (47,5) | 31 (52,5) | 0,595 |
| Masculino | 26 (42,6) | 35 (57,4) | |
| Grupo etario (años) | | | |
| Menores a 25 | 16 (41,0) | 23 (59,0) | 0,107 |
| Entre 26 a 35 | 32 (54,2) | 27 (45,8) | |
| Entre 36 a 45 | 4 (22,2) | 14 (77,8) | |
| Mayores a 46 | 2 (50,0) | 2 (50,0) | |
| Antigüedad (años) | | | |
| Menor a 1 | 4 (44,4) | 5 (55,6) | 0,992 |
| Entre 1 y 2 | 47 (45,2) | 57 (54,8) | |
| Mayor a 2 | 3 (42,9) | 4 (57,1) | |
| Pregrado | | | |
| No | 35 (45,5) | 42 (54,5) | 0,893 |
| Si | 19 (44,2) | 24 (55,8) | |
| Grupo de trabajo | | | |
| Recep-A | 15 (50,0) | 15 (50,0) | 0,929 |
| Recep-B | 13 (43,3) | 17 (56,7) | |
| Recep-C | 13 (44,8) | 16 (55,2) | |
| Recep-D | 13 (41,9) | 18 (58,1) | |

Fuente: elaboración propia (2023)

Por otro lado, la tabla 4 muestra la correlación de las variables sociodemográficas con fatiga laboral donde se observa un predominio de fatiga moderada en las variables de sexo, en el grupo etario de menores a 25 años y entre 26 a 35 años, los receptores con antigüedad entre 1 y 2 años, los que tienen o no pregrado y en los grupos de receptores. Por lo antes mencionado es importante señalar que la correlación entre variables no tiene un nivel de significancia estadística debido a que el valor p no es menor a (.05), por tanto, no hay dependencia entre las variables (Tabla 3 y 4).

Tabla 4. Variables sociodemográficas vs Fatiga laboral

| | No (%) | Leve (%) | Moderada (%) | Intensa (%) | Valor p |
|----------------------------|-----------|----------|--------------|-------------|---------|
| Sexo | | | | | |
| Femenino | 10 (16,9) | 2 (3,4) | 41 (69,5) | 6 (10,2) | 0,161 |
| Masculino | 17 (27,9) | 3 (4,9) | 30 (49,2) | 11 (18,0) | |
| Grupo etario (años) | | | | | |
| Menores a 25 | 8 (20,5) | 2 (5,1) | 23 (59,0) | 6 (15,4) | 0,951 |
| Entre 26 a 35 | 13 (22,0) | 2 (3,4) | 36 (61,0) | 8 (13,6) | |
| Entre 36 a 45 | 6 (33,3) | 1 (5,6) | 9 (50,0) | 2 (11,1) | |
| Mayores a 46 | - | - | 3 (75,0) | 1 (25,0) | |
| Antigüedad (años) | | | | | |
| Menor a 1 | 3 (33,3) | - | 6 (66,7) | - | 0,438 |
| Entre 1 y 2 | 24 (23,1) | 4 (3,8) | 60 (57,7) | 16 (15,4) | |
| Mayor a 2 | - | 1 (14,3) | 5 (71,4) | 1 (14,3) | |
| Pregrado | | | | | |
| No | 17 (22,1) | 4 (5,2) | 45 (58,4) | 11 (14,3) | 0,900 |
| Si | 10 (23,3) | 1 (2,3) | 26 (60,5) | 6 (14,0) | |
| Grupo de trabajo | | | | | |
| Recep-A | 7 (23,3) | 1 (3,3) | 18 (60,0) | 4 (13,3) | 0,965 |
| Recep-B | 6 (20,0) | 1 (3,3) | 20 (66,7) | 3 (10,0) | |
| Recep-C | 7 (24,1) | 2 (6,9) | 14 (48,3) | 6 (20,7) | |
| Recep-D | 7 (22,6) | 1 (3,2) | 19 (61,3) | 4 (12,9) | |

Fuente: elaboración propia (2023)

La tabla 5 detalla la correlación que puede existir entre fatiga laboral y estrés donde se muestran un predominio de fatiga moderada sobre el estrés, es importante señalar que la correlación entre variables tiene un nivel de significancia estadística debido a que el valor p es menor a (.05), por tanto, si hay dependencia entre ambas variables de estrés y fatiga.

Tabla 5: Estrés vs Fatiga laboral

| Estrés | Fatiga | | | | Valor p |
|--------|-----------|----------|--------------|-------------|---------|
| | No (%) | Leve (%) | Moderada (%) | Intensa (%) | |
| No | 8 (14,8) | 4 (7,4) | 42 (77,8) | - | 0,000 |
| Si | 19 (28,8) | 1 (1,5) | 29 (43,9) | 17 (25,8) | |

Fuente: elaboración propia (2023)

Es importante destacar las variables socio demográficas utilizadas en esta investigación, como el sexo, edad, el tiempo de trabajo en años, nivel de estudios, grupo de trabajo y la asociación con el estrés y fatiga laboral. En lo que se puede destacar de esta investigación en comparación con otras es que no se encontró un patrón claro de relación de las variables con estudios anteriores, esta discrepancia es debida posiblemente con el tipo de muestreo y metodología utilizada, por lo que se podría plantear una evaluación de manera conjunta a de más de las variables sociodemográficas, diversos aspectos de distinta naturaleza como factores psicosociales, ergonómicos relacionadas al estrés y fatiga laboral.

Estudios realizados anteriormente demuestran, que según la recopilación de los datos sociodemográficos el grupo de edad con estrés, fatiga crónica y tendencia al cansancio emocional son personas que se encuentran entre los 31 a 40 años y una cantidad significativa de personas que tiene más de seis años de laborar en la institución (Ramírez, 2017). Las variables significativas fueron de un estudio en la jornada laboral diaria, se encontró un mayor riesgo de presentar niveles altos de cansancio emocional en aquel personal que trabajaban más de ocho horas diarias en comparación con aquellos que dedicaban menos horas al trabajo diario, OR = 1.69, IC 95% [1.27, 2.39].

Esta investigación mostró resultados los cuales concluyeron que la exposición a factores de riesgo psicosocial incrementa la intensidad con la que se presenta la fatiga, el desgaste emocional, cinismo y la falta de eficacia profesional. Es posible que las condiciones del lugar de trabajo y la carga laboral (afluencia de llamadas al día, rapidez de las llamadas, etc.), así como el tipo de usuarios con quienes tiene que tratar, sean factores que contribuyen al cansancio emocional, el estrés, la fatiga y la falta de energía (Amaguaña, 2021).

Por otro lado, Valdiviezo Gilces et al. (2019)) realizaron un estudio para evaluar los factores de riesgo psicosocial en personal que labora en una central de emergencias en Ecuador, donde se evidenció que el personal médico que trabaja por turnos en esta central de llamadas de emergencia, presentó riesgo psicosocial en niveles adecuados con una baja prevalencia de estrés ocupacional, cabe recalcar que en este estudio se utilizó el método de evaluación FPSICO de factores psicosociales y variables asociadas a trastornos del sueño a diferencia de esta investigación.

Medina-Arias (2020) en su estudio realizado una central de emergencias médicas de Costa Rica encontró que existen muchas personas con una antigüedad mayor a seis años que laboran en la atención de llamadas, evidenciando la experiencia laboral. Sin embargo, también indica que, a largo plazo podrían experimentar burnout dada las labores repetitivas y tensas. Mosquera & Rivera (2015) de manera similar señala que las personas que cuidan de otras, están en posibilidad de presentar un desgaste progresivo físico y emocional debido al tiempo prolongado que se toman en realizar sus labores.

En los resultados obtenidos por medio del método de la encuesta realizada con los cuestionarios de Yoshitake para medir fatiga laboral, de los 120 receptores de llamada de una central emergencia de la ciudad de Guayaquil. 104 tienen una antigüedad laboral de 1 a 2 años teniendo como resultado que 24 no presentan síntomas asociados a fatiga y 80 si siendo la variable más alta la fatiga de moderada intensidad con 60 casos con un 57,7% de los casos Tabla 3. Teniendo un valor de ponderación menor a 0,5 si hay una dependencia de asociación entre estas dos variables, la cual en comparación con el estudio realizado en Costa Rica esta fatiga se puede acrecentar en los siguientes años causando síntomas asociados al burnout.

Conclusiones

Al finalizar el trabajo uno de los principales hallazgos es que hay una cantidad importante de los participantes entrevistados que se encuentran satisfechos en el trabajo que desempeñan, esto podría deberse a que la gran mayoría del personal es relativamente joven y con poca cantidad de años en puesto de trabajo, sin embargo, es relevante considerar que se evidencia la presencia de personas que está experimentando estrés y fatiga laboral. Existen investigaciones que han relacionado la cantidad de años que la persona está expuesta a la misma labor con el desarrollo de este síndrome.

El trabajo en la central de llamadas del 911 es altamente demandante a nivel emocional, el personal operador debe cumplir con los protocolos establecidos para la solicitud de la información y darle trámite al incidente que le están reportando, no estando en sus manos la resolución del evento, lo cual genera tensión y algunas veces insatisfacción por la

incapacidad de no poder resolver de forma inmediata, ya que depende de otras instituciones la llegada de la ayuda al sitio.

En general, se considera que hay una óptima disposición hacia el trabajo y que en su mayoría se tiene claro cuál es su función dentro del Sistema; sin embargo existe confusión, principalmente en el personal que no ha tenido la experiencia de trabajar en una institución de primera respuesta, sobre lo que debe privar al momento de ingresar a su espacio de trabajo, considerando que sus situaciones particulares deben ser prioridad siempre y sus sentimientos al respecto son los que deben dirigir su tarea durante el turno, así como la preocupación del personal supervisor por ellos o ellas. Si bien es cierto el ser humano es integral y no puede disgregarse de su realidad al ingresar a su centro de trabajo, deben tenerse muy claro los principios de la función y fortalecer al personal de diferentes formas para que tenga la disposición física y emocional adecuada para ejercer su labor, sin dejar de lado sus particularidades.

El personal entrevistado conoce la necesidad de mantener una adecuada salud mental, por lo que la fortalece principalmente con recursos personales como lo son: salir con familiares, realizar actividad física o compartir con amistades, lo que demuestra la importancia de mantenerse en contacto con su círculo de confianza como escape a la labor que realizan, así como el favorecimiento del autocuidado por medio del ejercicio físico, entre otros aspectos que son de suma importancia para el cuidado de la salud del personal entrevistado en esta investigación.

Referencias bibliográficas

- Adanaqué-Bravo, I., Escobar-Segovia, K., Gómez-Salgado, J., García-Iglesias, J. J., Fagundo-Rivera, J., & Ruiz-Frutos, C. (2023). Relationship Between Psychological Distress, Burnout and Work Engagement in Workers During the COVID-19 Pandemic: A Systematic Review. *International Journal of Public Health*, 67. <https://doi.org/10.3389/ijph.2022.1605605>
- Amaguaña, C. (2021). *Factores psicosociales y síndrome de burnout en el personal operativo del ecu 911 zona 3* [Artículo científico previo a la obtención del grado académico de Magíster en Salud Ocupacional]. Universidad Regional Autónoma de Los Andes.

- Ávila, J. (2014). 117 El estrés un problema de salud del mundo actual. *Revista Con-Ciencia*, 2(2014), 115–124.
- Barrientos-Gutiérrez, T., Martínez-Alcántara, S., & Méndez-Ramírez, I. (2004). Validez de constructo, confiabilidad y punto de corte de la Prueba de Síntomas Subjetivos de Fatiga en trabajadores mexicanos. *Salud Pública de México*, 46(6).
- Chiavenato, I. (2019). *Gestión del Talento Humano* (McGraw Hill, Ed.; 5th ed.).
- Durán, J. (2020). *Evaluación de estrés y sintomatología en el personal de la empresa W.P.S.S. A en la ciudad de Quito 2019* [Titulación para Ingeniero en Seguridad y Salud Ocupacional]. Universidad Internacional SEK.
- Fernández-Castro, J., Martínez-Zaragoza, F., Rovira, T., Edo, S., Solanes-Puchol, Á., Martín-del-Río, B., García-Sierra, R., Benavides-Gil, G., & Doval, E. (2017). How does emotional exhaustion influence work stress? Relationships between stressor appraisals, hedonic tone, and fatigue in nurses' daily tasks: A longitudinal cohort study. *International Journal of Nursing Studies*, 75, 43–50. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2017.07.002>
- Gómez-Salgado, J., Arias-Ulloa, C. A., Ortega-Moreno, M., García-Iglesias, J. J., Escobar-Segovia, K., & Ruiz-Frutos, C. (2022). Sense of Coherence in Healthcare Workers During the COVID-19 Pandemic in Ecuador: Association With Work Engagement, Work Environment and Psychological Distress Factors. *International Journal of Public Health*, 67. <https://doi.org/10.3389/ijph.2022.1605428>
- Jansen, N. W. H. (2003). Work schedules and fatigue: a prospective cohort study. *Occupational and Environmental Medicine*, 60(>90001), 47i–453. https://doi.org/10.1136/oem.60.suppl_1.i47
- Kim, S.-D. (2014). Relationships of Job Stress, Fatigue & Depression among one Ship-building Supply Workers. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 15(5), 2789–2796. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2014.15.5.2789>
- Lang, X., Wang, Q., Huang, S., Feng, D., Ding, F., & Wang, W. (2022). Relations among perceived stress, fatigue, and sleepiness, and their effects on the ambulatory arterial stiffness index in medical staff: A cross-sectional study. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1010647>

- Li, C., & Wang, Z. (2022). The Mediating Role of Perceived Stress in the Relationship of Compassion Fatigue and Work Engagement in ICU Nurses During the COVID-19 Pandemic. *NURSING RESEARCH*, 71(3), S65–S66.
- Medina-Arias, K. M. (2020). Nivel de satisfacción y fatiga por compasión del personal del 911. *Horizonte Sanitario*, 19(3). <https://doi.org/10.19136/hs.a19n3.3639>
- Meischke, H., Painter, I., Lilly, M., Beaton, R., Revere, D., Calhoun, B., Seeley, K., Carslay, Y., Moe, C., & Baseman, J. (2015). ORIGINAL RESEARCH An Exploration of Sources, Symptoms and Buffers of Occupational Stress in 9-1-1 Emergency Call Centers. *Annals of Emergency Dispatch & Response*, 3(2).
- Mosquera, V., & Rivera, L. (2015). *Manual de Intervención para combatir la fatiga por compasión*.
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8515/manual%20de%20intervencion.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- National 911 Program. (2019). *National 911 Progress Report*. <https://www.jems.com/wp-content/uploads/2019/12/National-911-Program-Profile-Database-Progress-Report-2019.pdf>
- Nishihara, T., Ohashi, A., Nakashima, Y., Yamashita, T., Hiyama, K., & Kuroiwa, M. (2022). Compassion fatigue in a health care worker treating COVID-19 patients: a case report. *BIOPSYCHOSOCIAL MEDICINE*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s13030-022-00239-0>
- Paucar, J. (2022). *Estrés laboral y su relación con el desempeño de los trabajadores* [Informe de investigación previo a obtener el Título de Psicóloga Clínica]. Universidad Técnica de Ambato.
- Ramírez, M. R. (2017). Prevalencia del síndrome de burnout y la asociación con variables sociodemográficas y laborales en una provincia de Ecuador. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 4(1), 241. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v4.1053>
- Román Hernández, J. (2003). Estrés y Burnout en profesionales de la salud de los niveles primario y secundario de atención. *Revista Cubana de Salud Pública*, 9(2).
- Ruiz-Frutos, C., Adanaqué-Bravo, I., Ortega-Moreno, M., Fagundo-Rivera, J., Escobar-Segovia, K., Arias-Ulloa, C. A., & Gómez-Salgado, J. (2022). Work Engagement, Work Environment,

- and Psychological Distress during the COVID-19 Pandemic: A Cross-Sectional Study in Ecuador. *Healthcare*, 10(7), 1330. <https://doi.org/10.3390/healthcare10071330>
- Valdiviezo Gilces, D., Rodríguez Nieves, R., & Parrales Abarca, F. (2019). Identificación y evaluación de los factores de riesgo psico-social en personal que labora en una central de llamadas de emergencia, Ecuador-2018. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 38(1).
- Vega Valero, C., & Nava Quiroz, C. (2019). Relacion estrés y fatiga: un estudio en el ambito laboral. *Revista Electrónica De Psicología Iztacala*, 22(2).
- Vega-Valero, C., Ruiz-Mendez, D., & Nava-Quiroz, C. (2019). Una propuesta de Adaptación del Cuestionario de Síntomas de Fatiga Laboral. *Revista de Psicología y Ciencias Del Comportamiento de La Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales*, 10(1), 74–86.



Fortalecimiento de la gestión integral de riesgos para la sostenibilidad territorial en el cantón Samborondón

Strengthening comprehensive risk management for territorial sustainability in the canton of Samborondón

Dino Marcello Brambilla Serra¹
marcello_brambilla@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0005-9690-7997>

Recibido: 17/03/2024; Aceptado: 09/6/2024

RESUMEN

Este artículo de revisión buscó como finalidad, identificar estrategias dirigidas al fortalecimiento de las capacidades de actores clave en la temática de disminución de riesgos de desastres. La investigación fue básica con diseño descriptivo mediante la revisión bibliográfica de artículos científicos, con la finalidad de recabar, analizar y discutir, información vigente, para que a partir de sus resultados se implemente en el corto plazo, una Guía de Manejo General de Riesgos causados por Eventos Naturales, para la Sostenibilidad Territorial en el cantón Samborondón, en Ecuador. De los artículos considerados, se pudo derivar que, en la unidad territorial del Cantón Samborondón, no existe un mapa de riesgos que revele las áreas urbanas y rurales sujetas a los diversos tipos de amenazas, ni una estructura que facilite su administración; tanto así, que no ha sido posible identificar la existencia de un indicador global que permita comprobar la eficiencia en el tratamiento de eventos peligrosos. El 46% de las publicaciones estaban enfocadas en la temática de la gestión de riesgos, 20 % orientadas a la esfera de la sostenibilidad territorial, 17% relacionadas con el campo de riesgos por eventos naturales, y el 17% alineada al tópico de cambio climático. Se concluye que, para que una política pública ante amenazas por eventos naturales, se convierta en un instrumento eficaz, debería existir una Guía de Gestión de Riesgos que detalle cada uno de los pasos a seguir ante la presencia de eventos peligrosos.

Palabras clave: riesgos, eventos peligrosos, desastres, sostenibilidad, políticas públicas.

¹ Magíster en Economía, Docente de la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil-Ecuador, Doctorando en Gestión Pública y Gobernabilidad por la Universidad César Vallejo en Piura-Perú.

ABSTRACT

The objective of this review article was to identify strategies aimed at strengthening the capacities of key actors in disaster risk reduction. The research was basic with a descriptive design through the bibliographic review of scientific articles, with the purpose of collecting, analyzing and discussing current information, so that based on its results, a General Management Guide for Risks caused by Natural Events can be implemented in the short term, for Territorial Sustainability in the Samborondón canton, in Ecuador. From the articles considered, it could be derived that, in the territorial unit of the Samborondón Canton, there is no risk map that reveals the urban and rural areas subject to the various types of threats, nor a structure that facilitates its administration; So much so, that it has not been possible to identify the existence of a global indicator that allows checking the efficiency in the treatment of dangerous events. 46% of the publications were focused on the topic of risk management, 20% oriented to the sphere of territorial sustainability, 17% related to the field of risks due to natural events, and 17% aligned with the topic of climate change. It is concluded that, for a public policy against threats due to natural events to become an effective instrument, there should be a Risk Management Guide that details each of the steps to follow in the presence of dangerous events.

Keywords: risks, hazardous events, disasters, sustainability, public policies.

Introducción

En los últimos cincuenta años, se vino cimentando una crisis global originada por el abrupto cambio climático. Es justo reconocer que gracias a la constante lucha que los movimientos ambientales han protagonizado, se ha conseguido posicionar esta variable en los programas de elaboración de las políticas oficiales de numerosos gobiernos. Existe la aceptación mayoritaria de que las actividades antropogénicas, esencialmente aquellas relacionadas con la liberación de compuestos de tipo fluorados, son las causantes del incremento del calentamiento del mundo, distorsionando considerablemente los sistemas biofísicos y sociales. (Carmona, 2022).

En Latinoamérica y la región del Caribe, escenario de alta desigualdad, hoy en día es común apreciar cómo se ha acrecentado la periodicidad y capacidad destructiva de los desastres. Tormentas castigan el Caribe, así como la región litoral de Centroamérica y América del Norte; se producen sequías en el Cono Sur, afectando la manufactura de víveres y el abastecimiento de agua; se presentan aguaceros torrenciales en épocas tradicionalmente

Brambilla.

Fortalecimiento de la gestión integral de riesgos para la sostenibilidad territorial en el cantón Samborondón

secas en territorios que no se encuentran prevenidos, causando daños significativos. De este modo, estos eventos se están convirtiendo en un elemento constante que, cada vez más, demandan políticas gubernamentales de administración de amenazas en términos generales, y de amparo social en lo particular; programas de inversión e inclusive de cooperación internacional para intentar contrarrestar sus efectos nocivos. (Gallegos, 2021).

Cuando los territorios constantemente se encuentran expuestos a incidentes de origen antrópico y natural, es muy probable que se susciten calamidades que ocasionen muertes y daños materiales a diferentes escalas. La pérdida en términos económicos asociada a estos acontecimientos debe contemplar también el costo en el que hay que incurrir en el proceso de recuperación, que forzosamente se debe efectuar. No obstante, no toda amenaza es proclive a convertirse en una catástrofe; y es en este punto donde la gestión de riesgos de desastres realiza una primordial contribución; pudiendo ser correctiva, reactiva o prospectiva. (Rinaldi & Bergamini, 2020)

El cantón Samborondón, sujeto de estudio, se encuentra ubicado en la región litoral del Ecuador, perteneciendo a la provincia del Guayas; posee un área cercana a los 390 km² y una demografía calculada de 98.540 pobladores. Posee altitudes desde los 3 hasta los 280 metros por encima del nivel del mar, aunque la mayoría de su territorio oscila entre los 3 y 6 metros, topográficamente plano y con escasas pendientes. Está rodeado aguas abajo por el río Guayas, el río Daule y varios esteros, es una zona de suelos aluviales, es decir, que se han formado mediante la sedimentación de depósitos fluviales e históricamente ha sido afectado por el fenómeno del Niño, convirtiéndolo en un territorio susceptible a diversos factores de riesgos, destacándose el de inundaciones. (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Samborondón 2019-2023)

En este contexto, el presente estudio persigue como objetivo medular, identificar estrategias dirigidas al fortalecimiento de las capacidades de actores clave en materia de reducción de riesgos de desastres. La justificación teórica está basada en la necesidad de incrementar los niveles de preparación, prevención y resiliencia de los territorios, fortaleciendo las capacidades de la población en cuestión de mitigación de amenazas. En el campo práctico, se pretende que las políticas públicas a desarrollar se concatenen con la visión de desarrollo del territorio, creando a su vez una sinergia entre la planificación, la disposición, la respuesta, la recuperación, y la reducción ante los riesgos de desastre.

Cambio Climático

Fenómeno integral que se reseña a las permutas en los esquemas meteorológicos y sus efectos más evidentes son las sequías, tormentas más intensas y frecuentes, y también las inundaciones. El cambio climático está contribuyendo a un acrecentamiento en la periodicidad e ímpetu de fenómenos relacionados al clima, y este problema invita a lograr

una combinación de mitigación, adaptación y gestión adecuada de riesgos encauzada a los recursos ambientales. Para atenuar los efectos de la modificación del clima se requiere una composición de iniciativas en el ámbito local, nacional y foráneo para enfrentar los desafíos globales de manera efectiva.

Gestión de Riesgos

De acuerdo con las experiencias desarrolladas para el afianzamiento de los instrumentales de planeación ciudadana (Calles Ortiz, 2022), se puede apreciar que, entre las propuestas recomendadas, se encuentra la inclusión de la variable “riesgo” en los métodos manejados en las investigaciones de zonificación del territorio. Resulta importante poder determinar el porcentaje de superficie del cantón Samborondón, que se encuentra expuesta a eventos naturales que pueden provocar daños, colocando en peligro la existencia de sus pobladores.

Sostenibilidad Territorial

Si bien el fenómeno de la movilidad humana hacia las ciudades continuará creciendo en los años venideros, es necesario mencionar el olvido que han sufrido durante muchos años las poblaciones rurales en cuanto al acceso de los servicios públicos, créditos monetarios, mercados, servicios de salud e información climática. En este contexto, se puede extrapolar hacia Samborondón las conclusiones sobre el estudio de vulnerabilidad a los cambios climáticos de los habitantes de las zonas rurales (Mekuyie, 2021), donde se menciona la influencia del calentamiento global con los retos que se deben superar en la ruralidad. Entre estos se pueden mencionar las sequías, inundaciones, erosión del suelo, brote de pestes y enfermedades; lo que lleva a recapacitar que, al existir menor intervención sobre la prevención de riesgos naturales en áreas rurales, su población conllevará consigo las mayores afectaciones debido al cambio climático. Dichas afectaciones no solo se limitan a la salud pública o servicios básicos, sino que también influyen en el desarrollo económico del cantón, ya que el uso del suelo, en su mayor parte está destinado a la agricultura.

Riesgos por eventos naturales

En las últimas décadas, muchos países de la región del Caribe han estado sometidos a diversos eventos extremos de sequía. Actualmente, gracias a los modelos de gestión de riesgos (sujetos a estándares internacionales y en continua actualización), es posible prever y reducir los impactos que estos generan. (Varela Ledesma & Oquendo Ferrer, 2019).

Metodología

La investigación fue cualitativa con finalidad básica y diseño descriptivo con revisión sistemática. Para consolidar la información se consideraron cuatro tópicos: Cambio climático,

Brambilla.

Fortalecimiento de la gestión integral de riesgos para la sostenibilidad territorial en el cantón Samborondón

gestión del riesgo, sostenibilidad territorial, así como riesgos por eventos naturales; los cuales se encuentran profundamente conectados con el tema propuesto de exploración. Para el desarrollo del presente artículo de revisión, se exploraron 30 publicaciones de diversos repositorios como: Scielo; Scopus; Mendeley; Zotero, y Repositorio de la Universidad César Vallejo, considerando una muestra de los 10 artículos más relevantes para el análisis y discusión en el presente documento.

Resultados y discusión

Tabla 1: Estudios encontrados sobre gestión de riesgos de desastres

| Autor y año | País | Nombre del artículo | Objetivo | Diseño | Aporte |
|---|-----------|---|--|---------------|---|
| Cambio climático | | | | | |
| 1 (Ortega Chamorro & Cañón Barriga, 2022) | Colombia | Correlative analysis of climate impacts in an Andean municipality of Colombia | Identificar impactos del cambio climático en los principales elementos urbanos. | Cualitativo | Los procesos adecuados de adaptación climática pueden generar efectos positivos en el turismo, agricultura y la apertura de nuevos negocios relacionados con las energías renovables. |
| 2 (Carmona, 2022) | Chile | Respuestas locales para una crisis global: Pueblos indígenas, sociedad civil y transdisciplina para enfrentar el cambio climático | Enfrentar los desafíos y las políticas asociadas al cambio climático, que aún son áreas incipientes de investigación en Latinoamérica. | Cualitativo | Fortalecimiento de la democracia, la participación de los actores promueve las transformaciones necesarias para responder de manera justa al cambio climático. |
| Riesgos por Eventos Naturales | | | | | |
| 3 (Fatmah, 2022) | Indonesia | Effect of Disaster Training on Flood Risk Management Knowledge in Families with Older Persons. | Evaluar el efecto que produce la capacitación, en el conocimiento sobre la preparación y gestión de desastres por inundaciones en familias con personas mayores. | Cuantitativo. | La capacitación en desastres impacta positivamente sobre el conocimiento, del manejo de inundaciones en familias con personas mayores. |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|--|-----------|---|--|--------------|---|
| 4 | (Calles Ortiz, 2022) | Ecuador | Gestión del Riesgo de Desastres en la Planificación Territorial: Amenazas Naturales Caso Latacunga-Ecuador. | Realizar el análisis de riesgos, ante la “posible erupción del volcán Cotopaxi”, que se reactivó en el año 2015 y compromete centros poblados. | Cualitativo. | La incorporación de la gestión de riesgos, es una herramienta clave para reducir la vulnerabilidad en las ciudades y minimizar los impactos en caso de una emergencia o desastre. |
| Sostenibilidad territorial | | | | | | |
| 5 | (Vasquez Molocho & Delgado Bardales, 2021) | Perú | Gestión del riesgo de desastres para mejorar el ordenamiento territorial en municipalidades. | Conocer y proponer mejoras en la gestión del riesgo de desastres en el ordenamiento territorial en las municipalidades. | Cualitativo. | Propone realizar un modelo de gestión de riesgo de desastres para mejorar el ordenamiento territorial en gobiernos subnacionales municipales. |
| 6 | (Chacón Marroquín, 2021) | Salvador | Imaginar comunidades resilientes: gestión de riesgos, fortalecimiento y capacidades para la acción social. | Reconstruir instrumentos de medición en cuanto a presencia de resiliencia comunitaria, para el fortalecimiento humano previo a las intervenciones territoriales. | Cualitativo. | Gestión de mejores y eficientes relaciones con los funcionarios públicos e instituciones de la sociedad civil. Es un modelo de encadenamiento múltiple con los diferentes actores y los recursos disponibles. |
| Gestión de riesgo | | | | | | |
| 7 | (Rosales Veitia & Marcano Montilla, 2023) | Venezuela | Community risk plans in South America. A systematic review. | Realizar una revisión sistémica enfocada en la gestión de riesgos de desastres. | Cualitativo | Los planes comunitarios se presentan como un instrumento importante para la capacitación y planificación multidisciplinaria, en materia de gestión de riesgos de desastres que propician la |

| | | | | | | |
|----|---|------------|--|--|--|---|
| | | | | | reducción de la vulnerabilidad y fortalecen la resiliencia en las comunidades. | |
| 8 | (Fontana & Conrero, 2023) | Argentina. | Políticas y prácticas para la gestión del riesgo de desastres en gobiernos locales argentinos: Análisis colaborativo entre actores académicos y gubernamentales. | Analizar la incorporación de normas, reglas y discursos internacionales sobre la gestión de riesgos de desastres, en las políticas y prácticas de gobiernos locales. | Cuantitativo | Presenta una herramienta que no sólo permite obtener un diagnóstico y valoración de la gestión gubernamental a nivel local en materia de gestión del riesgo de desastres, sino que además constituye una referencia para la toma de decisiones y el desarrollo de políticas y prácticas orientadas a fortalecer estos temas en los gobiernos locales. |
| 9 | (Rodríguez Godínez, 2021) | México. | Disaster Risk Management using ICT: A review. | Revisar áreas administrativas aplicables a la gestión de riesgo de desastres; y, mediante la gestión de tecnologías, generar sinergias para enfrentar riesgos a los que la población se ve expuesta. | Cualitativo | Difusión sobre la gestión del conocimiento en organizaciones auxiliares que brindan ayuda, para una mejor administración de riesgos. |
| 10 | (Macías Moreira & Zambrano Arteaga, 2023) | Ecuador | Logística humanitaria como estrategia de atención post – eventos adversos. | Establecer la importancia de la logística humanitaria como estrategia de atención post eventos adversos. | Cualitativo | Cada vez que exista una contingencia que afecte a la población, es importante contar con sistemas de logística |

humanitaria, ya que en toda Latinoamérica se está presentando una tendencia de crecimiento de desastres ambientales.

Fuente: elaboración propia (2024)

(Conrero & Sosa, 2019), señala que en el año 2018 los desastres naturales causaron pérdidas de \$132 billones de dólares y han afectado a más de 68 millones de personas globalmente. Asimismo, se indica que las urbes agrupan una participación de la población a nivel mundial (cerca del 56%, más de 4,4 mil millones de residentes de acuerdo con el Banco Mundial). Esta propensión se estima siga creciendo, logrando llegar a duplicarse en el año 2050. (Nurhayati & Andi C., 2023).

Considerando que los fenómenos naturales logran tener mayor frecuencia, también pueden causar daños severos a las poblaciones más sensibles, como las que habitan el cantón Samborondón y que dependen directamente de sus recursos naturales. Estas variaciones climáticas pueden llevar a la reducción de los cultivos, pérdidas de cosechas y disminución de alimentos en estas comunidades vulnerables. Muchas zonas rurales se ven afectadas en sus economías, produciéndose pérdida de empleos y decrecimiento en los ingresos de estas localidades.

Los desafíos afines a los cambios del clima, la política pública y la sociedad deben estar interconectados y jugar un papel fundamental para la implementación de leyes que fomenten prácticas sostenibles que contribuyan a crear comunidades resilientes. De igual manera, deben comprometerse a implementar estrategias de mitigación y de adaptación que fortalezcan la resiliencia de los grupos vulnerables, construcción de infraestructuras resistentes al clima, el impulso de la estabilidad alimenticia y el progreso de puntos de soporte social.

La cooperación internacional desempeña igualmente un papel crucial, y por medio de la firma de acuerdos se pueden plantear objetivos y medidas concretas para abordar esta problemática mundial. En ese contexto, la política pública puede promover la ratificación, implementación y seguimiento de estos acuerdos internacionales.

En el estudio realizado por (Zulaica & Vazquez, 2021), se menciona que las guías e índices consienten instrumentos metódicos que ayudan a acrecentar la sensibilización, y apoyan el proceso decisional mediante un juicio superior de las dificultades complejas y multidimensionales, que se derivan de las permutaciones climáticas, y que la colaboración

de la colectividad en la administración del riesgo es un derecho de cada habitante, ya que las comunidades son representantes destacadas de la invulnerabilidad ciudadana.

La resiliencia constituye, hoy en día, un tópico priorizado en el entorno educativo y en las directrices de entes internacionales, obteniendo una notabilidad manifiesta con el argumento de cambio climático y las políticas de organización urbana (Zulaica & Vazquez, 2021). Al contrario del término vulnerabilidad, la resiliencia ordinariamente se cree de índole positiva y ansiada para confrontar amenazas. (Conrero & Sosa, 2019).

La resiliencia frente al cambio climático implica tomar acciones para disminuir la fragilidad de los sistemas a los impactos, y aumentar su capacidad de adaptación, como diseñar y construir ciudades y comunidades de manera que estén más preparadas a los eventos de amenaza externa, por medio de la ubicación consciente de infraestructuras críticas.

Un tema que destaca en cualquier metodología de gestión de riesgos es la que tiene que ver con la participación de la ciudadanía. (Morales, 2022) en su investigación sostiene que por lo general los gobiernos locales no desarrollan programas de capacitación dirigidos a la población civil en relación con estos temas. Argumenta que, brindando este tipo de conocimientos a nivel territorial, se incrementa el grado de resiliencia de las comunidades; haciendo más efectiva las políticas públicas formuladas e implementadas en conjunto, mejorando la calidad de ejecución del gasto público, promoviendo la transparencia y finalmente fortaleciendo la gobernabilidad y la gobernanza.

Según datos oficiales Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2023), este cantón tiene más de 98.000 habitantes. El 35,93 % de la población tiene edades entre 0 a 29 años, lo que, en términos generales se considera una población joven. Esta población sería de gran ayuda para brindar ayuda a los adultos mayores en caso de presentarse un desastre por evento natural.

En el artículo “Effect of disaster training on knowledge regarding flood risk management amongst families with older people”, el autor indica que, la capacitación en gestión de desastres mejora el entendimiento de las familias con personas mayores acerca de la administración de amenazas por inundaciones, los mismos que son los eventos peligrosos más recurrentes en el cantón Samborondón. Esta formación fortalece la conciencia sobre las amenazas de inundación, sus causas y las medidas preventivas correspondientes. Así mismo, impulsa la planificación y preparación, facilitando la elaboración de planes de evacuación adaptados a las necesidades de los adultos mayores. (Fatmah, 2022)

Conclusiones

A través de las experiencias de diversas localidades, detalladas en el material bibliográfico revisado, se puede concluir que:

El municipio del Cantón Samborondón como primer paso, debe construir un mapa de riesgos que revele las áreas urbanas y rurales sujetas a los diversos tipos de amenazas, para formular indicadores que permitan comprobar si las acciones implementadas para atenuar estas, son eficientes.

Se deberían implementar políticas públicas diseñadas para enfrentar la presencia de posibles eventos peligrosos, que propician la reducción de la vulnerabilidad y fortalecimiento de la resiliencia en las comunidades, y que regulen la ubicación de los asentamientos humanos en el cantón Samborondón; especialmente en la zona rural.

Debido a las condiciones naturales y actividades agrícolas propias de la zona en el Cantón Samborondón, se debe planificar de manera multidisciplinaria y con participación de la comunidad; la elaboración de una Guía de Gestión de Riesgos, que funcione como herramienta de resiliencia y fomente el desarrollo sostenible y el ordenamiento territorial.

Referencias bibliográficas

- Alcántara Ayala, I., & Garza Salinas, M. (04 de 2019). *Gestión Integral de Riesgo de Desastres en México: reflexiones, retos y propuestas de transformación de la política pública desde la academia*. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112019000100002
- Bassaber Zuñiga, A. I., & Maldonado Villegas, M. M. (2024). <http://e-cucba.cucba.udg.mx/index.php/e-Cucba/article/view/327>. Obtenido de <http://e-cucba.cucba.udg.mx/index.php/e-Cucba/article/view/327>
- Calles Ortiz, J. (19 de 01 de 2022). *Gestión del Riesgo de Desastres en la Planificación territorial: Amenazas naturales caso Latacunga-Ecuador*. <https://revistes.upc.edu/index.php/SIIU/article/view/9900>
- Carmona, R. (06 de 2022). *Respuestas locales para una crisis global: pueblos indígenas, sociedad civil y transdisciplina para enfrentar el cambio climático*. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-55322022000100081
- Chacón Marroquín, I. (29 de 11 de 2021). *Imaginar comunidades resilientes: gestión de riesgos, fortalecimiento y capacidades para la acción social*. https://www.academia.edu/81117792/Imaginar_comunidades_resilientes_gesti%C3%B3n_de_riesgos_fortalecimiento_y_capacidades_para_la_acci%C3%B3n_social#:~:text=Imaginar%20comunidades%20resilientes%3A%20gesti%C3%B3n%20de%20riesgos%2C%20fortalecimiento%20y,para
- Conrero, S., & Sosa, M. T. (31 de 07 de 2019). *Diseño de la estructura organizacional para la gestión del riesgo de desastres*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7428970.pdf>
- Fatmah. (18 de 08 de 2022). *Effect of disaster training on knowledge regarding*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36092747/#:~:text=After%20the%20disaster%2C%20f>

- amilies%20clean%20their%20properties%2C%20provide,of%20flood%20management%20in%20families%20with%20older%20people.
- Fontana, S., & Conrero, S. (2023). *Políticas y prácticas para la gestión del riesgo de desastres en gobiernos locales argentinos: análisis colaborativo entre actores académicos y gubernamentales*. <https://revistareder.com/ojs/index.php/reder/article/view/104>
- Gallegos, G. (25 de 02 de 2021). *La importancia de la comunicación previo y durante un siniestro, el caso de México*. <https://journal.poligran.edu.co/index.php/gsst/article/download/2797/2947/6939>
- Gil Guirado, S., & Pérez Morales, A. (2022). *Construyendo territorios de riesgo: evolución de la exposición al riesgo de inundación en el litoral de la Región de Murcia1*. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022022000100407
- Holguín Aranda, L., & Guillemes Peira, Á. (2022). *Los modelos de estimación de riesgo de desastres y la clasificación de sus niveles de riesgo*. <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/southsustainability/article/view/955/930>
- Ignacio González, F. A. (2021). *Natural Disasters and Economic Growth*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8488662#:~:text=Resumen%20espa%C3%B1ol%20Los%20desastres%20naturales%20representan%20una%20grave,impacto%20de%20los%20desastres%20en%20el%20crecimiento%20econ%C3%B3mico>
- Macias Moreira, E. L., & Zambrano Arteaga, T. A. (2023). *Logística humanitaria como estrategia de atención post – eventos adversos*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9285417>
- Martínez Leina, C. A., & Álvarez Gordillo , G. (02 de 02 de 2021). *Gestión de riesgos y estrategias comunitarias ante los desastres en localidades de la región Istmo-Costa en Chiapas*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/745/74567566013/>
- Mekuyie, M. (25 de 05 de 2021). *Vulnerability of rural households to climate-induced shocks in Lokka Abaya district, Sidama zone, southern Ethiopia*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34191988/>
- Michel, P., & Chaljub Hasbún, J. (2024). *Integrated Disaster Risk Management in the Dominican Republic: Small Island Developing State*. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/view/103271>
- Nurhayati , H., & Andi C., F. (17 de 12 de 2023). *Disaster risk index on disaster management budgeting: Indonesia's national data set*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9982461/>
- Onyeagoziri, O., & Shaw, C. (14 de 06 de 2021). *A system dynamics approach for understanding*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34230846/>
- Ortega Chamorro, L. C., & Cañón Barriga, J. (2022). *Correlative analysis of climate impacts in an*. https://www.researchgate.net/publication/368529091_Correlative_analysis_of_climate_impacts_in_an_Andean_municipality_of_Colombia
- Osamuède, O., & Suzanne , W. (27 de 05 de 2020). *Risk of a disaster: Risk knowledge, interpretation and resilience*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7276349/>

- Pareja Rodríguez, A., & Luján Pérez, M. (03 de 2021). *Aplicación del modelo Rothermel a la gestión de riesgo de incendio en la región de la Chiquitanía, Santa Cruz Bolivia*. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892021000100007
- Pineda López, O. L., & Arbeláez Caro, J. S. (12 de 11 de 2021). *Percepción del riesgo de desastres en habitantes del municipio de Pijao, Quindío, Colombia*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8574209.pdf>
- Raharjo, E., & Sarjana, S. (31 de 03 de 2022). *Transportation infrastructure planning in supporting disaster mitigation: Case study in Mount Gamalama*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8991446/>
- Rinaldi, A., & Bergamini, K. (05 de 2020). *Inclusión de aprendizajes en torno a la gestión de riesgo de desastres naturales en instrumentos de planificación territorial (2005 - 2015)*. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022020000100103
- Rodríguez Godínez, G. R. (2021). *Disaster Risk Management through the Use of ICT: a Review*. <https://www.journals.eagora.org/revTECHNO/article/view/3038>
- Rosales Veítia, J., & Marcano Montilla, A. (2023). *Community risk plans in South America. A systematic review*. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-25632023000100107
- Rosales Veítia, J., & Marcano Montilla, A. (2023). *Community risk plans in South America. A systematic review*. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-25632023000100107
- Silvia E. Fontana, S. C. (2023). *Políticas y prácticas para la gestión del riesgo de desastres en gobiernos locales argentinos: análisis colaborativo entre actores académicos y gubernamentales*. <https://revistareder.com/ojs/index.php/reder/article/view/104>
- Uvidia Vilema, M. A., & Chugñay Cargua, A. L. (10 de 09 de 2019). *Gestión del riesgo de desastres naturales en la parroquia Pano, Provincia de Napo*. <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/download/874/2132/>
- Varela Ledesma, N., & Oquendo Ferrer, H. (2019). *Propuesta conceptual para la gestión integral del riesgo por intensa sequía*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-48612019000200071
- Vasquez Molocho, C. E., & Delgado Bardales, J. M. (2021). *Gestión del riesgo de desastres para mejorar el ordenamiento territorial en municipalidades*. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/214>
- Vieira, R. (2019). *Urban public policy for natural disaster risk management in BLUMENAU-SC: processes and activities*. <https://www.scielo.br/j/asoc/a/nKVY5GCTR4yLqXgVDDDq3Tb/>
- Zulaica, L., & Vazquez, P. (27 de 08 de 2021). *Ciudades argentinas en el contexto del cambio climático: exploraciones para el análisis del riesgo y la resiliencia urbana*. http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-215X2021000200396



Consumo de drogas y la personalidad de los adolescentes en una comunidad terapéutica

Drug use and the personality of adolescents in a therapeutic community

Máximo Fernando Tubay Moreira¹

mtubay@utb.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2196-4506>

Yomira Katuska Reategui Zambrano²

yomirakatiuskareateguizambrano@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-2561-0179>

Yessenia Jakeline Vásconez Mejía³

yesseniasvasconez@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8671-102x>

Shirley Vanessa Córdova Valencia⁴

shirva_shirley_1994@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-7698-4604>

Jennifer Lisbeth Morán Jiménez⁵

jennifer030490@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-8078-2486>

Recibido: 17/03/2024; Aceptado: 09/6/2024

RESUMEN

El consumo de sustancias perjudiciales es un problema para las familias y sociedad en general, ya que esta adicción es la causante de problemas que desembocan en disfunciones familiares, con las respectivas consecuencias como: violencia, pérdida de años escolares, suicidios, accidentes de tránsito y un correcto desarrollo de la personalidad de los adolescentes. En esta investigación se identificó la incidencia de la drogodependencia en el desarrollo de la personalidad de los pacientes jóvenes de la “Comunidad Terapéutica Amor al Próximo”, relacionando las consecuencias del consumo

¹ Magister en Administración de Empresas – Magister en Psicoanálisis y Educación – Psicólogo Educativo y Orientador Vocacional – Ingeniero Comercial. Universidad Técnica de Babahoyo Extensión Quevedo.

² Psicóloga Clínica. Ministerio de Inclusión Económica y Social El Empalme-Ecuador

³ Psicóloga Clínica. CONSULMED – INTEGRAMED La Mana-Ecuador

⁴ Psicóloga Clínica. CEDIT Centro de desarrollo integral y terapéutica Quevedo-Ecuador

⁵ Licenciada en Ciencias de la Educación. Unidad Educativa Particular Rey David. Babahoyo - Ecuador

de drogas en el desarrollo de la personalidad en los adolescentes. El presente trabajo investigativo es de tipo cuali-cuantitativo transversal: cuantitativo porque se obtuvo datos de cantidad mediante la aplicación de encuesta hacia los pacientes, familiares y profesionales investigados y cualitativos debido a que se compara la importancia de la participación familiar en el proceso de rehabilitación de la salud mental de los pacientes. La mayor parte de encuestados corroboraron que el consumo de sustancias psicoactivas limita el fortalecimiento de las relaciones con sus familiares, disminuyendo su razonamiento lógico al estar bajo los efectos de este tipo de sustancias, perdiendo el control y el acto de voluntad.

Palabras clave: Adolescencia, comunidad terapéutica, consumo de drogas, rasgos de personalidad.

ABSTRACT

The consumption of harmful substances is a problem for families and society in general, since this addiction is the cause of problems that lead to family dysfunction, with the respective consequences such as: violence, loss of school years, suicides, traffic accidents and correct development of the personality of adolescents. In this research, the incidence of drug dependence on the personality development of young patients from the “Amor al Próximo” Therapeutic Community was identified, relating the consequences of drug consumption on the development of personality in adolescents. The present research work is of a transversal qualitative-quantitative type: quantitative because quantity data was obtained by applying a survey to the patients, family members and professionals investigated and qualitative because the importance of family participation in the rehabilitation process is compared. of the mental health of patients. The majority of respondents corroborated that the consumption of psychoactive substances limits the strengthening of relationships with their family members, decreasing their logical reasoning when under the effects of this type of substances, losing control and the act of will.

Keywords: Adolescence, therapeutic community, drug use, personality traits.

Introducción

La familia es una institución básica de la sociedad humana, un patrón natural que está conformada por un grupo de personas unidas por el parentesco, siendo la organización más importante la cual pertenece el hombre dentro de una agrupación de este tipo ya que es sumamente importante en el desarrollo psicológico y social del individuo que genera siempre un deseo grande de progreso y superación.

No cabe duda de que el consumo de sustancias psicoactivas es un fenómeno altamente frecuente y universal; ninguna sociedad es ajena al mismo, produciéndose según sus consumidores, por los efectos positivos y agradables que aquellas originan; las sustancias psicoactivas sirven para aliviar la sensación de cansancio, de fatiga, para estimular, para relajar, para tener percepciones fuera de lo normal, etc., sin embargo, a corto, medio y largo plazo las drogas dan lugar a unos efectos negativos, nocivos y desagradables que hacen que la calidad de vida del consumidor se vea seriamente afectada. Para Leyva y otros (2021, p. 393) el consumo de drogas es un problema real, que afecta a gran parte de la sociedad adulta mundial, pero indiscutiblemente, los jóvenes son un sector muy vulnerable dentro de este escenario.

El consumo prolongado de diferentes tipos de drogas trae como consecuencia, entre algunas, el deterioro de diversas capacidades cognitivas, entre las que resaltan por su importancia clínica, las Funciones Ejecutivas, siendo consideradas como aquellas que permiten al ser humano prever, organizar información, razonar, generar metas y planes, inhibir conductas, entre otras, para construir estrategias tanto cognitivas, conductuales y emocionales necesarias para resolver problemas (Agualongo & Robalino, 2020, p. 127)

En esta investigación se trató de evidenciar las dificultades que surgen en el día a día de los pacientes jóvenes de la Comunidad Terapéutica "Amor al Próximo" y cómo las mismas afectan a la convivencia con los familiares. No obstante, el apartado se centró en las complicaciones que surgen una vez instaurada la dependencia de la sustancia, por ser la población objeto de estudio de la mayoría de las investigaciones la población adicta y no meramente consumidora.

Asimismo, es un hecho aceptado que dicho fenómeno origina numerosas consecuencias en diferentes ámbitos, desde el médico hasta el social, pasando, desde luego, por el psicopatológico. El presente estudio preliminar surgió de la motivación por conocer más en profundidad los trastornos adictivos, incluyendo las repercusiones que el convivir con esta patología conllevan.

El consumo de drogas o sustancias sujetas a fiscalización es una problemática social que va en aumento en los jóvenes, de ahí la necesidad de estudiar el impacto que provoca en el organismo humano, siendo los adolescentes uno de los grupos más vulnerables ante su

consumo, de ahí la importancia de conocer y entender por qué este sector es más propenso a ello, así como los graves riesgos que conlleva, para así contribuir en la elaboración de estrategias y en la toma de decisiones que permitan prevenir y actuar ante situaciones de esa índole (Orellana y otros, 2023, p. 45).

Se plantea que, reconociendo los numerosos avances realizados sobre las adicciones, aún es necesaria una mejora de la calidad asistencial para los afectados por las mismas y sus familiares, sobre todo para el tratamiento, en la que se debe hacer frente a una patología que, a menudo, repercute en su propia salud y, por ende, en su calidad de vida. En este sentido, es evidente el daño o perjuicio que suponen las adicciones para el individuo que las padece, la familia y la sociedad en general, no existiendo, sin embargo, ningún programa de intervención sólidamente establecido para atender las demandas de los familiares que conviven y cuidan del drogodependiente.

Entre las causas que originan el consumo de drogas en la edad de la adolescencia está el poco involucramiento de la comunidad educativa en estrategias de prevención, ya que en el afrontamiento de esta problemática juega un papel importante la comunidad educativa, en la ejecución de estrategias preventivas antes que la situación sea de mayor complejidad para su solución, puesto que la mayoría de estudiantes inician la dependencia hacia las drogas en las instituciones educativas, por problemas que no son solucionados en sus hogares (Cango & Suárez, 2021, p. 381).

Se procuró, por tanto, analizar las repercusiones que el hecho de convivir con un sujeto diagnosticado de una adicción o drogodependencia tienen sobre el familiar, centrándonos en el estudio de los niveles de depresión, ansiedad, autoestima, apoyo social, satisfacción familiar y estrés, así como de los niveles de sobrecarga, esfuerzo y satisfacción con el cuidado que se pudieran presentar en el familiar cuidador.

Metodología

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, que consistió en la recolección de datos para probar hipótesis y establecer patrones de comportamiento, planteando hipótesis que permitieron un análisis estadístico y una guía de la investigación, con instrumentos para la recolección de datos pertenecientes al enfoque cuantitativo. Además, el estudio

fue de tipo descriptivo que radicó en describir fenómenos, situaciones, contextos y eventos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan, logrando describir el fenómeno de la drogodependencia y su incidencia en el desarrollo de personalidad los pacientes jóvenes de la Comunidad Terapéutica “Amor al Próximo”

Se empleó el método sintético, el cual es un proceso de razonamiento que tiende a reconstruir un todo, a partir de los elementos distinguidos por el análisis; se trata en consecuencia de hacer una explosión metódica y breve, en resumen, admitiendo la obtención de información desde una parte subjetividad de la investigación, que facilitó la detección de factores que inciden en el proceso de recuperación de los pacientes jóvenes de la Comunidad Terapéutica “Amor al Próximo”, destacando las razones del porqué de su internamiento dentro de la institución.

Asimismo, el método analítico ayudó en la separación de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos, el análisis es la observación y examen de un hecho en particular, realizando un estudio minucioso de los problemas y los resultados obtenidos a través de las encuestas aplicadas, enfatizando los factores que inciden en los pacientes jóvenes de la referida comunidad terapéutica.

En cuanto a la población, que es el grupo de individuos que habitan en una determinada zona donde se realiza la investigación, en el presente estudio se consideró una población de estudio determinado en su totalidad, por los pacientes jóvenes, familiares y profesionales en la salud mental de la Comunidad Terapéutica “Amor al Próximo”. Se tomó en consideración una población de 60 pacientes jóvenes, 60 familiares y 5 profesionales en la salud mental de esta comunidad terapéutica, la misma que facilitó el estudio y la indagación.

Resultados y discusión

Indicadores y porcentajes sobre el consumo de drogas y la personalidad de los adolescentes en una comunidad terapéutica

Tabla 1: Consumo de sustancias psicoactivas y limitaciones en interacción social

| ALTERNATIVA | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|-------------|------------|------------|
| Nunca | 5 | 8% |

| | | |
|--------------|-----------|-------------|
| A veces | 16 | 27% |
| Siempre | 39 | 65% |
| TOTAL | 60 | 100% |

Fuente: Elaboración propia



Figura 1: Consumo de sustancias psicoactivas y limitaciones en interacción social

Fuente: Elaboración propia

El 65% de los participantes de la encuesta refirieron que el consumo de sustancias psicoactivas, siempre le han impedido pasar buenos momentos con otras personas, mientras que el 27% aseveró que esto ha ocurrido sólo en algunas ocasiones, imposibilitando fortalecer las relaciones con sus familiares por razón de que ellos carecen de razonamiento lógico al estar bajo los efectos de este tipo de sustancias.

Para Quitian y otros (2020, p. 59) las condiciones individuales, familiares, escolares y sociales, entre otras, dadas en el contexto del adolescente, tienen una fuerte influencia en la conducta del individuo, protegiendo o actuando de forma desfavorable en la consecución de conductas delictivas.

Tabla 2: Alguna preocupación por el consumo de sustancias psicoactivas

| ALTERNATIVA | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|-------------|
| Nunca | 8 | 14% |
| A veces | 23 | 38% |
| Siempre | 29 | 48% |
| TOTAL | 60 | 100% |

Fuente: elaboración propia

Tubay, Reategui, Vásquez, Córdova, Morán.

Consumo de drogas y la personalidad de los adolescentes en una comunidad terapéutica

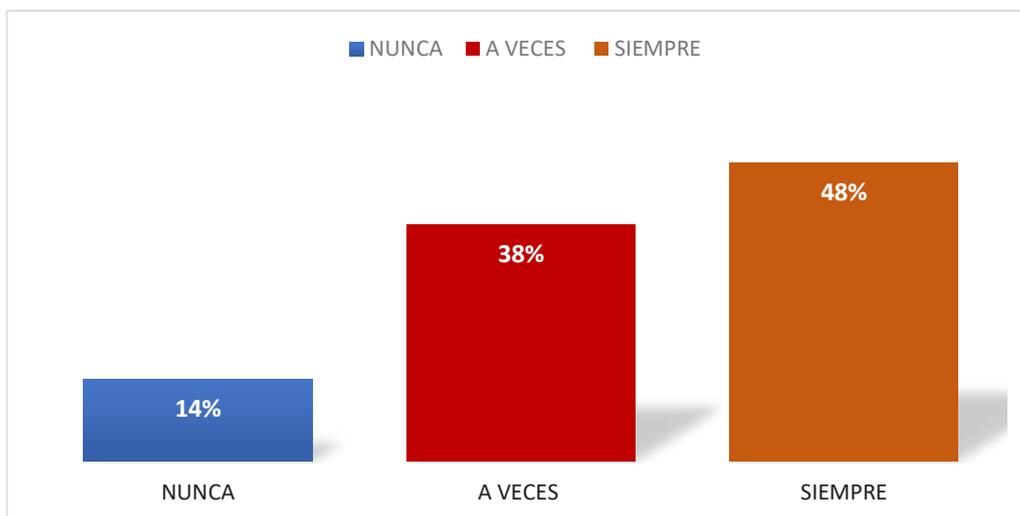


Figura 2: Alguna preocupación por el consumo de sustancias psicoactivas
 Fuente: Elaboración propia

El 48% de los jóvenes rehabilitados afirmaron que algún familiar, amigo o profesional ha mostrado preocupación por su consumo de sustancias psicoactivas y le han sugerido que deje de hacerlo, en cambio, para el 38% sólo en algunos casos alguien conocido se ha interesado por ellos. Casi la mitad de los pacientes encuestados reconocieron que alguna persona allegada a ellos se ha interesado en algún momento por ellos, siendo prioritario la presencia de familiares y amigos.

Teniendo en cuenta las dinámicas de los fenómenos sociales a los que hacen frente los adolescentes, se identifica el consumo de sustancias psicoactivas como un reto que debe ser acompañado por la familia, quien aporta de manera directa a que la solución y problemática del uso y abuso de sustancias psicoactivas sea un comportamiento que hace parte de la esfera psicosocial del adolescente, la cual se encuentra directamente afectada en la exposición a escenarios de consumo (Bello y otros, 2022, p. 17).

Tabla 3: Avergonzado por el comportamiento de su familiar

| ALTERNATIVA | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|-------------|------------|------------|
| Nunca | 35 | 58% |
| A veces | 14 | 23% |

| | | |
|--------------|-----------|-------------|
| Siempre | 11 | 19% |
| TOTAL | 60 | 100% |

Fuente: elaboración propia

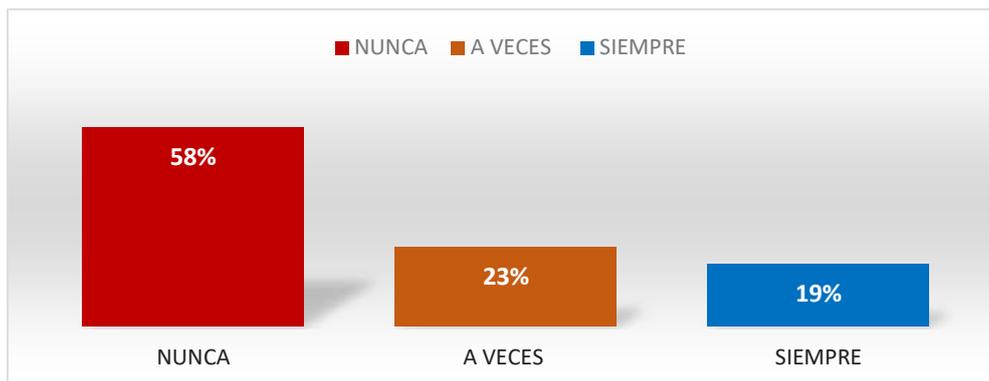


Figura 3: Avergonzado por el comportamiento de su familiar
 Fuente: Elaboración propia

El 58% de familiares encuestados contestaron que nunca se han sentido avergonzados por el comportamiento de su familiar, el 23% contestó que a veces y el 19% restante afirmó que siempre se sienten avergonzados por la situación de su pariente. Más de la mitad de los familiares encuestados consideran trascendente darle el total apoyo a sus parientes jóvenes que están pasando por esta difícil situación.

Para Basantes y otros (2021, p. 183) el adolescente suele tener una afectividad muy rica pero inestable; extremista en sus estados de ánimo (grandes alegrías y tristezas) lo mismo que ocurre en el mundo intelectual “quisiera probar de todo” y “a tope”, situaciones que no son entendidas por los padres y los maestros, por lo tanto, todos los seres humanos necesitan de un nivel óptimo de afectividad para sobrellevar diversas situaciones de la vida, evitando la carencia afectiva en el adicto, eliminando motivos que conlleven a que se enfrenten a situaciones conflictivas que pueden producir deserciones.

Tabla 4: Pérdida del control desde que la enfermedad se manifestó

| ALTERNATIVA | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|-------------|------------|------------|
| Nunca | 8 | 13% |
| A veces | 25 | 42% |
| Siempre | 27 | 45% |

Tubay, Reategui, Vásquez, Córdova, Morán.
 Consumo de drogas y la personalidad de los adolescentes en una comunidad terapéutica

| | | |
|--------------|----|------|
| TOTAL | 60 | 100% |
|--------------|----|------|

Fuente: elaboración propia

Figura 4: Pérdida del control desde que la enfermedad se manifestó

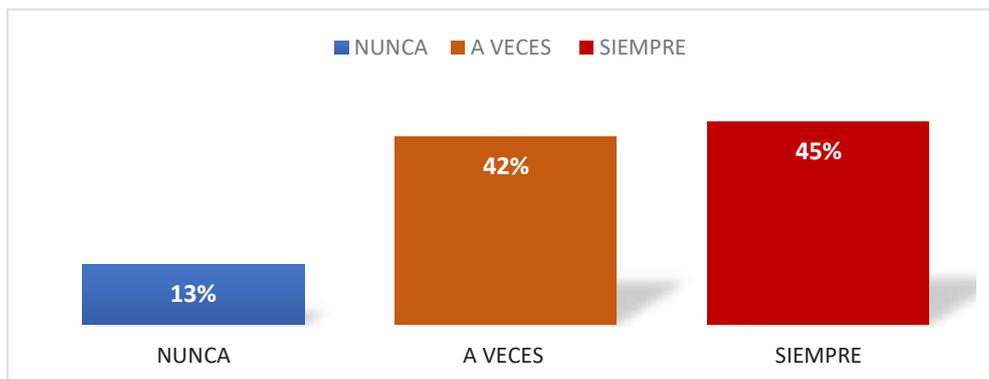


Figura 4: Pérdida del control desde que la enfermedad se manifestó
 Fuente: Elaboración propia

Para el 45% de los parientes que participaron en la encuesta existe la sensación de haber perdido el control sobre su vida desde que la enfermedad de su familiar se manifestó, el 42% advirtió que sólo le pasa a veces y el 13% afirmó que nunca tienen esa sensación. Los parientes deben demostrar que están totalmente interesados en que se dé una recuperación de la adicción para cumplir las metas y propósitos.

El consumo de sustancias psicoactivas se ha proyectado como uno de los problemas sociales con mayor relevancia en la población juvenil tanto a nivel nacional como internacional, considerándose actualmente como uno de los fenómenos que afecta principalmente al núcleo familiar, derivándose en repercusiones hacia la familia y así mismo las problemáticas familiares que se presenten en el núcleo del adolescente pueden fomentar el consumo (López & Vidal, 2020, p. 13).

Tabla 5: Importancia del rol familiar para motivar tratamiento en paciente

| ALTERNATIVA | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|------------|
| Nunca | 0 | 0% |
| A veces | 1 | 20% |
| Siempre | 4 | 80% |
| TOTAL | 5 | 100% |

Fuente: elaboración propia

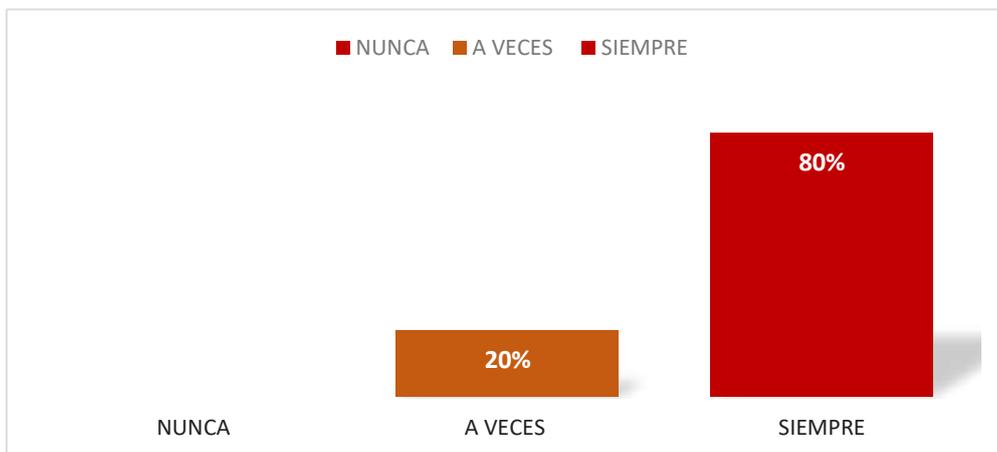


Figura 5: Importancia del rol familiar para motivar tratamiento en paciente
 Fuente: Elaboración propia

El 80% de los profesionales en la salud mental encuestados afirmaron que la familia cumple siempre un rol fundamental para motivar el tratamiento en el paciente, mientras que el 20% restante reconoció que solo en algunas ocasiones se cumple esto. Los profesionales encuestados consideran que, por lo general, es la familia el pilar fundamental para que se cumplan todos los pasos dentro del proceso de recuperación por el que deben pasar todas las personas que se someten a estos tipos de tratamiento.

Samudio y otros (2021, p. 11) destacan que la preocupación por el uso de drogas ilícitas en la adolescencia se origina en el hecho de sus consecuencias físicas de forma permanente y a largo plazo, siendo estos temas difíciles de ser abordados por las diferentes aristas que lo componen, ya que precisan de políticas públicas definidas y dirigidas no sólo a combatir el microtráfico de estupefacientes, sino también a combatir las otras variables socioeconómicas y ambientales que las originan.

Tabla 6: Estrés de los familiares por el cuidado de su familiar y responsabilidades

| ALTERNATIVA | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|-------------|
| Nunca | 0 | 0% |
| A veces | 2 | 40% |
| Siempre | 3 | 60% |
| TOTAL | 5 | 100% |

Fuente: elaboración propia



Figura 6: Estrés de los familiares por el cuidado de su familiar y responsabilidades
Fuente: Elaboración propia

El 60% de los profesionales que participaron en la encuesta refrieron que en general, los familiares se sienten estresados al tener que cuidar a su familiar y atender otras responsabilidades personales y el 40% restante dijo sentirse de esta manera algunas ocasiones. Por lo general, el estar pendiente o al cuidado de una persona que padece una adicción, ejerce una presión social, lo que impide que algunos de estos puedan reaccionar de manera eficaz en beneficio del tratamiento.

La socialización familiar convierte a los adolescentes en seres capaces de interiorizar normas y valores que proporcionan sentido social a sus relaciones y consolidan la idea de lo que son y del mundo que los rodea, por ello, las estrategias que los padres utilizan para transmitir los contenidos de la socialización y regular las conductas de los hijos influyen notablemente en el desarrollo psicológico y social de los mismos (Noh y otros, 2020, p. 35).

Discusión

La heterogeneidad y la diversidad social son aspectos que caracterizan a la sociedad y en particular describen las aulas de cualquier centro educativo, sin embargo, conocer en profundidad cómo hacer frente a esa diversidad es un aspecto necesario además porque favorecerá que se establezcan las intervenciones oportunas para mejorar el proceso de vida escolar o académica.

En la actualidad, el interés por el conocimiento de la personalidad se ha vinculado con su influencia en el rendimiento académico, entre otros aspectos, intentando resolver preguntas como ¿hay un tipo de personalidad que pueda predecir un mayor rendimiento académico en los alumnos? (Lopez & Artuch, 2022, p. 275).

Los trastornos psicopatológicos relacionados con el consumo de sustancias incurren un elevado costo económico para mantener el consumo y para hacer frente a los problemas que surgen y de personas (morbilidad y mortalidad producidas por el uso de drogas), así como otras complicaciones sociales, concretamente de tipo delictivo, que pueden afectar a la seguridad de los ciudadanos, en especial la de los niños jóvenes que son los más vulnerables en este tipo de situaciones.

Gómez & Narvaez (2022, p. 40) afirman que, todos los seres humanos tienen características que los identifican y que influyen en la manera como responden a su interacción con el medio; los responsables o escrupulosos son cuidadosos, muy organizados, persistentes, puntuales, confiables, eficientes, disciplinados y se comportan éticamente, por ejemplo, las personas extravertidas tienden a experimentar más emociones positivas; son sociables, enérgicas, activas, asertivas y buscan emociones, manifestándose la amabilidad en las que tienen una orientación prosocial hacia los demás y no tienen conflicto entre sus pensamientos, sentimientos y acciones.

La dependencia de sustancias se diagnostica en aquellos casos en los que se observan un deseo intenso de consumir la droga, lo que se refleja en la incapacidad para controlar dicha conducta de agotamiento. La persistencia en el consumo a pesar de los evidentes problemas que el mismo le está produciendo, por ejemplo, consumo de la cocaína a pesar de saber que provoca depresión, o continuada ingesta de alcohol a pesar de que empeora una úlcera y la conciencia que tenga el paciente de dichos problemas; y, finalmente, tolerancia y abstinencia.

Mendigutxia & López (2020, p. 384) destacan que la adolescencia es una etapa clave en el inicio de diferentes comportamientos que pueden suponer consecuencias negativas para la salud, tanto a corto, medio como a largo plazo, destacándose entre ellas el consumo de drogas o las relaciones sexuales de riesgo, respondiendo una forma de superar o afrontar determinados estados emocionales. Se ha observado que aquellas

personas que presentan problemas en la regulación de emociones tales como la ansiedad, son más proclives al consumo de drogas.

En la forma en que la persona interpreta y responde al impacto de una droga lo que está en el núcleo de la adicción debido a que una implicación no será adictiva si la persona es capaz de controlarla e introducirla y acomodarla al repertorio de su propia vida, debido a que potencialmente, toda actividad humana puede convertirse en una conducta adictiva y algunas de estas actividades pueden describirse como adicciones negativas, ya que son juzgadas como perjudiciales para la persona y la sociedad.

En este sentido, Bello y otros (2022, p. 16) aseveran que, la familia es el escenario en el que los adolescentes consumidores construyen o destruyen aspectos relacionados a su personalidad, considerando elementos que hacen parte de la dinámica cotidiana como: la comunicación familiar, los procesos de crianza y las estrategias de prevención y riesgo que generan en su práctica de vida, por lo que es importante hacer una apuesta frente a los factores protectores a nivel familiar que favorecen la mitigación del riesgo de consumo de sustancias psicoactivas en la adolescencia.

Suele caracterizarse por ser la fase donde las personas cometen errores debido a la vulnerabilidad de su personalidad, sus pensamientos e incluso sus acciones, siendo víctimas de cometer actos que comprometan su vida tal como el consumo de drogas, ya sean lícitas e ilícitas, aunque debido al grupo etario al que pertenecen no tienen permitido a adquirir alcohol o tabaco hasta cumplir la mayoría de edad y ser considerados adultos (Encalada y otros, 2021, p. 64)

Se debe conocer primeramente que enfermedades como el alcoholismo dañan profundamente las diferentes partes del cuerpo humano, y principalmente el cerebro, lugar donde se almacenan todos nuestros conocimientos aprendidos, ya sean intelectuales o personales. La adolescencia es uno de los momentos más difíciles en la transformación del ser humano, siendo una etapa de transición entre la niñez y la adultez, caracterizada por procesos propios e irrepetibles, donde las influencias externas adquieren una importancia determinante.

El fuerte impacto social que representa el consumo de drogas es a consecuencia de su repercusión en accidentes, conducción de riesgo, comportamientos agresivos, riesgos de abuso sexual, sobredosis y trastornos mentales asociados al consumo de sustancias como son la depresión, la ansiedad, la esquizofrenia y los trastornos de personalidad, la misma que interactúa con una variedad de factores tanto biológicos como psicológicos y ambientales, los cuales en su conjunto delimitan la respuesta individual en el consumo de sustancias (Vicente, 2021, p. 8).

Las adicciones al consumo de drogas son consideradas enfermedades que atacan de una manera drástica a quien las consume, conllevando a trastornos adictivos ante el uso y abuso de sustancias psicoactivas, en donde deben definirse los principales problemas relacionados y las medidas a tomar para elevar el nivel de recuperación y adaptación de los mismos para que de esta manera se obtenga buenos resultados sociales y enriquecer su cultura y educación como personas de bien.

El consumir estas sustancias ya sean legales o ilegales, puede desencadenar en un inconveniente con varias causas, relacionando al adolescente con una causa psicológica en la cual podría encontrarse, como podría ser de índole: familiar, amistad, escolar u otros ambientes (Chiriboga, 2022, p. 21). Por último, se debe recordar que, a pesar de los esfuerzos que realicen los profesionales de la salud mental, familiares y autoridades competentes, los consumidores tendrán desafíos, se presentaran aturridos, entretenidos y con falta de concentración cuando reciben atención, perjudicándolos de alguna manera en el proceso de recuperación en el que los mismos se encuentran.

Conclusiones

Los adolescentes en recuperación de la comunidad terapéutica tienen características de personalidad distintas que han influido en el uso perjudicial de sustancias, influyendo en que las relaciones con los demás se planteen de manera más agresiva como en los casos cuando no han conseguido lo que deseaban, generándose problemas con los padres y mostrando indiferencia ante las necesidades de quienes les rodean".

La drogodependencia en adolescentes tiene considerables consecuencias tanto en el momento de su uso como en el posterior desarrollo del individuo, teniendo más

probabilidades de sufrir trastorno de personalidad o ser antisociales, rebeldes e impulsivos, determinado no sólo al inicio en el consumo, sino también generándose factores de riesgos que incidirán en la aparición de problemas posteriores de abuso.

La mayor parte de los adolescentes rehabilitados que fueron encuestados ratificaron que el consumo de sustancias psicoactivas les ha imposibilitado fortalecer las relaciones con sus familiares por razón de que ellos carecen de razonamiento lógico al estar bajo los efectos de este tipo de sustancias, perdiendo el control y el acto de voluntad para aprovechar las oportunidades de apoyarse en las personas que las que conviven el día a día.

Las terapias de intervención psicoeducativa con estrategias de afrontamiento ayudan al correcto desarrollo de la personalidad y la optimización de la participación familiar dentro de las comunidades terapéuticas en el proceso de rehabilitación y recuperación de los pacientes debido a que estas últimas tienen un rol significativo en la prevención de las conductas de consumo de sustancias psicoactivas o psicotrópicas en función de la relación entre sus miembros.

Referencias Bibliográficas

- Agualongo, J., & Robalino, D. (2020). Consecuencias del consumo de drogas en las Funciones Ejecutivas en adolescentes y jóvenes adultos. *Revista Scientific*, 5(Edición especial), 127–145. <https://doi.org/https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.E.6.127-145>
- Basantes, D., Villavicencio, L., Alvear, L., Arteño, R., & Valdes, E. (2021). Ansiedad y depresión en adolescentes. *Revista Redipe. Red Iberoamericana de Pedagogía*, 10(2), 182-189. <https://doi.org/https://doi.org/10.36260/rbr.v10i2.1205>
- Bello, A., Buitrago, D., Flórez, E., Giraldo, L., Correa, L., & Rodríguez, A. (2022). Familia. Lugar común para la prevención de sustancias psicoactivas en adolescentes. *Revista*

- Investigium IRE Ciencias Sociales y Humanas, 13(1), 15-29.
<https://doi.org/https://doi.org/10.15658/INVESTIGIUMIRE.221301.02>
- Cango, A., & Suárez, N. (2021). Consumo de droga en estudiantes ecuatorianos. Una alternativa de prevención y desarrollo resiliente del alumnado desde la escuela. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 20(44), 364-383.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21703/0718-5162.v20.n43.2021.021>
- Chiriboga, L. (2022). Tipos de personalidad y consumo de drogas en adolescentes de 12 a 15 años del Centro Acción Guambras Mi Patio de la ciudad de Quito en el primer semestre del 2022. Sede Quito, Carrera de Psicología. Quito-Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23150>
- Encalada, G., Avila, A., Morán, B., & Franco, K. (2021). Riesgos psicosociales y económicos asociados al consumo de drogas en adolescentes rurales escolarizados de Milagro-Ecuador. *Revista Salud y Bienestar Colectivo*, 5(2), 62-80. Obtenido de <https://revistasaludybienestarcolectivo.com/index.php/resbic/article/view/137>
- Gómez, A., & Narvaez, M. (2022). Dimensiones de la personalidad y su relación con las tendencias prosociales y la empatía en niños(as) y adolescentes en vulnerabilidad psicosocial. *Revista de Psicología (PUCP)*, 40(1), 37-72.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18800/psico.202201.002>
- Leyva, M., Hernández, R., Cruz, I., & Pérez, K. (2021). Análisis de las causas del consumo de drogas mediante aprendizaje automático. *Universidad Y Sociedad*, 13((S3)), 392-399. Obtenido de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2497>
- Lopez, N., & Artuch, R. (2022). Relación entre rasgos de personalidad, estilos y estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en alumnado español adolescente. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 48(1), 273-289.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052022000100273>
- López, P., & Vidal, Y. (2020). Factores familiares asociados al consumo de sustancias psicoactivas en adolescentes escolarizados del departamento de La Guajira. Programa de psicología, Facultad de Psicología. Riohacha-La Guajira: Universidad Antonio Nariño. Obtenido de <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/6073>
- Mendigutxia, G., & López, J. (2020). Comportamientos de riesgo y dimensiones de personalidad en la adolescencia. *Terapia Psicológica*, 38(3), 383-401.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-48082020000300383>
- Noh, P., Ahumada, J., Valdez, C., Gámez, M., & López, M. (2020). Violencia filio-parental y su relación con el consumo de drogas en adolescentes: una revisión sistemática. *Revista Internacional de Investigación en Adicciones*, 6(1), 34-44. Obtenido de <https://www.riiad.org/index.php/riiad/article/view/riiad.2020.1.05/296>
- Orellana, J., Zambrano, J., & Navarrete, Y. (2023). Estrategia educativa para la prevención del consumo de drogas en jóvenes del Centro de Desarrollo Integral No. 314. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 11(2), 1-23. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/reds/v11n2/2308-0132-reds-11-02-e11.pdf>
- Quitian, R., Uribe, S., & Pachón, W. (2020). Conducta delictiva y personalidad en adolescentes en riesgo de exclusión social en una institución educativa. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 12(2), 57-69.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22335/rict.v12i2.1162>
- Samudio, G., Ortiz, L., Soto, M., & Samudio, C. (2021). Factores asociados al consumo de drogas ilícitas en una población adolescente: encuesta en zonas marginales de área

urbana. *Pediatría (Asunción)*, 48(2), 107-112.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31698/ped.48022021004>
Vicente, M. (2021). Correlación entre conductas agresivas y patrones de personalidad en consumo de sustancias. *MLS Psychology Research*, 4(2), 7-20.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33000/mlspr.v4i2.626>



Análisis Matemático Financiero de Factibilidad para una empresa procesadora en Cajabamba, Cantón Colta, período 2022 – 2026

Financial mathematical feasibility analysis for the creation of a processing company in Cajabamba, Cantón Colta, period 2022 - 2026

Erika Aucacama Tenezaca¹
natalyaucacama2001@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-8885-3500>
Francisco Eduardo Toscano Guerrero ²
francisco.toscano@epoch.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3951-7774>
Paulina Fernanda Bolaños Logroño³
paulina.bolanos@epoch.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-3911-0461>
Fernando Ricardo Márquez Sañay⁴
fernando.marquez@epoch.Edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5549-9572>

Recibido: 07/03/2024; Aceptado: 02/6/2024

RESUMEN

La presente investigación titulada "Análisis matemático financiero de factibilidad para la creación de una empresa procesadora de granos secos en la Parroquia de Cajabamba, Cantón Colta, periodo 2022 – 2026, basada en procesos de producción". En este proyecto, se empleó una combinación de enfoques metodológicos, incluyendo el inductivo, deductivo y analítico. Además, se utilizó tanto un enfoque de investigación cuantitativo como cualitativo para obtener una visión completa del tema. El nivel de investigación se clasificará como exploratorio y descriptivo. Se llevó a cabo debido a la falta de un servicio de molienda adecuado, la cual resultaba pérdidas para el sector agrícola y generaba una necesidad insatisfecha entre los productores. Por lo tanto, el objeto de esta investigación fue realizar

¹ Licenciada en Finanzas, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador

² Magister en Matemática Aplicada, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador

³ Máster Universitario en Estadística Aplicada – Universidad de Granada - España

⁴ Máster Universitario en Ingeniería Matemática y Computación Qualification

un estudio de factibilidad para establecer una planta procesadora de granos secos en la Parroquia de Cajabamba, Cantón Colta, durante el período mencionado. El indicador de Valor Actual Neto (VAN) mostró un valor de 12.109,15, lo que indica un rendimiento del 17%. La relación Costo-Beneficio fue de 1,21, lo que significa que el proyectista obtendrá ganancias de \$0,21 por cada dólar invertido. Se estima que la inversión inicial se recuperará en 3 años, 4 meses y 24 días. La implementación beneficiará tanto al proyectista, al obtener un retorno esperado, como a los habitantes de la zona, al evitar daños en sus productos y contribuir al desarrollo económico.

Palabras clave: factibilidad, planta procesadora, tasa interna de retorno, valor actual neto, colta (cantón).

ABSTRACT

The present investigation entitled "Financial mathematical analysis of feasibility for the creation of a dry grain processing company in the Parish of Cajabamba, Canton Colta, period 2022 - 2026, based on production processes." In this project, a combination of methodological approaches was used, including inductive, deductive, and analytical. In addition, both a quantitative and a qualitative research approach were used to gain a comprehensive overview of the topic. The level of research will be classified as exploratory and descriptive. It was carried out due to the lack of an adequate grinding service, which resulted in losses for the agricultural sector and generated an unmet need among producers. Therefore, the purpose of this research was to carry out a feasibility study to establish a dry grain processing plant in the Parish of Cajabamba, Colta Canton, during the aforementioned period. The Net Present Value (VAN) indicator showed a value of 12,109.15, which indicates a yield of 17%. The benefit-cost ratio was 1.21, which means that the designer will earn a profit of \$0.21 for every dollar invested. It is estimated that the initial investment will be recovered in 3 years, 4 months and 24 days. The implementation will benefit both the designer, by obtaining an expected return, and the inhabitants of the area, by avoiding damage to their products and contributing to economic development.

Keywords: factibility, processing plant, internal rate of return, net current value, colta (canton).

Introducción

El tema de la industrialización ha sido de gran importancia, ya que se refiere a la producción a gran escala de bienes. Esto se basa principalmente en el desarrollo de maquinaria, con el objetivo de producir una mayor cantidad en menos tiempo y reducir los costos de fabricación. En el pasado, para triturar granos secos, se utilizaban piedras accionadas por seres humanos. Consistía en frotar la piedra sobre el grano para tritararlo. Con el avance de la industrialización, surgieron los molinos de martillo, que tenían martillos giratorios en forma de T que golpeaban el grano hasta tritararlo por completo. Con el tiempo, también aparecieron los molinos de rodillo, que giraban entre sí y eran accionados por la fuerza de un animal. Esto permitía obtener el producto final, como la harina, pero presentaba ineficiencias en el procesamiento y una baja producción debido a las pérdidas de

producto y tiempo. Gracias a la industrialización, han surgido los molinos motorizados, que son altamente eficientes en el procesamiento de granos secos. Estos molinos son impulsados por motores y han mejorado significativamente la productividad. En este contexto, el proyecto destaca la importancia de implementar una planta procesadora en la Parroquia de Cajabamba, la cual ayudará a mejorar la productividad y promover el desarrollo del sector tanto agrícola como económico.

El análisis económico financiero es una herramienta fundamental para la planificación, evaluación y control de una empresa. Proporciona una visión integral de la estructura organizativa en términos de rentabilidad, solvencia y riesgos en un momento dado, lo que ayuda a orientar las decisiones empresariales. La información sobre la estructura financiera es crucial para asegurar una financiación más segura, teniendo en cuenta la situación inicial de la empresa. La planificación económica y financiera es esencial a lo largo de todo el ciclo de vida de la empresa, desde las previsiones a corto, medio y largo plazo que deben incluirse en un buen plan de negocio antes de iniciar la actividad. Este análisis se basa en la información contable y utiliza diversas técnicas para medir y comparar parámetros y variables a lo largo del tiempo, en el análisis económico financiero, el equilibrio se refiere a la relación entre gastos e ingresos, conociendo que las fuentes de financiación generan más ingresos, contribuyendo así a lograr un equilibrio más positivo. Cualquier análisis económico financiero debe contar con herramientas de control y medición que permitan evaluar si se está siguiendo el rumbo correcto.

Metodología

Se utilizó una metodología que incluyó enfoques exploratorios, descriptivos, documentales y de campo para obtener información relevante. Se emplearon diversas técnicas e instrumentos, como la observación directa y la encuesta dirigida a los productores de granos secos del sector. A través de esta metodología, se determinó que el mercado objetivo consta de 9.498 personas.

En base a esta información, se consideró ofrecer un servicio con una capacidad de producción de 21.600 quintales al año, con una capacidad instalada del 75% en el primer año. Esta

capacidad aumentaría anualmente en un 5% de manera proporcional hasta el quinto año. Además, se llevaron a cabo estudios técnicos, administrativos y financieros para respaldar el proyecto.

Demanda insatisfecha de la planta procesadora

Se lleva a cabo una comparación entre la cantidad de productos o servicios que se espera ofrecer y la cantidad que se espera demandar.

Tabla 1.- Demanda insatisfecha

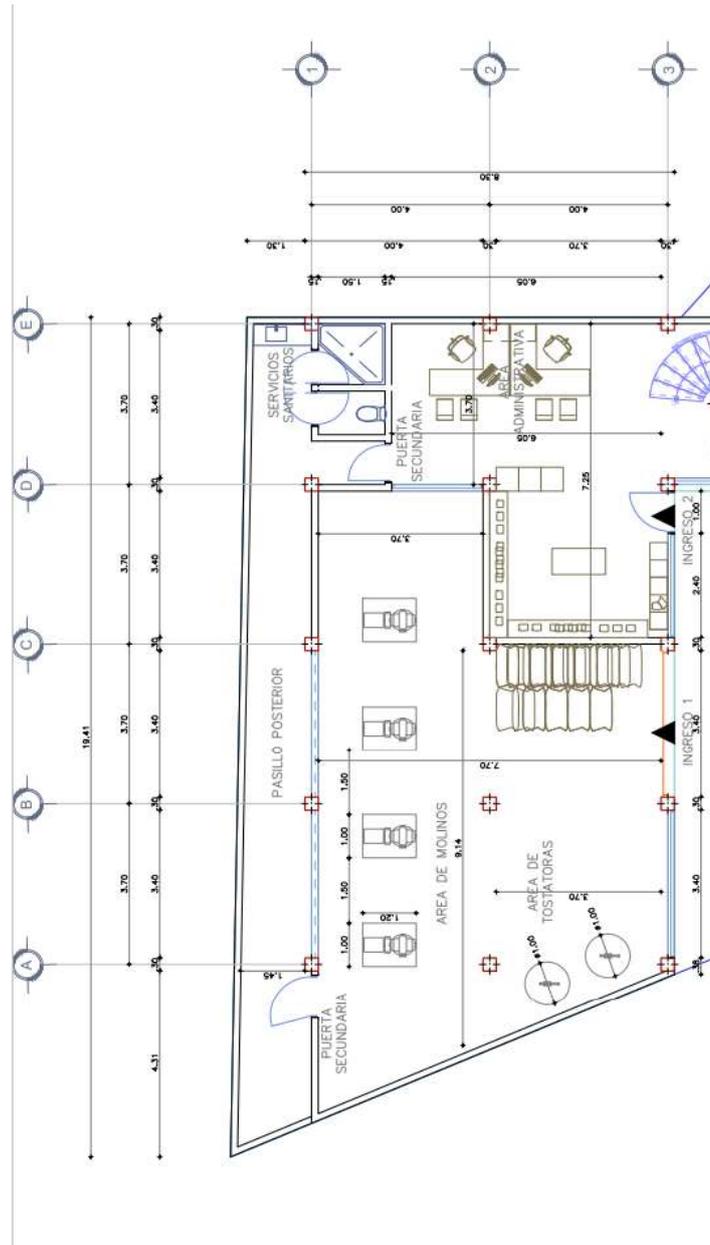
| AÑOS | DEMANDA PROYECTADA | OFERTA PROYECTADA | DEMANDA INSATISFECHA |
|-------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 1 | 9.800 | 7.546 | 2.254 |
| 2 | 10.112 | 7.848 | 2.264 |
| 3 | 10.433 | 8.161 | 2.272 |
| 4 | 10.765 | 8.488 | 2.277 |
| 5 | 11.107 | 8.827 | 2.280 |

Elaborado por: Aucacama, 2023

Distribución de la planta

Se puede observar la disposición en la región de producción, donde se ubicarán las máquinas encargadas de procesar las harinas, y la zona de administración, que se destina exclusivamente a las labores administrativas.

Figura. - Plano de la Planta Procesadora



Gastos operacionales
 Mano de obra directa
Tabla 2.- Componente Salarial 2022

| CARGOS | NÚMERO DE EMPLEADOS | SUELDO MENSUAL | SUELDO ANUAL | ROL DE PAGOS MANO DE OBRA AÑO 2022 | | | | | | | SUELDO A RECIBIR ANUAL |
|-------------------|---------------------|------------------|--------------------|------------------------------------|------------------------------|-------------|--------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------|
| | | | | DÉCIMO TERCER SUELDO | DÉCIMO CUARTO SUELDO (\$425) | VACACIONES | FONDO DE RESERVA (8,33%) | APORTE AL IESS (9,45%) | APORTE PATRONAL IESS (11,15%) | | |
| Operario tostador | 1 | \$ 425,00 | \$ 5.100,00 | \$ 425,00 | \$ 425,00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 481,95 | \$ 568,65 | \$ 4.899,40 |
| Operario molidor | 1 | \$ 550,00 | \$ 6.600,00 | \$ 550,00 | \$ 425,00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 623,70 | \$ 735,90 | \$ 6.215,40 |
| TOTALES | | \$ 975,00 | \$11.700,00 | \$ 975,00 | \$ 850,00 | \$ - | \$ - | \$ - | \$1.105,65 | \$ 1.304,55 | \$ 11.114,80 |

Elaborado por: Aucacama, 2023

Tabla 3.- Componente Salarial 2023

| CARGOS | NÚMERO DE EMPLEADOS | SUELDO MENSUAL | SUELDO ANUAL | DÉCIMO TERCER SUELDO | DÉCIMO CUARTO SUELDO (\$450) | VACACIONES | FONDO DE RESERVA (8,33%) | APORTE AL IESS (9,45%) | APORTE PATRONAL IESS (11,15%) | SUELDO A RECIBIR ANUAL | 2024 | 2025 | 2026 |
|------------------|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------|------------------------------|------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | | | | | | | | | | | | |
| Operario molidor | 1 | \$ 550,00 | \$ 6.600,00 | \$ 550,00 | \$ 450,00 | \$ 275,00 | \$ 549,78 | \$ 623,70 | \$ 735,90 | \$ 7.065,18 | \$ 7.284,20 | \$ 7.510,01 | \$ 7.742,82 |
| TOTALES | | \$1.000,00 | \$12.000,00 | \$ 1.000,00 | \$ 900,00 | \$ 500,00 | \$ 999,60 | \$1.134,00 | \$ 1.338,00 | \$ 12.927,60 | \$ 13.328,36 | \$ 13.741,53 | \$ 14.167,52 |

Elaborado por: Aucacama, 2023



Gastos de administración
 Sueldos y salarios administrativos
Tabla 4.- Componente Salarial 2022

| CARGOS | NÚMERO DE EMPLEADOS | SUELDO MENSUAL | SUELDO ANUAL | ROL DE PAGOS PERSONAL ADMINISTRATIVO AÑO 2022 | | | | | SUELDO A RECIBIR ANUAL |
|----------------|---------------------|-------------------|--------------------|---|-------------|--------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|
| | | | | DÉCIMO TERCER SUELDO | VACACIONES | FONDO DE RESERVA (8,33%) | APORTE AL IESS (9,45%) | APORTE PATRONAL IESS (11,15%) | |
| Gerente | 1 | \$1.200,00 | \$14.400,00 | \$ 1.200,00 | \$ - | \$ - | \$ 1.360,80 | \$ 1.605,60 | \$ 13.058,60 |
| Contador | 1 | \$ 950,00 | \$11.400,00 | \$ 950,00 | \$ - | \$ - | \$1.077,30 | \$ 1.271,10 | \$ 10.426,60 |
| TOTALES | | \$2.150,00 | \$25.800,00 | \$ 2.150,00 | \$ - | \$ - | \$2.438,10 | \$ 2.876,70 | \$ 23.485,20 |

Elaborado por: Aucacama, 2023

Tabla 5.- Componente Salarial 2023

| CARGOS | NÚMERO DE EMPLEADOS | SUELDO MENSUAL | SUELDO ANUAL | ROL DE PAGOS PERSONAL ADMINISTRATIVO AÑO 2023 | | | | | SUELDO A RECIBIR ANUAL |
|----------------|---------------------|-------------------|--------------------|---|-------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|
| | | | | DÉCIMO TERCER SUELDO (\$450) | VACACIONES | FONDO DE RESERVA (8,33%) | APORTE AL IESS (9,45%) | APORTE PATRONAL IESS (11,15%) | |
| Gerente | 1 | \$1.200,00 | \$14.400,00 | \$ 450,00 | \$ 600,00 | \$ 1.199,52 | \$1.360,80 | \$ 1.605,60 | \$ 14.883,12 |
| Contador | 1 | \$ 950,00 | \$11.400,00 | \$ 450,00 | \$ 475,00 | \$ 949,62 | \$1.077,30 | \$ 1.271,10 | \$ 11.876,22 |
| TOTALES | | \$2.150,00 | \$25.800,00 | \$ 900,00 | \$1.075,00 | \$ 2.149,14 | \$2.438,10 | \$ 2.876,70 | \$26.759,34 |

Elaborado por: Aucacama, 2023

Presupuesto de inversiones

Tabla 6.- Total de inversiones

| DESCRIPCIÓN | VALOR |
|---------------------------|------------------|
| Activos Fijos | 51.816,21 |
| Activos Diferidos | 1.024,85 |
| Gastos Operacionales | 3.639,59 |
| TOTAL DE INVERSIÓN | 56.480,65 |

Elaborado por: Aucacama, 2023

Financiamiento

Tabla 7.- Fuentes internas y externas

| DESCRIPCIÓN | VALOR | % |
|---------------------------|------------------|-------------|
| Crédito | 25.000,00 | 44% |
| Aportes de capital | 31.480,65 | 56% |
| TOTAL DE INVERSIÓN | 56.480,65 | 100% |

Elaborado por: Aucacama, 2023

Proyección de depreciaciones

Tabla 8.- Depreciaciones anuales

| DESCRIPCIÓN | MONTO | DRECIACION ANUAL | | | | |
|---------------------------|-----------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Equipos de cómputo | 2.666,00 | 595,41 | 595,41 | 595,41 | 595,41 | 595,41 |
| Muebles y enseres | 356,00 | | | | | |
| Maquinaria y equipo | 17.540,00 | 32,04 | 32,04 | 32,04 | 32,04 | 32,04 |
| Edificio | 10.080,00 | 1.578,60 | 1.578,60 | 1.578,60 | 1.578,60 | 1.578,60 |
| TOTAL DEPRECIACIÓN | | 2.684,85 | 2.684,85 | 2.684,85 | 2.684,85 | 2.684,85 |

Elaborado por: Aucacama, 2023

Análisis de los gastos

Gastos financieros

Tabla 9.- Tabla de amortización

| BanEcuador | | | | |
|------------------------------|-------------|----------------|-----------|----------|
| Tipo: | PYME | Tasa nominal: | 9,76 | |
| Destino: | Activo Fijo | Tasa efectiva: | 9,76 | |
| Sector económico: | N/A | Monto: | 25.000,00 | |
| Tipo de amortización: | Cuota Fija | Plazo: | 5 | |
| Forma de pago: | Annual | | | |
| Periodo | Saldo | Capital | Interés | Cuota |
| 0 | 25.000,00 | | | |
| 1 | 20.885,45 | 4.114,55 | 2.440,00 | 6.554,55 |
| 2 | 16.369,32 | 4.516,13 | 2.038,42 | 6.554,55 |
| 3 | 11.412,41 | 4.956,91 | 1.597,65 | 6.554,55 |
| 4 | 5.971,71 | 5.440,70 | 1.113,85 | 6.554,55 |
| 5 | 0,00 | 597,71 | 582,84 | 6.554,55 |

Fuente: BanEcuador, 2023

Elaborado por: Aucacama, Erika, 2023

Proyección del costo total de producción

Tabla 10.- Proyección de costo total

| DESCRIPCIÓN | AÑOS | | | | |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| COSTOS DE PRODUCCIÓN | | | | | |
| Materia prima indirecta | 4.675,00 | 4.815,25 | 4.959,71 | 5.108,50 | 5.261,75 |
| Mano de obra directa | 11.114,80 | 12.927,60 | 13.328,36 | 13.741,53 | 14.167,52 |
| Servicios básicos (Producción) | 865,80 | 939,39 | 1.019,24 | 1.105,88 | 1.199,88 |
| Depreciación de maquinaria y equipo | 1.578,60 | 1.578,60 | 1.578,60 | 1.578,60 | 1.578,60 |
| Depreciación de edificio | 478,80 | 478,80 | 478,80 | 478,80 | 478,80 |
| Gastos imprevistos en costos productivos | 421,14 | 477,73 | 492,15 | 507,14 | 522,74 |
| Total costos de producción | 14.459,14 | 16.402,12 | 16.897,15 | 17.411,96 | 17.947,54 |
| GASTOS DE ADMINISTRACIÓN | | | | | |
| Sueldos y salarios de administración | 23.485,20 | 26.759,34 | 27.588,88 | 28.444,13 | 29.325,90 |
| Servicios básicos (Administración) | 769,63 | 796,57 | 824,45 | 853,30 | 883,17 |
| Útiles de oficina | 207,50 | 209,78 | 212,09 | 214,42 | 216,78 |
| Suministros de aseo | 109,10 | 75,00 | 77,81 | 80,72 | 83,74 |
| Depreciación de equipos de cómputo | 595,41 | 595,41 | 595,41 | 595,41 | 595,41 |
| Depreciación de muebles y enseres | 32,04 | 32,04 | 32,04 | 32,04 | 32,04 |
| Amortización de activos diferidos | 191,00 | 191,00 | 191,00 | 191,00 | 191,00 |
| Gastos imprevistos en administración | 761,70 | 859,77 | 885,65 | 912,33 | 939,84 |
| Total costos de administración | 26.151,58 | 29.518,91 | 30.407,33 | 31.323,36 | 32.267,88 |

| GASTOS DE VENTA | | | | | |
|---------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Publicidad y Propaganda | | | | | |
| | 576,00 | 599,04 | 623,00 | 647,92 | 673,84 |
| Mantenimiento y reparaciones | | | | | |
| | 600,00 | 630,00 | 661,50 | 694,58 | 729,30 |
| Gastos imprevistos en ventas | | | | | |
| | 35,28 | 36,87 | 38,54 | 40,27 | 42,09 |
| Total gastos de venta | 1.211,28 | 1.265,91 | 1.323,04 | 1.382,77 | 1.445,24 |
| GASTOS FINANCIEROS | | | | | |
| Intereses bancarios | | | | | |
| | 2.440,00 | 2.038,42 | 1.597,65 | 1.113,85 | 582,84 |
| Gastos financieros imprevistos | | | | | |
| | 73,20 | 61,15 | 47,93 | 33,42 | 17,49 |
| Total gastos financieros | 2.513,20 | 2.099,57 | 1.645,58 | 1.147,27 | 600,33 |
| COSTO TOTAL | | | | | |
| | 44.335,20 | 49.286,52 | 50.273,09 | 51.265,35 | 52.260,99 |

Elaborado por: Aucacama, 2023

Costo unitario

Tabla 11.- Costo Unitario

| AÑOS | Nº DE QUINTALES PRODUCIDOS | COSTO TOTAL | COSTO UNITARIO |
|------|-------------------------------|----------------|-------------------|
| 1 | 21.600 | 44.335,20 | 2,05 |
| 2 | 23.040 | 49.286,52 | 2,14 |
| 3 | 24.480 | 50.273,09 | 2,05 |
| 4 | 25.920 | 51.265,35 | 1,98 |
| 5 | 27.360 | 52.260,99 | 1,91 |

Elaborado por: Aucacama, 2023

Precio de venta al público

Tabla 12.- Precio de Venta al Público

| AÑOS | COSTO UNITARIO | MARGEN DE UTILIDAD | P.V.P |
|------|-------------------|-----------------------|-------|
| 1 | 2,05 | 60,00% | 3,28 |
| 2 | 2,14 | 53,50% | 3,28 |
| 3 | 2,05 | 59,50% | 3,28 |
| 4 | 1,98 | 66,00% | 3,28 |
| 5 | 1,91 | 71,50% | 3,28 |

Elaborado por: Aucacama, 2023

Ingresos totales

Tabla 13.- Ingresos Totales

| AÑOS | Nº DE QUINTALES PRODUCIDOS | P.V.P | INGRESOS TOTALES |
|------|----------------------------------|-------|---------------------|
| 1 | 21.600 | 3,28 | 70.936,31 |
| 2 | 23.040 | 3,28 | 75.654,81 |
| 3 | 24.480 | 3,28 | 80.185,58 |
| 4 | 25.920 | 3,28 | 85.100,49 |
| 5 | 27.360 | 3,28 | 89.627,59 |

Elaborado por: Aucacama, 2023

Estado de Pérdidas y Ganancias

Tabla 14.- Estado de Pérdidas y Ganancias

| DESCRIPCIÓN | PERÍODOS | | | | |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ingresos por ventas | 70.936,31 | 75.654,81 | 80.185,58 | 85.100,49 | 89.627,59 |
| (-) Costo de producción | 14.459,14 | 16.402,12 | 16.897,15 | 17.411,96 | 17.947,54 |
| (=) Utilidad Bruta en Ventas | 56.477,17 | 59.252,68 | 63.288,43 | 67.688,53 | 71.680,05 |
| (-) Gastos Administrativos | 26.151,58 | 29.518,91 | 30.407,33 | 31.323,36 | 32.267,88 |
| (-) Gasto de ventas | 1.211,28 | 1.265,91 | 1.323,04 | 1.382,77 | 1.445,24 |
| (-) Gastos financieros | 2.513,20 | 2.099,57 | 1.645,58 | 1.147,27 | 600,33 |
| (=) Utilidad antes de deducciones | 26.601,12 | 26.368,29 | 29.912,49 | 33.835,13 | 37.366,61 |
| (-) 15% Participación a trabajadores | 3.990,17 | 3.955,24 | 4.486,87 | 5.075,27 | 5.604,99 |
| (=) Utilidad antes de impuestos | 22.610,95 | 22.413,05 | 25.425,61 | 28.759,86 | 31.761,62 |
| (-) 25% Impuesto a la renta | 5.652,74 | 5.603,26 | 6.356,40 | 7.189,97 | 7.940,40 |
| (=) Utilidad Líquida del ejercicio | 16.958,21 | 16.809,78 | 19.069,21 | 21.569,90 | 23.821,21 |
| (-) 10% Reserva Legal | 1.695,82 | 1.680,98 | 1.906,92 | 2.156,99 | 2.382,12 |
| (=) UTILIDAD NETA DEL EJERCICIO | 15.262,39 | 15.128,81 | 17.162,29 | 19.412,91 | 21.439,09 |

Elaborado por: Aucacama, 2023

Punto de equilibrio año 1

Tabla 15.- Año 1

| DENOMINACIÓN | VALOR |
|-----------------------|-----------|
| Costo fijo | 41.408,45 |
| Costo variable | 7.601,75 |
| Ingresos | 70.936,31 |

Elaborado por: Aucacama, 2023

Tabla 16.- Punto de equilibrio año 1

$$PE = \frac{COSTOS FIJOS}{1 - \frac{COSTOS VARIABLES}{INGRESOS TOTALES}} = \frac{41.408,45}{1 - \frac{7.601,75}{70.936,31}} = 46.378,51$$

Elaborado por: Aucacama, 2023

Evaluación financiera

Flujo de efectivo

Tabla 17.- Flujo de Efectivo Proyectado

| DESCRIPCIÓN | INVERSIÓN INICIAL | AÑO 01 | AÑO 02 | AÑO 03 | AÑO 04 | AÑO 05 |
|---|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| INGRESOS | | | | | | |
| Ventas | | 70.936,31 | 75.654,81 | 80.185,58 | 85.100,49 | 89.627,59 |
| Crédito | 25.000,00 | | | | | |
| Capital | 31.480,65 | | | | | |
| Valor residual (Equipos de Computación) | | | | 595,41 | | 595,41 |
| Total de ingresos | 56.480,65 | 70.936,31 | 75.654,81 | 80.780,98 | 85.100,49 | 90.223,00 |
| EGRESOS | | | | | | |
| Activos Fijos | 51.816,21 | | | | | |
| Activos Diferidos | 1.024,85 | | | | | |
| Gastos Operacionales | 3.639,59 | | | | | |
| Costos de producción | | 14.459,14 | 16.402,12 | 16.897,15 | 17.411,96 | 17.947,54 |
| Gastos de venta | | 1.211,28 | 1.265,91 | 1.323,04 | 1.382,77 | 1.445,24 |
| Gastos Administrativos | | 26.151,58 | 29.518,91 | 30.407,33 | 31.323,36 | 32.267,88 |
| Gastos Financieros | | 2.513,20 | 2.099,57 | 1.645,58 | 1.147,27 | 600,33 |
| Amortización del préstamo | | 6.554,55 | 5.243,64 | 5.243,64 | 5.243,64 | 5.243,64 |
| 15% Participación de Trabajadores | | 1.914,11 | 2.014,76 | 2.464,28 | 2.883,67 | 3.309,62 |
| 25% Impuesto a la Renta | | 2.711,66 | 2.854,25 | 3.491,06 | 4.085,20 | 4.688,63 |
| 10% Reserva Legal | | 813,50 | 856,27 | 1.047,32 | 1.225,56 | 1.406,59 |

| | | | | | | |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Total de egresos | 56.480,65 | 56.329,02 | 60.255,45 | 62.519,38 | 64.703,43 | 66.909,47 |
| FLUJO DE CAJA | - | 14.607,29 | 15.399,36 | 18.261,60 | 20.397,06 | 23.313,53 |

Elaborado por: Aucacama, 2023

Valor Actual Neto (VAN)

Tabla 18.- Cálculo del VAN

| | |
|--------------------------|---------------------|
| Inversión inicial | \$ 56.480,65 |
| tasa de descuento | 9,76% |

| RUBRO | AÑOS | | | | | |
|---------------------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| FLUJOS NETOS | \$ 56.480,65 | \$ 14.607,29 | \$ 15.399,36 | \$ 18.261,60 | \$ 20.397,06 | \$ 23.313,53 |
| VALOR PRESENTE VAN | \$ 56.480,65 | \$ 13.308,39 | \$ 12.782,46 | \$ 13.810,41 | \$ 14.053,72 | \$ 14.634,83 |
| | \$ 12.109,15 | | | | | |

RENTABLE

Elaborado por: Aucacama, 2023

$$VAN = -A + \frac{Q_1}{(1+K)^1} + \frac{Q_2}{(1+K)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+K)^n}$$

$$VAN = \$ -56.480,65 + \frac{\$ 14.607,29}{(1+0,0976)^1} + \frac{\$ 15.399,36}{(1+0,0976)^2} + \frac{\$ 18.261,60}{(1+0,0976)^3} + \frac{\$ 20.397,06}{(1+0,0976)^4} + \frac{\$ 23.313,53}{(1+0,0976)^5}$$

$$VAN = \$ -56.480,65 + \$ 13.308,39 + \$ 12.782,46 + \$ 13.810,41 + \$ 14.053,72 + \$ 14.634,83$$

$$VAN = \$ -56.480,65 + \$ 68.589,81$$

$$VAN = \$ 12.109,15$$

Elaborado por: Aucacama, 2023

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Tabla 19.- Cálculo del TIR

| DETALLE | AÑOS | | | | | | |
|---------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| FLUJO S | \$ - | \$ 56.480 | \$ 14.607 | \$ 15.399 | \$ 18.261 | \$ 20.397 | \$ 23.313 |
| NETOS | ,65 | ,29 | ,36 | ,60 | ,06 | ,53 | |
| TIR | | | | 17% | | | |

Elaborado por: Aucacama, 2023

Relación Beneficio/Costo

Cálculo de Relación Beneficio/Costo

B/C= SUMATORIA FLUJOS DE CAJA LIBRE / INVERSION INICIAL

$$B/C = \frac{68.589,81}{56.480,65} = 1,21$$

Elaborado por: Aucacama, 2023

Periodo de recuperación

Tabla 20.- Periodo de Recuperación

| AÑO | INVERSIÓN | FLUJO DE EFECTIVO | FLUJO DE EFECTIVO ACUMULADO |
|--------------|-----------|-------------------|-----------------------------|
| 0 | | | |
| 1 | 56.480,65 | | 14.607,29 |
| 2 | | 14.607,29 | 30.006,66 |
| 3 | | 15.399,36 | 48.268,26 |
| 4 | | 18.261,60 | 68.665,32 |
| 5 | | 20.397,06 | 91.978,85 |
| | | 23.313,53 | |
| TOTAL | | 91.978,85 | 253.526,37 |

Elaborado por: Aucacama, 2023

$$PRC = a + [(b - c) / d]$$

$$PRC = 3 + [(56.480,65 - 48.268,26) / 20.397,06]$$

$$PRC = 3 + [8.212,40 / 20.397,06]$$

$$PRC = 3 + 0,402626552$$

$$PRC = 3,40$$

años

$$PRC = 0,402626552 * 12$$

$$PRC = 4,831518619$$

meses

$$PRC = 0,831518619 * 30$$

$$PRC = 24,95$$

días

$$PRC = 3 \text{ años } 4 \text{ meses } 24 \text{ días.}$$

Elaborado por: Aucacama, 2023

Conclusiones

Sin duda, podemos afirmar que, al contar con una base teórica sólida, hemos establecido un marco de referencia para una investigación completa. Mediante la adquisición de conocimiento científico, hemos evitado errores futuros o los hemos prevenido durante la implementación del proyecto. Nos hemos guiado por información verídica para comprender de manera contextual nuestros objetivos y la ejecución que deseamos lograr.

El estudio de mercado ha sido una herramienta de gran importancia, ya que nos ha ayudado a identificar la demanda insatisfecha en la Parroquia de Cajabamba en relación al servicio de molienda. Hemos obtenido un resultado del 84,7%, lo que equivale a 9.498 personas interesadas en utilizar nuestro servicio de molienda. Por otro lado, hemos identificado una oferta del 64,7%, es decir, 7.255 personas que actualmente ofrecen servicios de molienda. Esto nos ha permitido determinar que en el primer año tendremos una demanda insatisfecha de 2.254 personas, considerando el uso del 75% de nuestra capacidad instalada. De esta manera, podremos ofrecer un servicio eficiente y de calidad a los habitantes de la zona.

En resumen, la elaboración de un proyecto de factibilidad nos permite determinar de manera clara si es viable o no su ejecución. En este caso, gracias a los indicadores utilizados, podemos evidenciar que la planta procesadora de granos secos en la Parroquia de Cajabamba tiene un Valor Actual Neto (VAN) de \$12.109,15, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 17% y un Beneficio Costo de 1,21. La inversión inicial es de \$56.480,65, la cual se recuperará en 3 años, 4 meses y 24 días, considerando los flujos de ingresos generados. Con base en todo lo expuesto anteriormente, afirmamos que nuestro proyecto es viable y puede ser llevado a cabo.

Referencias bibliográficas

- Andrade, Karla. 2017. Análisis Externo. Bogotá: Grum.
- Bernal. 2015. Metodología de la Investigación. México: s.n.
- Briceño, Gabriel. 2019. Estudio administrativo. Recuperado de: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiD2K_I87j0AhVIVzABHF9oCNwQFnoECDMQAw&url=https%3A%2F%2Fwww.itson.mx%2Fpublicaciones%2Fpacioli%2Fdocuments%2Fno56%2Festudioadmtivo.pdf&usg=AOvVaw3Tpi4bloZhqAj_WssiUSyV.
- Cadena, Carlos. 2018. Esquema del proyecto de factibilidad. Recuperado de: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiX1-mU7bj0AhVxSjABHcdeDk4QFnoECBoQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.gestiopolis.com%2Fque-es-el-estudio-de-factibilidad-en-un-proyecto%2F&usg=AOvVaw3jB-i_Uuo2ANeY0bQ3sWW.
- Catillo, Brenda. 2020. Guía Universitaria. Recuperado de: <https://guiauniversitaria.mx/6-tipos-de-metodos-de-investigacion/>.
- Contrato Social Por La Educación. 2016. Diálogo cantonal. Recuperado de: <http://contratosocialecuador.org/images/publicaciones/CCE/DC-Colta.pdf>.
- El telégrafo. 2019. Molienda de granos . Una tradición alimenticia hace mas de cien años . 19 de mayo de 2019.
- Escudero, Antonio. 2009. La Revolución Industrial: Una nueva era. s.l. : ANAYA.
- Guaila, Aracely. 2021. Análisis de escalamiento industrial en la trazabilidad de la quinua, para sistematizar y cruzar la información de parámetros estudiados en la planta procesadora COPROBICH del Cantón Colta. (Tesis de Ingeniería) ESPOCH, Riobamba.
- Ley de Compañía. 2018. [En línea] 2018. https://portal.compraspublicas.gob.ec/sercop/wp-content/uploads/2018/02/ley_de_companias.pdf.
- Ley de Regimen Tributario Interno. 2018. Régimen Tributario Interno Recuperado de: <https://www.ces.gob.ec/lotaip/2018/Agosto/Anexos-literal-a2/LEY%20DE%20REGIMEN%20TRIBUTARIO%20INTERNO,%20LRTI.pdf>.
- Marroquín Peña, Roberto.Dr. 2013. Metodología de la Investigación. Recuperado de: <http://200.48.31.93/Titulacion/2013/exposicion/SESION-4-METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGACION.pdf>.
- Narvaez, Gustavo. 2021. Qué es un proyecto. Recuperado de: <http://todosobreproyectos.blogspot.com/2009/02/que-es-un-proyecto.html>.
- Nirian, Pablo Orellana. 2020. Economipedia. Recuperado de: <https://economipedia.com/definiciones/metodo-analitico.html>.
- Pacheco Coello, Carlos Enrique y Pérez Brito, Gabriel Jesús. 2018. El proyecto de inversión como estrategia gerencial. Recuperado de: <https://elibro.net/es/ereader/epoch/116948?page=15>.
- Parra, Darío. 2021. Factibilidad de un proyecto. Recuperado de: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEWjSiamW7bj0AhWVRzABHQhbCEwQFnoECAIQAw&url=https%3A%2F%2Fwww.ucipfg.com%2FRepositorio%2FMGTS%2FMGTS14%2FMGTSV-04%2Fsemana4%2F4Guia_Factibilidad_Proyectos_Ecoturisticos_.

- Peralta, Katty y Lindao, Mayra. 2010. Diseño de un sistema de gestión basado en el Balanced Scorecard y planeación estratégica a una empresa de servicios dedicada al hospedaje, al norte de Guayaquil. (Trabajo de pregrado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil.
- Pérez, Anna. 2020. Estudio Financiero. Recuperado de: <https://www.obsbusiness.school/blog/estudio-financiero-en-que-consiste-y-como-llevarlo-cabo>.
- Portales, Diego. 2021. Estudio Técnico. Recuperado de: <https://e-tecnico.webnode.es/servicios/>.
- Rivas. 2004. Introducción a la distribución de planta . 2004. pág. 4.
- Tomala, Oswaldo. 2016. Sites Google. Recuperado de: <https://sites.google.com/site/misitioweboswaldotomala2016/tipos-de-investigacion>.
- Vaca, Luis. 2016. Importancia de un proyecto. Recuperado de: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwil5a_x67j0AhVeSDABHcbxDgsQFnoECDEQAw&url=http%3A%2F%2Ftesis.uson.mx%2Fdigital%2Ftesis%2Fdocs%2F20060%2FCapitulo1.pdf&usg=AOvVaw1ULrXF2-qVly0mNP1aJdRN.
- Yanez, Deisy. 2020. Liferder. Recuperado de: <https://www.liferder.com/enfoque-investigacion/>.
- Yautibug, David. 2017. Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa procesadora y comercializadora de arroz de cebada en la comunidad el Troje, Cantón Colta, Provincia De Chimborazo En El Periodo 2016 – 2017. (Tesis de Ingeniería). ESPOCH, Riobamba.



El rendimiento académico mediante la atención de los estilos de aprendizaje en la Escuela Alberto Cruz Murillo en el año lectivo 2022 – 2023

Academic performance through attention to learning styles at the Alberto Cruz Murillo School in the 2022-2023 school year

Lourdes del Carmen Guamán Prieto¹
lguaman.est@uteg.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5210-3322>
Bélgica Elena Argüello Fiallos²
barguello.docente@uteg.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5749-3609>

Recibido: 10/02/2024; Aceptado: 05/6/2024

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo analizar el rendimiento académico, a través de la atención de los estilos de aprendizaje, en la sección de Básica Superior. Para esto se consideró la clasificación de estilos de aprendizaje que se deriva de la Teoría del Aprendizaje Experiencial, propuesta por Kolb. Se desarrolló desde un diseño no experimental, aplicando un cuestionario con escala de Likert a los docentes de Básica Superior de la Escuela Alberto Cruz Murillo, para conocer las distintas perspectivas que prevalecen durante el proceso de enseñanza - aprendizaje. Además, se aplicó el cuestionario de Honey Alonso para diagnosticar los estilos de aprendizaje que predominan entre los estudiantes. Los datos obtenidos permitieron comprender que el estilo reflexivo es el que prevalece en el grupo de clase, mientras que la mayor parte de docentes prestan atención a este estilo con poca frecuencia.

Palabras clave: Rendimiento académico, estilos de aprendizaje, aprendizaje, enseñanza, educación secundaria, dinámica de la clase.

¹ Licenciada en ciencias de la educación, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, Ecuador.

² Magister en Gerencia Educativa, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, Ecuador

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze academic performance, through attention to learning styles, in the Higher Basic section. For this, the classification of learning styles derived from the Experiential Learning Theory, proposed by Kolb, is approximated. It was developed from a non-experimental design, applying a questionnaire with a Likert scale to the teachers of Basic Superior of the Alberto Cruz Murillo School, to know the different perspectives that prevail during the teaching-learning process. In addition, the Honey Alonso questionnaire was applied to detect the learning styles that prevailed among the students. The data obtained allowed us to understand that the reflective style is the one that prevails in the class group, while most teachers pay attention to this style infrequently.

Keywords: Academic performance, learning styles, learning, teaching, secondary education, class dynamics.

Introducción

En marzo del 2020 se declaró el Estado de Emergencia por la pandemia del Covid-19 a nivel mundial. A partir de ese decreto se tomaron algunas medidas para los diferentes sectores sociales, productivos y económicos del país, entre ellos está el sector educativo. Varias acciones, medidas políticas que parecían necesarias por la crisis, se ejecutaron, siendo una de ellas el Plan Aprendamos Juntos en Casa, promulgado en el Memorando MINEDUC-VE-2020- 00048-M.; el cual contenía un currículo priorizado para continuar con el proceso de enseñanza – aprendizaje.

La valoración del impacto de estas medidas permitió comprender que los resultados no eran los que se esperaban; mientras que, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2020), junto a la UNICEF, en su estudio analiza el impacto de la educación virtual en el contexto escolar. Dicho estudio analiza la vulnerabilidad de los niños de ciertos sectores y afirma que tienen cinco veces más probabilidades de no retornar a la escuela que aquellos que poseen un nivel económico diferente. En Ecuador, esta situación se agudizó debido a los bajos resultados de los proyectos encaminados a reducir la brecha de acceso a conectividad en los sectores más vulnerables. Los resultados más preocupantes provienen del Plan Nacional de Dotación de Equipos y Conectividad, porque no ha podido cumplir la meta de que todos los sectores posean acceso a internet y los dispositivos necesarios para una educación de calidad (Ministerio de Telecomunicaciones, 2016).

En ese sentido, han surgido algunas investigaciones interesadas en abordar la situación del rendimiento académico de los estudiantes en un escenario donde falta el acceso a servicios elementales y agravado por la crisis de salud, entre las que se pueden citar las siguientes: Bermúdez (2021) publicó un estudio con el objetivo de determinar cómo el uso de la metodología educativa Aprendizaje Basado en Problemas mejora el pensamiento crítico en estudiantes de secundaria; mientras que Gudiño León et al. (2021) en su artículo científico destaca la importancia de la implementación de acciones coordinadas y de recursos para potenciar el proceso pedagógico y didáctico de los profesores en el proceso de enseñanza-aprendizaje; y, Yáñez-Collado y Cerpa-Reyes (2021) realizan una reflexión sobre las teorías subjetivas enfocadas a la inclusión escolar expresadas por docentes que se desempeñan en modalidad remota. Es decir, entre los aportes principales de estas investigaciones está el análisis que se realiza sobre las metodologías de clase que pueden mejorar el rendimiento académico. Incluso, concluyen que el Aprendizaje Basado en Problemas mejora considerablemente el pensamiento crítico. También consideran que las metodologías basadas en recursos digitales favorecen el rendimiento académico, ya que se consolidan en la modalidad presencial.

La modalidad virtual, implementada en el Ecuador a raíz de la pandemia, condujo a que los estudiantes recibieran clases desde su casa, a través de dispositivos móviles o computadoras sin importar en dónde se encuentren. Sin embargo, debido a la deserción escolar que se agudizó durante la pandemia se tomó la decisión del retorno presencial. Esta nueva medida, de retorno a la presencialidad se vio reforzada cuando la Ministra de Educación, María Brown, afirmó que hasta noviembre de 2021 habían abandonado los salones de clase unos 150.000 estudiantes de secundaria (Cobos, 2021).

Al revisar el Plan Nacional de Desarrollo se pudo observar que no existen políticas claras sobre la deserción escolar en el país (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2021). Esto ha dispuesto a que las instituciones educativas reciban presencialmente a los estudiantes, en un intento por frenar esta problemática. Sin embargo, los problemas del sector educativo son más profundos de lo que se podrían evaluar en primera instancia: Los estudiantes presentan más dificultades de aprendizaje a partir de la pandemia.

En la Escuela de Educación Básica “Alberto Cruz Murillo”, particularmente en la sección de Básica Superior, se puede apreciar un bajo rendimiento académico. En ese sentido, los estudiantes

evidencian una falta de cumplimiento acelerada en relación a la entrega de actividades académicas. En gran parte esto se debe a la política implementada de que los estudiantes podían aprobar el año escolar si presentaban un mínimo de actividades académicas; esto, según lo estipuló el Ministerio de Educación durante la pandemia, como una forma de contribuir a la contención emocional. Sin embargo, no se contemplaron las preferencias de estudio ni los estilos de aprendizaje para poder preservar la calidad del proceso educativo en la dinámica de la clase.

Esta falta de atención a los estilos de aprendizaje conlleva a que prevalezca un incumplimiento sistemático de actividades escolares y los resultados reflejen un bajo rendimiento. A partir de esta situación los estudiantes han dejado de adquirir valores esenciales en el proceso de enseñanza – aprendizaje, como la responsabilidad en la entrega de trabajos. Por lo que esta investigación tiene el propósito de contribuir al mejoramiento académico de los estudiantes de la Escuela de Educación Básica “Alberto Cruz Murillo” mediante la atención de los estilos de aprendizaje.

Esta contribución fue posible diagnosticando los estilos de aprendizaje y revisando los resultados del proceso formativo de los estudiantes durante el último periodo de clase. Para esto se ha empleado el Cuestionario de Honey Alonso para los Estilos de Aprendizaje (de ahora en adelante CHAEA), una encuesta con escala de Likert para conocer las perspectivas que prevalecen entre los docentes sobre el rendimiento académico, incluyendo las formas de refuerzo académico que se emplean de manera frecuente. Posteriormente se ofrecen los resultados y su respectiva discusión, que podrían orientar a los docentes para planificar propuestas que contribuyan a la solución de la problemática planteada, así como las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

Hacia una conceptualización de los estilos de aprendizaje

La atención de los estilos de aprendizaje permite que los estudiantes se enfrenten a diversas situaciones que requieren de creatividad. En ese sentido, Trejo et al. (2019) sostiene que el uso de las TIC posibilita el mejoramiento del proceso de enseñanza – aprendizaje en todos los niveles. Por otro lado, Noriega (2021) afirma que el uso de estrategias que provienen de metodologías activas posibilitan desarrollar en estudiantes de secundaria una variedad de habilidades, entre las que resalta las de investigación. Bermúdez (2021), por su parte, reafirma lo anteriormente expuesto en que

enfocar el aprendizaje en los estudiantes fortalece la curiosidad a través de metodologías apropiadas, como plantearles desafíos en los que requieran emplear creatividad. Esta perspectiva del aprendizaje es la que posibilita la formación de los estudiantes de una manera más integral y con la proyección hacia un futuro donde sean capaces de proponer soluciones. En el contexto de la sociedad actual, donde son más valoradas las competencias frente a una sociedad globalizada, es necesario que el contexto del aprendizaje pueda formar estudiantes con esas habilidades.

En ese sentido, los estilos de aprendizaje se definen como rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que pueden brindar información confiable sobre cómo una persona aprende (Cazau, 2004). De acuerdo con este enfoque son algunos autores que tradicionalmente han brindado su definición frente a esta teoría, entre ellos Keefe (1988) que menciona que el estilo de aprendizaje es un rasgo cognitivo que define cómo las personas interactúan en diferentes contextos de aprendizaje. Alonso et al (1994) concibe que el estilo de aprendizaje refiere a cómo las personas prefieren aprender. Revilla (1998), a su vez, menciona que son rasgos relativamente estables, pero que pueden variar por influencia del contexto. Estas investigaciones enfocan al concepto de estilo de aprendizaje como un rasgo esencial de cada individuo frente al proceso de aprendizaje. Lo conceptualizan como una manera de proceder frente al aprendizaje, y las diferencias se enfocan en las particularidades de lo que se aprende.

Fernández (2017) sostiene que el reconocer el estilo de aprendizaje de los estudiantes permitirá la personalización de la evaluación. Reconoce también que no solo se trata de identificar el estilo de aprendizaje, sino que este debe guardar relación con las motivaciones o intereses que tiene el estudiante al momento de aprender. Asimismo, la psicología humanista ha dado mayor énfasis en las creencias que tienen las personas sobre su propia capacidad para aprender.

La clasificación tradicional de los estilos de aprendizaje ha demarcado un corpus teórico diverso que resulta confuso para el docente cuando necesita llevar a la práctica la teoría. Desde los estilos que propone la Programación Neurolingüística (visual, auditivo y kinestésico) o los que propone la teoría del aprendizaje experiencial (activo, teórico, reflexivo o pragmático) conlleva una variedad de formas imprecisas para la práctica docente. Sin tratar de ampliar más la confusión que pueda generarse en el docente es importante señalar que fomentar un estilo de aprendizaje colaborativo permitirá consolidar y relacionar los conceptos de colaboración y cooperación (Lizcano-Dallos et al., 2019). Esta

conexión puede llegar a ser más valiosa que la simple separación entre enfoques esporádicos al momento de aprender.

Los estilos de aprendizaje en la dinámica de la clase

Renés & Martínez (2016) definen la dinámica de la clase como la forma de organizar a los estudiantes en el salón. De este modo, es importante señalar que el estilo de enseñanza será un condicionante para formar, favorecer o perjudicar a los estilos de aprendizaje de los estudiantes. Si una clase es normalmente magistral, donde la figura de autoridad del docente es la que conserva todo el conocimiento, o información, probablemente se estará dejando de lado a los estudiantes que demuestren más predisposición al ejecutar actividades prácticas. Este equilibrio es necesario observarlo de cerca para poder convertir la clase en una experiencia significativa para los estudiantes.

Desde la misma perspectiva, Romo Aliste et al. (2006) manifiestan que es necesario incentivar la práctica de nuevas metodologías que posibiliten el uso de aquellos estilos que no se utilizan frecuentemente. Esta necesidad responde al interés de clarificar los aprendizajes de los estudiantes. Además, permitirían desarrollar lo que anteriormente se denominó como estilo de aprendizaje colaborativo. Por lo tanto, el hecho de que un estilo predomine sobre otros en un estudiante no significa que la dinámica de la clase deba quedarse reducida a otra forma monótona, sino que se pueda conocer a profundidad los intereses de los estudiantes y generar la motivación que se suele demandar de ellos en la clase.

Sin embargo, para orientar esta investigación será necesario tomar una postura teórica, y se ha considera que la de Kolb (1984) es la más adecuada debido a su perspectiva holística de la educación enfocada desde la experiencia. Kolb (2013) sostiene que el aprendizaje es producto de la experiencia. En relación a la experiencia se adecuan los modos o las preferencias de aprendizaje. La atención a los estilos de aprendizaje contribuye a mejorar la dinámica de la clase porque se enfoca en la manera en que los estudiantes suelen aprender y no en la manera en cómo el docente prefiere enseñar. De esta concepción, se desarrolló la siguiente clasificación de estilos de aprendizaje:

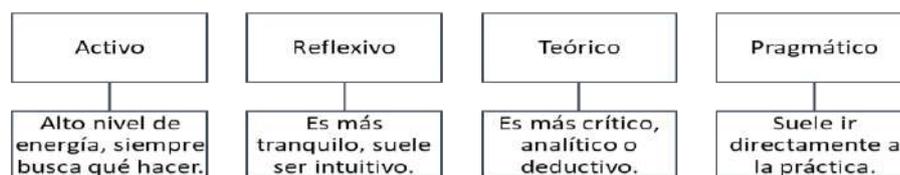


Figura 1: Estilos de Aprendizaje planteados por Honey y Mumford con base a Kolb
Fuente: Elaborado por la autora

Los cuatro estilos de aprendizaje que propone la teoría de Kolb, graficados en la figura 1, están enfocados a la forma en como los estudiantes se relacionan con la dinámica de la clase. A diferencia de los estilos propuestos por la PNL que se centran en la forma de procesar información. En ese sentido, el estilo activo siempre se destaca por mantener un alto nivel de motivación y busca algo para hacer. En cambio, el estilo reflexivo puede hacer que los estudiantes parezcan más lentos en su aprendizaje; sin embargo, esto puede deberse a que les toma más tiempo decidir sobre la manera en que abordarán una actividad. Generalmente, el estilo teórico es el que el docente tradicional suele considerar como un estudiante inteligente, porque se destaca por memorizar información, aunque si se orienta este estilo puede llegar a ser altamente analítico y crítico. Por último, los estudiantes con estilo pragmático suelen aburrirse frente a las clases tradicionales, pero demuestran alta creatividad cuando tienen que hacer alguna tarea manual.

El rendimiento académico en la dinámica de la clase

El rendimiento académico es un resultado que se ve influenciado por el contexto que rodea al estudiante, pero que es determinado por factores psicológicos, económicos y sociológicos (Tacilla et al., 2020). Por lo general, el rendimiento académico suele ser representado por las calificaciones de los estudiantes, teniendo como referencia un punto de vista eminentemente cuantitativo; esto se ve reflejado en casi todos los sistemas de evaluación que se usan a nivel de educación secundaria. Esto ha conllevado que el sistema educativo lo considere como un indicador del proceso de enseñanza – aprendizaje, que en la mayor parte de los casos suele tener tanta relevancia que tiende a disminuir el protagonismo del estudiante y sus propias preferencias de aprendizaje. Cuesta et al (2019) consideran que el refuerzo académico interviene en estos casos como un conjunto de actividades que el docente diseña con la finalidad de mejorar el rendimiento académico de aquellos estudiantes que no alcanzan los niveles de logro. De este modo se puede argumentar que el rendimiento académico necesita ser considerado desde distintas perspectivas que posibiliten el enriquecimiento constante de la

experiencia de los estudiantes. En relación con esta postura, se han desarrollado metodologías de aprendizaje para mejorar el rendimiento académico.

Chiriboga et al (2022) sostienen que después de la pandemia los elementos esenciales de un refuerzo académico en toda asignatura son los siguientes: tutoría personalizada, inclusión de las TICs y actividades motivadoras. Las tutorías se pueden programar en tiempos extra a las horas académicas regulares, donde se atiende puntualmente las necesidades de los estudiantes, partiendo del autodiagnóstico del mismo estudiante. Asimismo, las herramientas tecnológicas facilitan el proceso de evaluación constante de las actividades que se diseñan en función de mejorar el rendimiento académico, de tal manera que la personalización del proceso de aprendizaje pueda ser lo suficientemente completo como para presentar resultados de avances; en ese sentido, la mayor parte de herramientas tecnológicas arrojan informes automáticos de una evaluación diseñada por el docente. De esta forma, el trabajo docente se enfocaría en que las actividades sean lo suficientemente motivadoras para que el estudiante pueda seguir aprendiendo por su cuenta.

Asimismo, el rendimiento académico debería ser considerado como un referente esencial cuando el proceso de enseñanza priorice que lo que aprenden los estudiantes sea realmente significativo. Entre las principales teorías que fundamentan esta postura se encuentra la del Aprendizaje Significativo. De este modo, Ausubel (1983) considera que un aprendizaje se convierte en significativo cuando el estudiante es capaz de generar conexión de la nueva información con su estructura mental anterior. Esta estructura cognitiva consiste en un conjunto de conceptos o ideas que los estudiantes ya poseen en determinado tema. La relación que se busca desde esta postura es lograr que los estudiantes puedan adquirir un nivel de conocimiento lo suficientemente complejo y sofisticado que le brinde posibilidades de acción en distintos contextos, ya sean estos locales o globales. De tal forma que los estudiantes no solamente adquieran un rol protagónico del sistema educativo, sino de la sociedad en general. Por lo tanto, se está tomando el aprendizaje como un todo constituido por múltiples factores. En la figura 2 se exponen los principales aspectos:

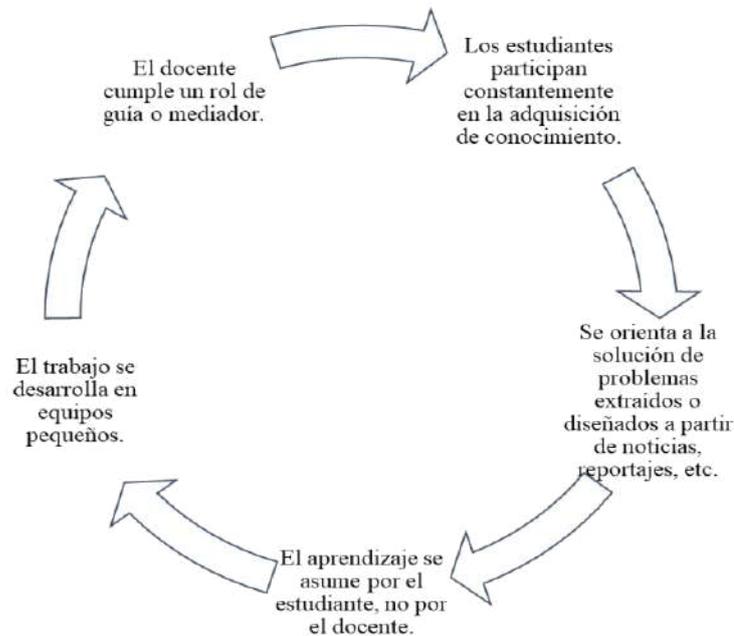


Figura 2: Características del Aprendizaje
Fuente: Elaborado por la autora

Sánchez y Ramis (2011) sostienen que entre las metodologías de enseñanza se destaca el Aprendizaje Basado en Problemas porque considera que el aprendizaje surge de una actividad centrada en un problema específico que se convierte en significativo. De esta forma, los estilos de aprendizaje pueden contribuir a reconocer en los estudiantes distintas preferencias frente a las situaciones de aprendizaje. Esto puede constituir un factor de motivación entre los estudiantes al sentir que la dinámica de la clase cobra un sentido de reconocimiento de sus propios logros al resolver el desafío. Los problemas, por lo tanto, permiten potencializar la indagación y la reflexión como factores clave de la dinámica de clase.

La adquisición en esta metodología está centrada en los conceptos que los estudiantes van identificando en su experiencia como estudiantes y no en los contenidos que suelen planificarse en los modelos tradicionales. Para esto el docente debe ser capaz de reconocer las estructuras cognitivas de sus estudiantes, y lo puede hacer si a las pruebas de diagnóstico de contenidos se sumara una orientada a identificar los conceptos que domina y el estilo de aprendizaje que más ha desarrollado. De acuerdo a la teoría del Aprendizaje Significativo es más importante que los estudiantes asimilen nuevos conceptos y los acomoden o relacionen con aquellos que ya poseían previamente (Sánchez & Ramis, 2011).

Metodología

La presente investigación se realizó desde un diseño no experimental, bajo un enfoque cuantitativo que permitió valorar las preferencias de los estudiantes en relación con el aprendizaje y detectar sus posibles barreras. El enfoque cuantitativo resulta favorable para conocer la magnitud de un problema de investigación a lo que el investigador necesita emplear métodos estadísticos para su desarrollo (Hernández-Sampieri, 2014). De esta manera se considera que la investigación fue de tipo explicativa y de campo por tratarse del contexto de un grupo de estudiantes y docentes.

La Escuela de Educación Básica “Alberto Cruz Murillo” está ubicada en la ciudad de Machala, Ecuador, en las calles Páez, entre Kléber Franco y Marcel Laniado. Actualmente ofrece el servicio de educación inicial, básica elemental, media y superior. Por lo tanto, las unidades de análisis estuvieron constituidas por el estudiantado y el profesorado de la sección de básica superior. Los estudiantes pertenecen a un estrato social bajo, donde la falta de trabajo para las familias y la constante delincuencia se han convertido en factores que vulneran la convivencia en el proceso de aprendizaje.

Se ha decidido trabajar con una muestra no probabilística intencional de 55 estudiantes y 6 docentes que conforman el Décimo Año de Básica Superior. Se ha considerado este tipo de muestra, debido a que la investigadora tiene acceso directo a observar y evaluar al grupo al ser docente de la institución.

Se aplicaron dos instrumentos de investigación: un test y el cuestionario de una encuesta. En el caso del test se consideró el CHAEA, por corresponder con la perspectiva teórica de esta investigación y por ser empleado frecuentemente al abordar la variable de estilos de aprendizaje. Por otro lado, se diseñó un cuestionario con escala de Likert con la finalidad de valorar las perspectivas que los docentes poseen frente al rendimiento académico y al refuerzo académico, que fue validado a través del procedimiento de medidas de coherencia y consistencia interna, para lo que se empleó el Software SPSS. En este Software se realizó el análisis de confiabilidad, a través del Coeficiente Alfa de Cronbach, del cuestionario de la encuesta, con un valor de validación de 0,848.

En este caso, se estima que un cuestionario que se aplicó por única vez y cuyo coeficiente está lo más cercano a 1 es mayormente confiable, lo que determina su validación (Hernández Sampieri et al.,

2014). Además, los resultados del diagnóstico de los estilos de aprendizaje están representados mediante un gráfico que muestra la tendencia del estilo que prevalece. Asimismo, se presentan las tablas con los datos más relevantes de la encuesta aplicada a los docentes. En esa relación se ofrecen las interpretaciones correspondientes de los datos obtenidos.

Resultados y discusión

En este apartado se analizarán los datos recogidos a través del CHAEA aplicado a los estudiantes y la encuesta dirigida a los docentes. Para este análisis se describen la tendencia de estilos que predominan en el grupo de estudiantes y las posibles implicaciones que han conllevado a desarrollarlo. Los datos de la encuesta se analizaron a través del SPSS para valorar la frecuencia de las respuestas.

Los resultados obtenidos de la aplicación del CHAEA muestran lo siguiente:

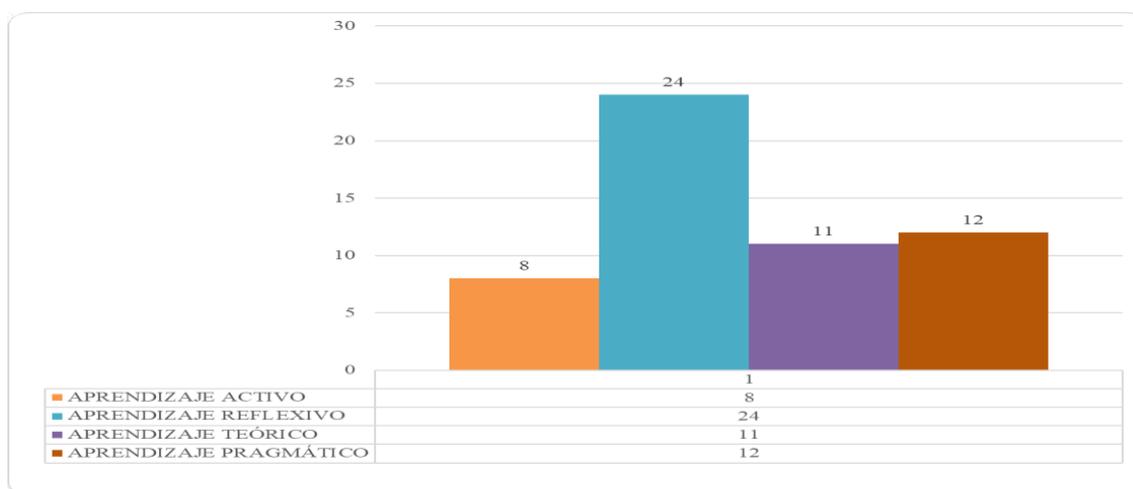


Figura 3: Resultados del CHAEA
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al CHAEA la mayor parte de los estudiantes poseen un estilo reflexivo. No hay mayor prevalencia de los otros estilos. Esto puede aportar información relevante del modo de ser y de actuar de los estudiantes. Por ejemplo, el estilo reflexivo se caracteriza por ser más pausado en la realización de actividades, lo que lo diferencia de un estilo activo o pragmático. Este dato se lo contrasta con los obtenidos en la encuesta.

Los datos obtenidos mediante la aplicación del cuestionario se procesaron a través de la estadística descriptiva en SPSS. En ese sentido, según la prueba de normalidad Shapiro Wilk se determinó que

las variables del cuestionario no son paramétricas; esto quiere expresar que no se ajustan a parámetros preestablecidos, sino que los datos deben ser analizados de manera separada. Para esto se realizó un análisis estadístico de frecuencias para determinar las perspectivas de los docentes para mejorar el rendimiento académico a través de la atención de los estilos de aprendizaje.

En la tabla 1 se muestran resultados de la frecuencia con la que los profesores aplican refuerzo académico a estudiantes con bajas calificaciones.

Tabla 1: Refuerzo académico a los estudiantes con bajas calificaciones

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------------|------------|--------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Frecuentemente | 5 | 83,3 | 83,3 | 83,3 |
| | Siempre | 1 | 16,7 | 16,7 | 100,0 |
| Total | | 6 | 100,0 | 100,0 | |

Elaborado por la autora

De esta forma se puede observar que un 83,3% de los docentes aplican refuerzo académico a estudiantes cuando estos obtienen bajas calificaciones. Generalmente esta aplicación del refuerzo académico a estudiantes con bajas calificaciones viene prescrita en las acciones obligatorias que el docente debe realizar en el cumplimiento de sus funciones según la ley orgánica de educación intercultural. Los datos obtenidos en este caso no permiten diferenciar si las acciones que realizan los docentes provienen del interés del docente por mejorar el rendimiento académico o se lo realiza como parte del cumplimiento de funciones. Sin embargo, es relevante destacar que mayormente se cumple con brindar este refuerzo, como se muestra en la tabla 2:

Tabla 2: Metodología diferente a estudiantes con bajo rendimiento

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--|--|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | | | | |

| | | | | | |
|--------|--------------------|----------|--------------|--------------|-------|
| Válido | A veces | 2 | 33,3 | 33,3 | 33,3 |
| | Frecuentemente | 2 | 33,3 | 33,3 | 66,7 |
| | Muy frecuentemente | 1 | 16,7 | 16,7 | 83,3 |
| | Siempre | 1 | 16,7 | 16,7 | 100,0 |
| | Total | 6 | 100,0 | 100,0 | |

Elaborado por la autora

En la tabla 2 se presenta que un 33,3% de los docentes frecuentemente o a veces suelen modificar la metodología de clase con los estudiantes que necesitan refuerzo académico. De la misma manera, se observa que un porcentaje bajo, en un estimado del 16,7% de los profesores suelen hacerlo de manera muy frecuente o siempre. De este modo, este dato se lo contrasta con la frecuencia con la que los docentes aplican refuerzo académico a estudiantes con altas calificaciones, de tal manera que se busque consolidar el aprendizaje. Esta frecuencia se la presenta en la tabla 3:

Tabla 3: Refuerzo académico a estudiantes con altas calificaciones

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|--------------------|------------|--------------|-------------------|----------------------|
| Válido | A veces | 2 | 33,3 | 33,3 | 33,3 |
| | Frecuentemente | 2 | 33,3 | 33,3 | 66,7 |
| | Muy frecuentemente | 1 | 16,7 | 16,7 | 83,3 |
| | Siempre | 1 | 16,7 | 16,7 | 100,0 |
| | Total | 6 | 100,0 | 100,0 | |

Elaborado por la autora

En esta tabla se muestra que el 66,7% de los docentes suele aplicar refuerzo académico a los estudiantes con altas calificaciones de manera frecuente o a veces. Por otra parte, el más bajo porcentaje, un 16,7% menciona que sí lo hace muy frecuentemente o siempre. De tal modo que es posible contrastar este resultado con la frecuencia con la que varían de metodología. Esta variación se la muestra en la tabla 4:

Tabla 4: Metodología diferentes con estudiantes de alto rendimiento

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje |
|--|--|------------|------------|-------------------|------------|
|--|--|------------|------------|-------------------|------------|

| | | | | | acumulad o |
|------------|--------------------|----------|--------------|--------------|---------------|
| Válid o | A veces | 3 | 50,0 | 50,0 | 50,0 |
| | Frecuentemen te | 3 | 50,0 | 50,0 | 100,0 |
| | Total | 6 | 100,0 | 100,0 | |

Elaborado por la autora

En este caso la totalidad de los docentes sostienen que a veces o frecuentemente suelen variar la metodología cuando se trata de estudiantes de alto rendimiento. Es decir, mantienen la misma dinámica de clase en el caso de emplear el refuerzo académico con estos estudiantes. Por lo tanto, en función de estos resultados fue necesario indagar sobre la atención a los estilos de aprendizaje. Este resultado se refleja en la tabla 5:

Tabla 5: Atención a estilo activo de aprendizaje

| | | Frecuenci a | Porcentaj e | Porcentaj e válido | Porcentaj e acumulad o |
|------------|---------------------------|----------------|----------------|-----------------------|---------------------------------|
| Válid o | Frecuentemen te | 3 | 50,0 | 50,0 | 50,0 |
| | Muy frecuentement e | 1 | 16,7 | 16,7 | 66,7 |
| | Siempre | 2 | 33,3 | 33,3 | 100,0 |
| | Total | 6 | 100,0 | 100,0 | |

Elaborado por la autora

En este caso se determinó que el estilo activo era el que recibía mayor atención por parte de los docentes. El porcentaje que representa a la mayoría estuvo dividido entre quienes lo hacen frecuentemente y muy frecuentemente, en un 66,7%. Por esto se contrastó con el porcentaje de docentes que atendían al estilo que, de acuerdo al CHAEA, era el predominante. Este resultado se muestra en la tabla 6:

Tabla 6: Atención a estilo reflexivo de aprendizaje

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|--------------------|------------|--------------|-------------------|----------------------|
| Válido | A veces | 1 | 16,7 | 16,7 | 16,7 |
| | Frecuentemente | 3 | 50,0 | 50,0 | 66,7 |
| | Muy frecuentemente | 1 | 16,7 | 16,7 | 83,3 |
| | Siempre | 1 | 16,7 | 16,7 | 100,0 |
| Total | | 6 | 100,0 | 100,0 | |

Elaborado por la autora

En este caso se observó que los docentes atendían al estilo reflexivo de los estudiantes a veces y frecuentemente, de tal modo que se obtuvo un 66,7%. En comparación con los otros estilos, este es el que menos recibe atención por parte de los docentes. Los resultados han descrito la forma en cómo se maneja el refuerzo académico en la institución según el nivel de rendimiento académico de los estudiantes. De modo que se estima la pertinencia de propuestas que posibiliten la atención adecuada de los estudiantes con un estilo reflexivo.

En este caso existe una relación entre el estilo de aprendizaje que desarrolla cada estudiante con el rendimiento académico. A su vez, el refuerzo académico brinda posibilidades de buscar estrategias más personalizadas en función de las falencias que se van detectando durante el proceso. El hecho de que el docente pueda conocer con profundidad las características del estilo de aprendizaje de un estudiante con bajo rendimiento académico le permitirá diseñar actividades lo suficientemente creativas en el refuerzo académico.

De acuerdo con Tacilla et al (2020) el rendimiento académico se ve influenciado por factores sociológicos, económicos y psicológicos; lo que contrastando con lo presentado en este artículo se asume que hace falta profundizar en los aspectos psicológicos que conlleva el aprendizaje. Los otros dos factores, como la economía y la sociedad en general, están fuera del alcance del docente para que sean regulados o modificados. Por lo tanto, al acercarse a los estudiantes desde la concepción del estilo de aprendizaje como una construcción individual del modo de aprender se amplían las posibilidades de mejorar en el rendimiento con un adecuado refuerzo académico.

Al comparar los resultados obtenidos en esta investigación con los publicados anteriormente en otras revistas se pudo observar que García (2018) aplicó el CHAEA en una población de 46 estudiantes con la intención de analizar la influencia de los estilos en el rendimiento académico. Este estudio lo realizó en Chimborazo, Ecuador, y afirma que el 42,30% posee un estilo reflexivo. De tal forma que en este caso se han obtenido resultados similares; sobre todo considerando que el autor también sostiene

que los estilos de aprendizaje influyen en el rendimiento académico y que el bajo rendimiento que suelen presentar los estudiantes obedece a diversos factores. Por otro lado, debe considerarse que esta perspectiva está enfocada en estudiantes de básica o bachillerato. Puesto que existen estudios, como el de Chambi et al (2020), que sostienen que no hay una incidencia significativa entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes de educación superior.

Conclusiones

Los estilos de aprendizaje se definen como rasgos particulares de cada individuo que determinan su preferencia para aprender. En este artículo se abordó el rendimiento académico mediante la atención de los estilos de aprendizaje. De manera que la aplicación del CHAEA dio como resultado que el estilo reflexivo es el que prevalece en el grupo de estudiantes; mientras que la encuesta aplicada a los docentes determinó que es el estilo al cual menos le prestan atención. Este estilo se caracteriza por considerar múltiples opciones para resolver una misma situación, por lo que se recomienda a los docentes asignar más tiempo en la realización de actividades, iniciar con preguntas metacognitivas para incentivar la indagación y considerar la reflexión al finalizar cada clase.

Asimismo, se concluye que el mayor porcentaje de los docentes sí muestran preocupación por aplicar refuerzo académico cuando hay estudiantes con bajas calificaciones. Sin embargo, sólo un aproximado de 16,7% de los docentes suele modificar la metodología de clase para atender a los estudiantes. Por lo tanto, se recomienda a la institución generar un proceso de capacitación pedagógica en relación con una metodología que involucre aspectos relevantes, tales como la indagación, la reflexión y los diferentes estilos de aprendizaje. También se recomienda emplear un proceso de evaluación docente que considere el dominio pedagógico como un componente fundamental del proceso de enseñanza.

Referencias bibliográficas

- Ausubel, D. (1983). Teoría Del Aprendizaje Inicible. *Fascículos de CEIF*, 1–10.
- Bermúdez, J. (2021). El aprendizaje basado en problemas para mejorar el pensamiento crítico: revisión sistemática. *INNOVA Research Journal*, 6(2), 77–89. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n2.2021.1681>
- Cazau, P. (2004). ESTILOS DE APRENDIZAJE: GENERALIDADES. *Curr. Biol.*, 11(15), 1155–1167. <https://bit.ly/3XJEtNk>
- Chambi-Choque, A., Cienfuegos, J., & Espinoza-Moreno, T. (2020). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en internos de enfermería de una Universidad Pública Peruana. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 20(1), 43-50. <https://bit.ly/42Vjg5M>
- Cuesta Bueno, I., & Moreira Cedeño, S. (2019). *Alternativa metodológica basada en el uso de Khan Academy como refuerzo académico en matemáticas para mejorar el rendimiento académico* (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Educación).
- Chiriboga, M. G., Lituma, J. P. C., Fernández, N. I. U., & Auquilla, D. P. O. (2022). El refuerzo académico en Lengua y Literatura: percepciones de actores educativos desde la praxis virtual. *Runae*, 23-36.
- Fernández, S. (2017). Evaluación y aprendizaje. *MarcoELE - Revista de Didáctica*, 24, 1–43. <https://bit.ly/2t6CYgl>
- García, A. (2018). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Revista Boletín Redipe*, 7(7), 218-228. <https://bit.ly/3MssnoS>
- Gudiño León, A. R., Acuña López, R. J., & Terán Torres, V. G. (2021). Mejora del aprendizaje desde la óptica de la gestión pedagógica. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.*, 1(1), 6. <https://bit.ly/3yrpxtG>
- Hernández-Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta edic).
- Hernández-Sampieri, R., Fernandez-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*.
- Kolb, D. (2013). THE KOLB LEARNING STYLE INVENTORY. *Experience Based Learning Systems*, 5, 0–233.
- Lizcano-Dallos, A., Barbosa-Chacón, J., & Villamizar-Escobar, J. (2019). Aprendizaje

- colaborativo con apoyo en TIC: concepto, metodología y recursos. *Magis*, 12(24), 5–24.
<https://doi.org/10.11144/Javeriana.m12-24.acat>
- Ministerio de Telecomunicaciones. (2016). *Proyecto: Dotación de Conectividad y Equipamiento para Escuelas Fiscales y Organismos de Desarrollo Social a Nivel Nacional*. 1–53. <https://bit.ly/3Pjkl17>
- Noriega, L. (2021). Estrategia aprendizaje basado en problemas para el desarrollo de capacidades investigativas. *Revista Científico-Profesional. Polo Del Conocimiento*, 6(9), 2478–2492. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i9.3178>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2020). *Marco para la reapertura de las escuelas*. 1–5.
- Primicias. (2021). *La pandemia empujó a 150.0000 estudiantes hacia la deserción escolar*. Primicias. <https://bit.ly/3wDJETH>
- Renés, P., & Martínez, P. (2016). Una mirada a los estilos de enseñanza en función de los estilos de aprendizaje. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 9(18), 224–243. <https://bit.ly/3WvoC41>
- Romo Aliste, M. E., López Real, D., & López Bravo, I. (2006). ¿Eres visual, auditivo o kinestésico? Estilos de aprendizaje desde el modelo de la Programación Neurolingüística (PNL). *Revista Iberoamericana de Educación*, 38(2), 1–10. <https://doi.org/10.35362/rie3822664>
- Sánchez, I., & Ramis, F. (2011). *El Aprendizaje Significativo Basado En Problemas*. 101–111.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2021). *Plan nacional de desarrollo 2021-2025*. 1–84. <https://bit.ly/3D3Jvwh>
- Tacilla, I., Vásquez, S., Verde, E., & Colque, E. (2020). Rendimiento académico: universo muy complejo para el quehacer pedagógico. *Revista Muro de La Investigación*, 5(2), 53–65. <https://doi.org/10.17162/rmi.v5i2.1325>
- Trejo, C., Vargas, V., Cisneros, J., Ibarra, C., Indacochea, S., Vera, R., & Cardenas, L. (2019). El uso de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje de los docentes en las Universidades del Ecuador. *Espacios*, 40(Nº 02), 27. <https://bit.ly/3McDakt>
- Yáñez-Collado, J., & Cerpa-Reyes, C. (2021). Teorías subjetivas docentes acerca de la inclusión en contexto de pandemia. *Revista Saberes Educativos*, 7, 73. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.64185>



Interferencias lingüísticas en el aprendizaje de portugués como segunda lengua: Un estudio exploratorio con hablantes de español

Linguistic interference in learning Portuguese as a second language: An exploratory study with Spanish speakers

Chess Emmanuel Briceño Nuñez¹

chesspiare@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1712-4136>

Recibido: 25/02/2024; Aceptado: 12/06/2024

RESUMEN

Este estudio explora las interferencias lingüísticas que experimentan los hablantes de español al aprender portugués como segunda lengua. Se realizó un estudio exploratorio con 50 estudiantes de portugués como segunda lengua. Se utilizó un cuestionario y entrevistas para recopilar datos sobre cinco categorías de interferencias: transferencia de la lengua materna, falsos amigos, diferencias gramaticales, fonética y pronunciación, y aspectos culturales y contextuales. Se encontraron interferencias significativas en todas las categorías analizadas. La transferencia de la lengua materna fue la interferencia más prevalente, seguida por los falsos amigos y las diferencias gramaticales. Las diferencias fonéticas y de pronunciación también fueron un desafío para los estudiantes, al igual que las diferencias culturales y contextuales. Las interferencias lingüísticas tienen un impacto significativo en el aprendizaje del portugués como segunda lengua para hablantes de español. Los profesores deben ser conscientes de estas interferencias y adaptar sus estrategias de enseñanza para abordarlas de manera efectiva. Se necesitan más investigaciones para comprender mejor las interferencias lingüísticas en este contexto y desarrollar estrategias de enseñanza más efectivas.

Palabras clave: Interferencias lingüísticas, aprendizaje de segundas lenguas, portugués, español, hablantes nativos, enseñanza.

¹ Magister Scientiarum en Ciencias de la Educación mención Administración Educativa, Universidad Nacional Abierta, Venezuela

ABSTRACT

This study explores the linguistic interferences experienced by Spanish speakers when learning Portuguese as a second language. An exploratory study was conducted with 50 students of Portuguese as a second language. A questionnaire and interviews were used to collect data on five categories of interferences: mother tongue transfer, false friends, grammatical differences, phonetics and pronunciation, and cultural and contextual aspects. Significant interferences were found in all the categories analyzed. Mother tongue transfer was the most prevalent interference, followed by false friends and grammatical differences. Phonetic and pronunciation differences were also a challenge for students, as were cultural and contextual differences. Linguistic interferences have a significant impact on the learning of Portuguese as a second language for Spanish speakers. Teachers should be aware of these interferences and adapt their teaching strategies to address them effectively. More research is needed to better understand linguistic interferences in this context and develop more effective teaching strategies.

Keywords: Linguistic interferences, second language acquisition, Portuguese, Spanish, native speakers, teaching.

Introducción

El aprendizaje de una segunda lengua es un proceso complejo que involucra diversos factores, y las interferencias lingüísticas pueden jugar un papel crucial en este desarrollo (Bao y Liu, 2021; Nushi y Orouji, 2020; Zang et al., 2020) El presente estudio se centra en explorar las interferencias lingüísticas en el aprendizaje de portugués como segunda lengua, específicamente desde la perspectiva de hablantes no nativos. Este fenómeno plantea un desafío significativo para los aprendices, ya que las diferencias lingüísticas entre la lengua materna y el portugués pueden afectar la adquisición de habilidades lingüísticas.

Desde una perspectiva científica, la justificación de esta investigación radica en la necesidad de comprender más a fondo las interferencias específicas que los aprendices enfrentan al aprender portugués como segunda lengua. Este estudio contribuirá al campo de la adquisición de segundas lenguas al proporcionar información valiosa sobre los obstáculos lingüísticos y culturales que pueden influir en el proceso de aprendizaje. Además, desde una perspectiva aplicada, los resultados de esta investigación pueden tener implicaciones importantes para el diseño de programas de enseñanza de portugués como segunda lengua.

En cuanto a las perspectivas epistemológicas, ontológicas y axiológicas, esta investigación adopta un enfoque constructivista, reconociendo la construcción activa del conocimiento por parte de los aprendices (Carvalho y Santos, 2021). Ontológicamente, se considera que el aprendizaje de una segunda lengua es un proceso dinámico y social (Hiver et al., 2024; Papi y Hiver, 2020). Desde una perspectiva axiológica, se valora la diversidad lingüística y cultural,

Briceño.

Interferencias lingüísticas en el aprendizaje de portugués como segunda lengua:
Un estudio exploratorio con hablantes de español

promoviendo la comprensión intercultural y la apreciación de diferentes formas de expresión (7.

Venân

cio da Silva, 2023; Scola et al., 2022)

El estado actual de la investigación revela una creciente atención hacia las interferencias en el aprendizaje de segundas lenguas, aunque se observa una brecha en el conocimiento específico relacionado con el portugués. Investigaciones previas han abordado interferencias en diversas lenguas (Bernal et al., 2023; Expósito-Castro, 2023; Supo-Gutiérrez et al., 2021; 12.

Zu-

Wolfsthurn et al., 2021), pero se requiere una atención más específica hacia las particularidades del portugués como segunda lengua.

En esta investigación, se examina críticamente las interferencias en el aprendizaje de portugués, partiendo de la premisa que existen diferentes tipos de interferencias lingüísticas que actúan en la adquisición de una segunda lengua (Baghirova, 2021) se consideran la transferencia de la lengua materna (Узакова, 2022), los falsos amigos (Marecka et al., 2021) las diferencias gramaticales (Turdaliyevich, 2022), Fonéticas (Simonet, 2014) y culturales (Jafarova, 2021). Al analizar el estado actual de la investigación, se destacan las contribuciones de varios autores que han abordado aspectos similares en otras lenguas, proporcionando un marco teórico sólido para nuestra indagación.

El problema objeto de estudio radica en la necesidad de comprender las interferencias específicas en el aprendizaje de portugués como segunda lengua, con el fin de mejorar las estrategias de enseñanza y facilitar un proceso más efectivo para los aprendices. Esta investigación se alinea con los objetivos de estudios anteriores, pero se diferencia al enfocarse exclusivamente en el portugués, llenando así un vacío en la literatura existente.

En consecuencia, el objetivo de esta investigación es proporcionar una comprensión más profunda de las interferencias en el aprendizaje de portugués como segunda lengua, destacando la importancia de abordar estas cuestiones para mejorar los métodos de enseñanza y facilitar un aprendizaje más efectivo y significativo.

Marco Teórico

El aprendizaje de segundas lenguas constituye un campo de estudio multifacético que ha generado diversas teorías y enfoques con el objetivo de comprender en profundidad el complejo proceso de adquirir una lengua adicional. Dentro de este contexto, la Teoría del Interlenguaje propuesta por Selinker (1972) emerge como una piedra angular (Guo, 2022)). Esta teoría postula que los aprendices de segundas lenguas construyen un sistema lingüístico intermedio, conocido como interlenguaje, que refleja tanto las características de la lengua meta como las influencias de la lengua materna. En el caso específico de esta investigación, el enfoque del Interlenguaje proporciona un marco teórico sólido para comprender cómo las

interferencias lingüísticas impactan el proceso de aprendizaje del portugués como segunda lengua (Selinker, 1972).

La Transferencia de la Lengua Materna, un enfoque tradicional en el estudio del aprendizaje de segundas lenguas, también resulta esencial para abordar las interferencias específicas en el aprendizaje del portugués. Esta perspectiva se centra en cómo las estructuras lingüísticas de la lengua materna pueden afectar la adquisición de la segunda lengua (Узакова, 2022). En el contexto de este estudio, la Transferencia de la Lengua Materna emerge como un componente clave para analizar las similitudes y diferencias entre las lenguas de los aprendices y el portugués, destacando la importancia de identificar y comprender estos elementos para mejorar las estrategias de enseñanza.

Asimismo, la identificación y análisis de Falsos Amigos, un fenómeno léxico que puede generar malentendidos y errores de interpretación, constituyen una temática crucial en el marco teórico de esta investigación. La atención a estas palabras similares en apariencia, pero diferentes en significado es fundamental para abordar las interferencias léxicas en el aprendizaje de portugués como segunda lengua (Domínguez y Nerlich, 2002).

En el ámbito gramatical, fonético y cultural, el estudio de las diferencias entre la lengua materna y el portugués se beneficia de teorías como la Gramática Comparada y la Lingüística Contrastiva. Estas teorías proporcionan herramientas conceptuales para analizar las discrepancias gramaticales y fonéticas, así como para comprender las divergencias culturales que pueden influir en el aprendizaje del portugués como segunda lengua (Pardo, 2004).

A pesar de la riqueza teórica existente en el ámbito del aprendizaje de segundas lenguas, existe una laguna teórica específica en relación con las interferencias en el aprendizaje de portugués como segunda lengua. La mayoría de las investigaciones previas han priorizado idiomas más ampliamente estudiados, dejando un espacio significativo en el conocimiento académico respecto a las particularidades y desafíos específicos que los aprendices enfrentan al aprender portugués. La identificación de esta laguna teórica subraya la necesidad imperante de la presente investigación para llenar este vacío y contribuir a la literatura existente, ofreciendo una comprensión más profunda de las interferencias en el proceso de aprendizaje del portugués como segunda lengua.

Metodología

La presente investigación adoptó un enfoque mixto, combinando elementos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión integral de las interferencias en el aprendizaje de portugués como segunda lengua. El diseño de la investigación se enmarca en un alcance exploratorio y descriptivo, con el propósito de identificar y describir las interferencias específicas que los aprendices de portugués experimentan.

La población de estudio se definió como aprendices de portugués como segunda lengua, con una edad comprendida entre los 18 y 38 años, y que tienen el español como lengua materna. La elección de esta población se justifica por la relevancia de explorar las interferencias específicas que puedan surgir en el proceso de aprendizaje del portugués para hablantes de español.

La muestra seleccionada para este estudio consistió en 50 aprendices de portugués, quienes fueron elegidos de manera aleatoria de instituciones educativas y centros de idiomas que ofrecen programas de enseñanza de portugués como segunda lengua. La diversidad en la edad y la homogeneidad en la lengua materna permiten obtener datos representativos y significativos para abordar los objetivos de la investigación.

En términos de técnicas de recolección de datos, se emplearon instrumentos cuantitativos y cualitativos. Para la recopilación cuantitativa, se utilizó un cuestionario estructurado con 20 proposiciones en una escala Likert de 5 puntos, abordando las categorías identificadas en el marco teórico. Este instrumento permitió obtener datos cuantitativos sobre las percepciones y experiencias de los participantes. La recolección cualitativa se llevó a cabo mediante entrevistas abiertas, permitiendo explorar en profundidad las experiencias y opiniones de los aprendices.

Considerando aspectos éticos, se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes, asegurando la confidencialidad y el respeto a su privacidad. Los criterios de inclusión se centraron en la edad y la lengua materna, garantizando la homogeneidad de la muestra. No se establecieron criterios de exclusión, permitiendo la participación de todos los aprendices que cumplían con los criterios de inclusión.

Las limitaciones de la investigación incluyen la posibilidad de sesgos en las respuestas de los participantes y la representatividad de la muestra en términos de diversidad cultural y nivel de competencia en portugués. A pesar de estas limitaciones, la metodología utilizada brinda una base sólida para abordar el problema de investigación y contribuir al conocimiento en el campo del aprendizaje de portugués como segunda lengua.

Resultados y discusión

En el análisis de los datos del estudio exploratorio sobre las interferencias lingüísticas en el aprendizaje de portugués como segunda lengua para hablantes de español, se revela que las cinco categorías investigadas tienen un impacto significativo en el proceso de aprendizaje.

Categoría 1: Transferencia de la Lengua Materna

En cuanto a los resultados cuantitativos, se observa que un 80% de los participantes indican que la gramática del español afecta su comprensión de la gramática del portugués, mientras

que un 70% reportan dificultades para separar las estructuras gramaticales del español al aprender portugués. Además, un 65% reconocen que la influencia del español es evidente en su escritura en portugués, y un 60% afirman que sus patrones de pronunciación en portugués están influenciados por la fonética del español.

En cuanto a los resultados cualitativos, los participantes expresan sus experiencias de la siguiente manera: *"A veces me confundo con la conjugación de los verbos en portugués, ya que es diferente al español. Por ejemplo, en español no se usa la terminación -mos para la primera persona del plural del pretérito perfecto simple, mientras que en portugués sí."* Además, algunos señalan: *"Me cuesta recordar el orden de las palabras en portugués, ya que en español es más flexible. En portugués, el verbo generalmente se coloca al final de la oración, mientras que en español puede ir al principio, en el medio o al final."* También mencionan: *"Pronuncio algunas palabras en portugués con la entonación del español, lo que puede generar confusiones. Por ejemplo, la palabra 'fácil' en español se pronuncia con la sílaba tónica en la primera sílaba, mientras que en portugués se pronuncia con la sílaba tónica en la segunda sílaba."*

El análisis revela que la transferencia de la lengua materna se presenta como una interferencia importante en el aprendizaje del portugués. Los participantes reconocen la influencia del español en su comprensión gramatical, escritura y pronunciación del portugués. Esta influencia puede ser tanto positiva como negativa, ya que puede facilitar el aprendizaje de algunas estructuras similares, pero también puede generar errores por la transferencia de patrones incorrectos. Por ejemplo, un estudiante de español que está aprendiendo portugués puede cometer el error de decir *"Eu comí la manzana"* en lugar de *"Eu comi a maçã"*, ya que en español el artículo definido *"la"* se usa antes de sustantivos femeninos singulares, mientras que en portugués se usa el artículo definido *"a"*.

Categoría 2: Falsos Amigos

En cuanto a los resultados cuantitativos, se destaca que un 75% de los participantes indican que las palabras similares entre el español y el portugués los han llevado a malentendidos, mientras que un 68% reportan confundir el significado de palabras en portugués por su similitud con palabras en español. Además, un 62% afirman que la presencia de falsos amigos ha afectado su capacidad para ampliar su vocabulario en portugués, y un 58% indican que les resulta difícil recordar las diferencias de significado entre palabras similares en español y portugués.

En cuanto a los resultados cualitativos, se presentan las experiencias de los participantes de la siguiente manera: *"He confundido palabras como 'exquisito' y 'esquisito' en portugués, lo*

que ha generado confusiones. En español, 'exquisito' hace referencia a algo muy delicioso, mientras que en portugués 'esquisito' significa 'raro'." Asimismo, se expresan otras situaciones, como: "A veces interpreto palabras en portugués con el mismo significado que en español, cuando en realidad tienen un significado diferente. Por ejemplo, la palabra 'brincar' en español significa 'saltar', mientras que en portugués significa 'bromear". Además, algunos participantes señalan: "Me cuesta recordar que algunas palabras que parecen iguales en español y portugués tienen diferentes significados. Por ejemplo, la palabra 'borracha' en español significa 'ebria', mientras que en portugués significa 'goma'."

El análisis revela que los falsos amigos constituyen una interferencia significativa en el aprendizaje del vocabulario portugués. Los participantes reconocen que la similitud entre palabras en español y portugués puede llevar a malentendidos y errores de interpretación. Es crucial que los estudiantes aprendan a identificar y diferenciar los falsos amigos para evitar confusiones en la comunicación. Una actividad recomendada para practicar la identificación de falsos amigos consiste en crear una lista de palabras en español y portugués que son similares en ortografía pero que tienen diferentes significados.

Categoría 3: Diferencias en la Estructura Gramatical

En cuanto a los resultados cuantitativos, se destaca que un 72% de los participantes indican que la estructura gramatical del portugués difiere lo suficiente del español como para causarles confusión. Asimismo, un 65% reportan cometer errores en la colocación de pronombres en portugués debido a las diferencias gramaticales, mientras que un 60% afirman que las reglas de concordancia verbal en portugués son complicadas en comparación con el español. Además, un 55% indican que las diferencias en la estructura gramatical dificultan su escritura en portugués.

En cuanto a los resultados cualitativos, se presentan las experiencias de los participantes de la siguiente manera: "Me cuesta entender el orden de las palabras en portugués, ya que es diferente al español. Por ejemplo, en portugués el verbo generalmente se coloca al final de la oración, mientras que en español puede ir al principio, en el medio o al final." También, algunos participantes comparten sus experiencias: "He cometido errores al usar los pronombres en portugués, ya que no son iguales que en español. Por ejemplo, en portugués se usa 'o' para referirse a un sustantivo masculino singular en el objeto directo, mientras que en español se usa 'lo'." Además, expresan: "Las reglas de concordancia verbal en portugués son más complejas que en español. Por ejemplo, en portugués el verbo tiene que concordar en género y número con el sujeto, mientras que en español solo tiene que concordar en número."

El análisis revela que las diferencias en la estructura gramatical entre el español y el portugués representan un desafío importante para los estudiantes. Las dificultades en la

comprensión del orden de las palabras, la colocación de pronombres y las reglas de concordancia verbal son frecuentes. Es crucial que los estudiantes se familiaricen con las reglas gramaticales del portugués y que practiquen su uso en diferentes contextos. Una estrategia útil para mejorar la comprensión de la gramática portuguesa es realizar ejercicios de traducción de textos del español al portugués y viceversa.

Categoría 4: Fonética y Pronunciación

En cuanto a los resultados cuantitativos, se destaca que un 70% de los participantes indican que la pronunciación específica del portugués presenta desafíos para ellos. Asimismo, un 63% reportan dificultades para reproducir ciertos sonidos del portugués correctamente, mientras que un 58% afirman que la entonación tonal del portugués a veces los lleva a errores de pronunciación. Además, un 53% indican que las diferencias fonéticas entre el español y el portugués son un obstáculo para una comunicación clara.

En cuanto a los resultados cualitativos, se presentan las experiencias de los participantes de la siguiente manera: *"Me cuesta pronunciar algunos sonidos del portugués, como la 'ñ' y la 'rr'. En español no existen estos sonidos."* También, algunos participantes comparten sus experiencias: *"A veces pronuncio las palabras en portugués con la entonación del español, lo que puede generar confusiones. Por ejemplo, la palabra 'fácil' en español se pronuncia con la sílaba tónica en la primera sílaba, mientras que en portugués se pronuncia con la sílaba tónica en la segunda sílaba."* Además, expresan: *"Las diferencias fonéticas entre el español y el portugués me dificultan la comprensión oral del portugués."*

El análisis revela que las diferencias fonéticas entre el español y el portugués representan un obstáculo para la pronunciación correcta del portugués por parte de los estudiantes. La dificultad para reproducir ciertos sonidos, la entonación tonal y las diferencias fonéticas generales pueden afectar la inteligibilidad de la comunicación. Es esencial que los estudiantes practiquen la pronunciación del portugués de forma regular y que reciban retroalimentación de un profesor o tutor nativo. Una herramienta útil para mejorar la pronunciación portuguesa es utilizar recursos de audio y video que permitan a los estudiantes escuchar y observar la pronunciación correcta de las palabras y oraciones.

Categoría 5: Cultural y Contextual

En cuanto a los resultados cuantitativos, se destaca que un 68% de los participantes indican que las expresiones idiomáticas en portugués a veces son difíciles de comprender para ellos. Asimismo, un 60% reportan dificultades para adaptarse a la adecuación del lenguaje en diferentes contextos sociales en portugués, mientras que un 55% afirman que la interpretación de normas culturales en portugués afecta su comunicación efectiva. Además,

un 50% indican que las diferencias culturales entre el español y el portugués influyen en su aprendizaje.

En cuanto a los resultados cualitativos, se presentan las experiencias de los participantes de la siguiente manera: "No entiendo el significado de algunas expresiones idiomáticas en portugués. Por ejemplo, la expresión 'dar um branco' significa 'to have a blank mind', pero no tiene una traducción literal al español." También, algunos participantes comparten sus experiencias: *"He cometido errores al usar un lenguaje informal en situaciones formales en portugués. En español hay una mayor distinción entre el lenguaje formal e informal que en portugués."* Además, expresan: *"Las normas culturales en portugués son diferentes a las del español. Por ejemplo, en Brasil es común que para responder negativamente o desaprobado chasqueen repetidamente con los labios, mientras que en mi país de origen solo basta con decir no o mover la cabeza hacia los lados."*

El análisis revela que las diferencias culturales entre el español y el portugués pueden afectar la comprensión del lenguaje y la comunicación efectiva. Las expresiones idiomáticas, la adecuación del lenguaje a diferentes contextos sociales y las normas culturales son algunos de los aspectos que pueden generar dificultades para los estudiantes. Es esencial que los estudiantes se familiaricen con la cultura portuguesa para evitar confusiones y mejorar su interacción con los hablantes nativos. Una actividad recomendada para comprender mejor la cultura portuguesa es leer libros, artículos o blogs sobre la cultura portuguesa, ver películas o series portuguesas, o escuchar música portuguesa.

Conclusiones

El estudio exploratorio realizado sobre las interferencias lingüísticas en el aprendizaje del portugués como segunda lengua para hablantes de español ha revelado hallazgos significativos que impactan en el proceso de adquisición. En primer lugar, se ha observado una marcada influencia de la lengua materna española en aspectos gramaticales, escritura y pronunciación del portugués, lo que evidencia la transferencia lingüística. Asimismo, la presencia de falsos amigos entre ambas lenguas ha generado confusiones y errores de interpretación. Además, se destacan las diferencias en la estructura gramatical, la fonética y pronunciación, así como aspectos culturales y contextuales que afectan la comunicación efectiva.

Las implicaciones derivadas de estos hallazgos son cruciales para la enseñanza del portugués a hispanohablantes. Se hace necesario que los profesores estén conscientes de estas interferencias para adaptar sus estrategias de enseñanza. Es imprescindible desarrollar materiales didácticos específicos que aborden estas diferencias lingüísticas y culturales, así como fomentar la práctica de la pronunciación y la familiarización con la cultura portuguesa.

Sin embargo, el estudio presenta limitaciones, como el tamaño reducido de la muestra y la falta de representatividad de todos los estudiantes de español que aprenden portugués. Por

tanto, se requieren futuras investigaciones con muestras más amplias y que contemplen diferentes niveles de competencia lingüística. Sería relevante también explorar estrategias de enseñanza específicas para abordar estas interferencias lingüísticas de manera más efectiva.

En cuanto a las contribuciones del estudio, se destaca la profundización en la comprensión de las interferencias lingüísticas entre el español y el portugués, lo que puede contribuir significativamente a mejorar la enseñanza y el aprendizaje de portugués como segunda lengua.

Finalmente, se reflexiona sobre la complejidad del proceso de aprendizaje del portugués como segunda lengua para hispanohablantes, subrayando la importancia de que tanto profesores, estudiantes como investigadores estén conscientes de estas interferencias para desarrollar estrategias efectivas que permitan superarlas y alcanzar un aprendizaje exitoso del idioma portugués.

Referencias bibliográficas

- Bao, Y. Y., & Liu, S. Z. (2021). The Influence of Affective Factors in Second Language Acquisition on Foreign Language Teaching. *Open Journal of Social Sciences*, 9, 463-470. <https://doi.org/10.4236/jss.2021.93030>
- Baghirova, S. M. (2021). The kinds of the linguistic interference. *Theory and Practice in Language Studies*, 11(2), 176-181. <https://doi.org/10.17507/tpls.1102.09>
- Bernal, E., Marfany, M., y Cunillera, M. (2023). Traducción entre lenguas propias (español-catalán): hacia un aprendizaje autónomo de las interferencias. *Redit - Revista Electrónica de Didáctica de la Traducción y la Interpretación*, (17), 21-36. <https://doi.org/10.24310/redit.17.2023.18296>
- Carvalho, A. R., & Santos, C. (2021). The Transformative Role of Peer Learning Projects in 21st Century Schools—Achievements from Five Portuguese Educational Institutions. *Education Sciences*, 11(5), 196. <https://doi.org/10.3390/educsci11050196>
- Domínguez, P. J. C., & Nerlich, B. (2002). False friends: Their origin and semantics in some selected languages. *Journal of Pragmatics*, 34(12), 1833-1849. [https://doi.org/10.1016/S0378-2166\(02\)00024-3](https://doi.org/10.1016/S0378-2166(02)00024-3)
- Expósito Castro C. (2023). De la paronimia a los falsos amigos: dificultades y trampas en traducción e interpretación francés - español. *Didáctica. Lengua y Literatura*, 35, 103-112. <https://doi.org/10.5209/dill.81808>
- Guo, Q. (2022). Interlanguage and Its Implications to Second Language Teaching and Learning. *Pacific International Journal*, 5(4), 08-14. <https://doi.org/10.55014/pij.v5i4.223>

- Hiver, P., Al-Hoorie, A. H., Vitta, J. P., & Wu, J. (2024). Engagement in language learning: A systematic review of 20 years of research methods and definitions. *Language Teaching Research, 28*(1), 201-230. <https://doi.org/10.1177/13621688211001289>
- Jafarova, K. A. (2021). The role of extralinguistic factors in interlingual relations and theoretical issues of interference. *Linguistics and Culture Review, 5*(1), 43-52. <https://doi.org/10.21744/lingcure.v5n1.415>
- Marecka, M., Szewczyk, J., Otwinowska, A., Durlík, J., Foryś-Nogala, M., Kutylowska, K., & Wodniecka, Z. (2021). False friends or real friends? False cognates show advantage in word form learning. *Cognition, 206*, 104477. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2020.104477>
- Nushi, M., & Orouji, F. (2020). Investigating EFL Teachers' Views on Listening Difficulties Among Their Learners: The Case of Iranian Context. *SAGE Open, 10*(2). <https://doi.org/10.1177/2158244020917393>
- Papi, M., & Hiver, P. (2020). Language learning motivation as a complex dynamic system: A global perspective of truth, control, and value. *The Modern Language Journal, 104*(1), 209-232. <https://doi.org/10.1111/modl.12624>
- Pardo, M. A. O. (2004). ¿Gramática comparada o lingüística contrastiva?: Una cuestión "revisitada" a la luz de las nuevas tendencias. En *Le français face aux défis actuels: histoire, langue et culture* (pp. 93-108). Editorial Universidad de Granada.
- Scola, V. I. R., Ricciardi, N., & Pozzo, M. I. (2022). Iberofonía e intercomprensión entre el español y el portugués: desde la Raya a los cinco continentes. *Estudios Lingüísticos e Literarios, 73*, 407-433. <https://doi.org/10.9771/ell.i73.48680>
- Selinker, L. (1972). Interlanguage. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching, 10*(1-4), 209-232. <https://doi.org/10.1515/iral.1972.10.1-4.209>
- Simonet, M. (2014). Phonetic consequences of dynamic cross-linguistic interference in proficient bilinguals. *Journal of Phonetics, 43*, 26-37. <https://doi.org/10.1016/j.wocn.2014.01.004>
- Supo-Gutierrez, J. A., Acero-Zapana, B., y Chambi-Idme, E. A. (2021). Interferencia lingüística en el reforzamiento de la lengua quechua. *Revista de Investigación Educativa y Ciencias Sociales, 1*(1), 53-69. <http://revistas.unap.edu.pe/journal/index.php/RIEDCA/article/view/439>

- Turdaliyevich, Z. M. (2022). About grammatical or morphosyntactic interference. *European Multidisciplinary Journal of Modern Science*, 4, 768–773. <https://emjms.academicjournal.io/index.php/emjms/article/view/180>
- Venâncio da Silva, B. R. C. (2023). Aprendizaje intercultural y enseñanza de la diversidad lingüística del español en el contexto brasileño. *Estudios Lingüísticos e Literários*, (74), 216–242. <https://doi.org/10.9771/ell.i74.51794>
- Узакова, Г. З. (2022). The influence of native language in learning/teaching foreign language. *Involta Scientific Journal*, 1(13), 38-41. <https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.7429301>
- Zhang, H., Dai, Y., & Wang, Y. (2020). Motivation and Second Foreign Language Proficiency: The Mediating Role of Foreign Language Enjoyment. *Sustainability*, 12(4), 1302. <https://doi.org/10.3390/su12041302>
- Zu-Wolfsthurn, S. V. G., Robles, L. P., & Schiller, N. O. (2021). Cross-linguistic interference in late language learners: An ERP study. *Brain and Language*, 221, 104993. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2021.104993>



Use of information and communication technologies to reduce food waste

Uso de las tecnologías de la información y la comunicación para reducir el desperdicio de alimentos

María Calzada Gento¹

macalz01@ucm.es

<https://orcid.org/0000-0002-6534-909X>

José Ignacio Alonso Esteban²

jignacio.alonso@uah.es

<https://orcid.org/0000-0002-1593-2631>

Marta Mesías García³

mmesias@ictan.csic.es

<https://orcid.org/0000-0003-0905-1587>

Recibido: 08/03/2024; Aceptado: 12/06/2024

ABSTRACT

The food supply chain has shown certain deficiencies regarding food waste control and prevention, mainly due to overproduction, lack of social awareness and commitment, and poor coordination between different levels in the food chain. This fact is leading to multiple environmental problems related to the emission of greenhouse gases, and economic and social losses. The development of Information and Communication Technologies (ICT) in the current digital era (Industry 4.0) contributes to greater traceability of food products, obtaining safer and higher quality food and sustainable and highly productive food systems. The use of ICT, together with changes in consumption habits, waste management, and new government laws, are key to comprehensively addressing the prevention of food losses and waste. The objective of this work is to carry out a bibliographical review on the use of ICT as a technological improvement applied in

¹ Graduate in Pharmacy, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain

² Profesor Ayudante Doctor, University of Alcalá, Alcalá de Henares, Madrid, Spain

³ Científico Titular, Institute of Food Science, Technology and Nutrition (ICTAN-CSIC), Madrid, Spain

the food sector to help solve the problem of waste in all stages of the food chain, "from farm to fork".

Keywords: Information and Communication Technologies (ICT), digital technologies, artificial intelligence, sustainability, food waste.

RESUMEN

La cadena de suministro de alimentos ha mostrado ciertas deficiencias en cuanto al control y prevención del desperdicio de alimentos, debido principalmente a la sobreproducción, la falta de conciencia y compromiso social y la mala coordinación entre los diferentes niveles de la cadena alimentaria. Este hecho está provocando múltiples problemas ambientales relacionados con la emisión de gases de efecto invernadero y pérdidas económicas y sociales. El desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la actual era digital (Industria 4.0) contribuye a una mayor trazabilidad de los productos alimentarios, a la obtención de alimentos más seguros y de mayor calidad y de sistemas alimentarios sostenibles y altamente productivos. El uso de las TIC, junto con los cambios en los hábitos de consumo, la gestión de residuos y las nuevas leyes gubernamentales, son clave para abordar de manera integral la prevención de las pérdidas y el desperdicio de alimentos. El objetivo de este trabajo es realizar una revisión bibliográfica sobre el uso de las TIC como mejora tecnológica aplicada en el sector alimentario para ayudar a solucionar el problema del desperdicio en todas las etapas de la cadena alimentaria, "de la granja a la mesa".

Palabras clave: Tecnologías de la información y la comunicación (TIC), tecnologías digitales, inteligencia artificial, sostenibilidad, desperdicio de alimentos.

Introduction

Currently, food waste is becoming a problem worldwide. The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) first defined food waste as any product that is discarded, lost, or degraded at any point in the food supply chain. It was subsequently clarified that food waste is a component of food loss, referring to the discarding or repurposing of food that is nutritious and safe for human consumption throughout the

entire food supply chain, from primary production to end consumer. Approximately one-third of the global food production is estimated to go to waste (FAO, 2019). Within the European Union, 20% of the food produced is wasted, which represents around 88 million tons and a loss of 143 billion euros per year (EC, 2023).

From an ecological point of view, food waste represents 8% of anthropogenic greenhouse gas emissions (European Parliament, 2017), with the release of 3.3 billion tons of CO₂ each year (FAO, 2019). These emissions are caused in the production phases and in the destruction of food and accumulation in landfills, due to the emission of methane gas (Liegeard and Manning, 2020), which is the third most important source of human-induced global warming and whose greenhouse effect is 25 times higher than that of carbon dioxide. On the other hand, it must be considered the natural resources invested in food that will ultimately be wasted, such as water, energy, and farmland (Liegeard and Manning, 2020), which represents a loss equivalent to 936 billion dollars a year (Ishangulyyev et al., 2019).

Food losses and waste are a sign of inefficient and uncoordinated functioning of food systems and a lack of social awareness. However, a notable distinction can be observed between developing countries and industrialized countries, as 40% of losses in developing countries occur during the early stages of food manufacturing and processing, while in industrialized nations, over 40% of losses occur during the later stages of retail and consumption (FAO, 2019). In industrialized countries, consumers waste between 173 and 290 kg per capita annually (Bellemare et al., 2017). To combat this social problem, the United Nations (UN) has included food waste as one of the Sustainable Development Goals (SDG) proposed in the 2030 Agenda, specifically within SDG 12, which corresponds to Responsible Production and Consumption. This Goal aims to change the current model of production and consumption to achieve efficient management of natural resources, implementing processes to prevent food loss, and promoting an ecological use of chemical products and a reduction in waste generation. Regarding food waste, SDG 12.3 endeavors to cut per capita food waste at the retail and consumer level in half and reduce food losses along the production and supply chains by 2030 (FAO, 2023).

Information and Communication Technologies (ICT) refer to a collection of technologies that facilitate the access, production, treatment, and communication of information in various formats, such as text, images, sound, etc., which moves around computing, microelectronics, and telecommunications, not isolated but interconnected and in inter-operational mode. The impact of ICT on environmental sustainability has been significant, and these technologies can play a pivotal role in mitigating food waste. The fourth industrial revolution (or Industry 4.0) introduces the concept of the Internet of Things (IoT) and promotes the use of digital technologies such as artificial intelligence, robots, big data analysis, etc., as tools to transform the operations of many companies and encourage the creation of new business models, all with the ultimate objective of enhancing profitability (Cane and Parra, 2020). The food industry requires an efficient management strategy to attain improved quality, better process control, and optimal utilization of raw materials, all of which are critical for preventing waste (Despoudi et al., 2021). Digital technologies strive to ensure the coordination of various links in the food supply chain, to help achieve an adequate shelf life in terms of food safety thanks to greater traceability of the products (Stevens and Johnson, 2016), as well as to study and facilitate the supply of the quantity of food to meet consumer demand while avoiding overproduction, which is considered one of the main strategies to avoid food waste (Tromp et al., 2016).

The current linear production system consists of the extraction of resources, industrial manufacturing by companies, the use of products by consumers, and disposal, becoming in most cases contaminant waste. The concept of circular economy advocates for a novel approach to production and consumption, wherein the significance of products, resources, and materials lies in their retention within the economy for as long as possible. The strategy aims to minimize waste generation and optimize the utilization of unavoidable waste to the greatest extent feasible (Plan de Acción de Economía Circular, 2021). All links in the food chain are responsible for preventing and reducing food waste, including food production and processing (such as farmers, food manufacturers, and processors), product distribution for consumption (such as the retail sector), and, ultimately, consumers (Flores Pimentel, 2022). Food waste is primarily attributed to households and processing, accounting for 47 and 17 million tons, respectively, which is

72% of the total food waste in the EU. The remaining 28% of waste comes from food service (11 million tons, 12%), primary production (9 million tons, 10%), and wholesale and retail (5 million tons, 5%) (as illustrated in Figure 1) (Stenmarck et al., 2016). Undoubtedly, food waste occurs in all stages of the food supply chain, “from farm to fork”.

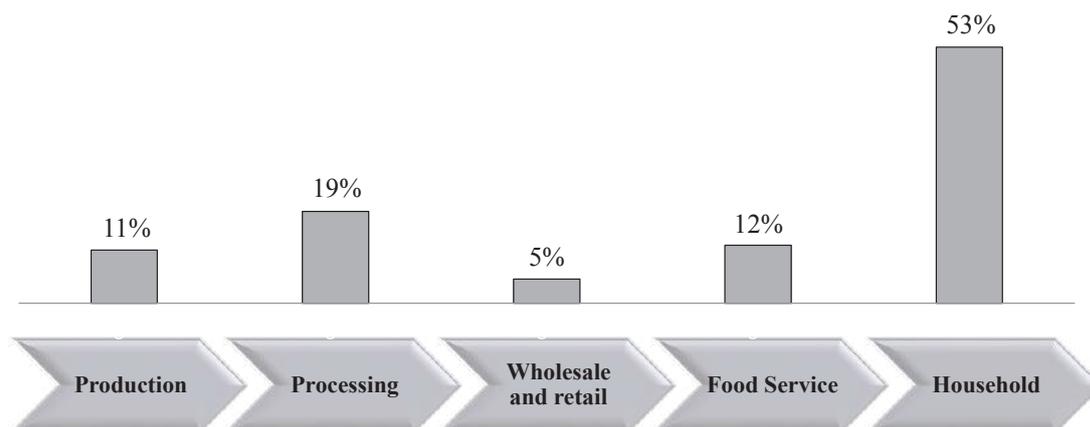


Figure 1. Distribution of European food waste in the different sectors of the food chain.

Source: Stenmarck et al. (2016)

In this context, the main objective of this work is to expose different technological innovations applied in the different links of the food chain whose use can contribute to reducing food waste and the environmental impact derived from it. A summary of the applications of ICTs to reduce food waste in the different sectors of the food chain is depicted in **Figure 2**.

Methods intended for food production

Traditionally the agricultural industry has depended on human labor with a limited application of mechanical equipment and machinery (Baur and Iles, 2023). However, several changes in today's society suggest a greater focus on the adoption of new technologies such as robotics and autonomous systems (RAS) in the food supply chain. Nowadays, it is estimated that more than 1.3-1.6 billion tons of food are wasted throughout the entire food supply chain worldwide. These amounts are equivalent to approximately one-third of the food production for human consumption of the world population and more than one-quarter of the global agricultural production (Papaioannou et al., 2022). In addition, the rise in the world population will increase the demand for

food by 56% by 2050, which requires improving productivity (van Dijk et al., 2021). These aspects could be avoided with better automation and monitoring systems.

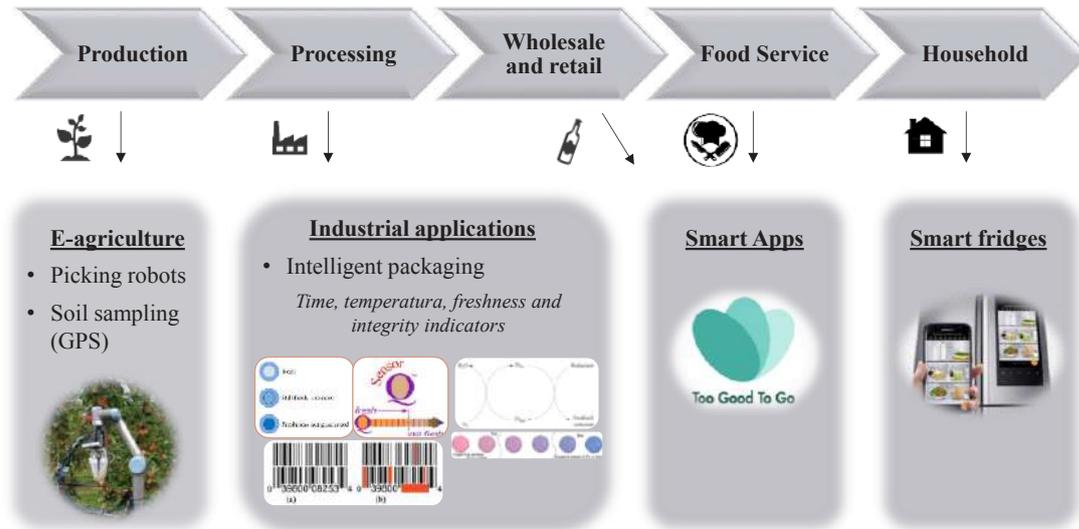


Figure 2. Applications of information and communication technologies to reduce food waste in the different sectors of the food chain

Source: own elaboration

According to the International Organization for Standardization (ISO), an industrial robot (IR) is a multifunctional, automatically controlled, reprogrammable manipulator in three or more axes, which can be stationary or mobile for use in industrial automation applications (ISO, 2012). Some of the benefits of using IR in food manufacturing are increasing production rates, reducing cost (by eliminating expenses associated with labor employment and insurance), decreasing production time (thanks to continuous production avoiding employee delays due to fatigue, sick leave or vacation), improving the quality and uniformity of products (due to its high precision), take care of the safety of employees (by removing them from tedious tasks or unfavorable conditions), and also improving hygiene and food safety (by eliminating human contact with food and reducing incidents of cross-contamination). However, the uptake of RAS technologies in the food processing industry is slow compared to other industries. IRs cannot replace humans, rather they are a means to improve work environments and ensure efficient food

production. In fact, societal perception is a major impediment to further implementation (Bader and Rahimifard, 2020).

Picking robots

Harvesting is a fundamental agricultural activity. Most of the harvesting, whether of crops or fruits, is still done manually. However, the use of RAS in time- and labor-intensive agricultural tasks such as planting, spraying, pruning, and harvesting is raising with increasing urbanization and the lack of farmers, and it is expected to be used in 20% of future harvesting operations (Tang et al., 2020; Baur and Iles, 2023).

The development of harvesting robots is based on their artificial vision, 3D reconstruction and positioning capabilities. Machine vision allows robots to actively and accurately identify and locate targets from predetermined images, as well as to collect crop data, including information about the environment surrounding the fruit, geometry, and 3D coordinates (Daudelin et al., 2018). 3D reconstruction refers to the establishment of a suitable mathematical model for the representation and computational processing of spatial objects. However, picking robots still have many technical difficulties, which make it difficult for most to achieve real commercial applications. Much of the fruit fields have rough terrain with large obstacles, causing strong vibrations in the robots' vision system as they traverse the terrain and inaccurate target tracking and imaging. This complication requires the use of automatic image blurring and dynamic target tracking algorithms (Tang et al., 2020) that are still under investigation. On the other hand, the objects can have different sizes, shapes, colors and textures and the background and lighting of the crops varies continuously. For that reason, harvesting robots must be able to adapt to different types of crops and environmental changes (Zhao et al., 2016). Finally, the main function of the robot is to harvest the desired ripe fruit without damaging the branches or leaves of the tree.

Recently, Australian researchers have designed an autonomous apple-picking robot capable of identifying apples from the tree, rotating them to break the stem, and dropping them into a carrycot. The structure consists of a mechanical arm connected to a base, a series of cameras, a four-fingered gripper, and a suction system to grab the apples. The vision system allows it to identify 90% of the fruits of the tree in a distance of 1.2 meters

thanks to the set of "deep learning" algorithms (or deep learning) and also identifies obstacles such as leaves and branches to calculate the optimal trajectory for extraction. The robot takes 200 milliseconds to process each image and 7 seconds to pick each apple if it goes to maximum performance, with a success rate of 85% of the achievable fruits. In addition, only 6% of the total fruit collected suffers damage. It works regardless of weather conditions and in all types of lighting, including strong sunlight and rain (Wang et al., 2022). The application of all these robotic tools during food collection favors a responsible and efficient collection of products, thus minimizing food waste.

Soil sampling

Soil sampling consists of analyzing and estimating the capacity of the soil to supply nutrients such as sulfur, boron, zinc, etc. to meet the needs of growing crops through technological systems. Different soil sampling kits based on Global Positioning Systems (GPS) have been developed to indicate nutrient and contaminant content, composition, and other characteristics such as volatile organic compounds, acidity, and pH level and to recommend the precise use of soil fertilizers. Marking reference sample collection locations using GPS helps reduce sampling variability in subsequent years and creates a better picture of changes from year to year. From the data collected, a map is created that is sent to the automated system that delivers the fertilizer to the field, so that the amount of fertilizer necessary for efficient crop production is applied in each zone. The technology used to carry out this procedure is known as variable rate fertilization technology (VRFT) and includes a GPS integrated into a computer in the tractor cabin to recognize the position of the vehicle in real-time and modify the dose of fertilizer (Sai Mohan et al., 2021).

The cost of spreading fertilizer based on sampling and VRT is higher, but it must be taken into account that excessive use of fertilizers can lead to increased emissions of nitrous oxide, a potent greenhouse gas (Nolte, 2011). In addition, this method allows for what is known as differential harvesting, which consists of harvesting selected areas of crops that meet certain quality requirements (such as fruits and vegetables with different characteristics of size, color, etc.) without damaging the remaining field to mature and dry. This ultimately reduces food waste due to the collection of food that does not meet

the quality standards established by retailers. In fact, currently, one in three fruits and vegetables is thrown away based solely on the collective beauty standards of consumers (Grewal, 2019).

Methods intended for Industrial applications

In order to ensure food safety, microbiological and chemical tests are carried out during food production at an industrial level, but the changes that occur after processing are normally not monitored, leading to a great loss of products (Poyatos-Racionero et al., 2017). An example of this fact is the deterioration of raw meat through the supply chain. It is estimated that as much as 23% of production in the meat sector is lost and wasted, the largest share being generated at the consumption level (64%), followed by manufacturing (20%), distribution (12%), and primary production and post-harvest (~4%) (Karwowska et al., 2021). On the other hand, consumers constantly demand less processed, fresh, and high-quality food products, which require quality control during and after processing (Heising et al., 2014).

Until a few years ago, food packaging only played a passive barrier role, protecting food from those external factors capable of degrading it. However, there are currently innovative intelligent packaging systems on the market capable of permanently monitoring the quality status of food products and sharing information with the consumer. This permanent monitoring not only minimizes unnecessary food waste by improving food safety (Poyatos-Racionero et al., 2017) and reducing the risk of consumer misinterpretation (Liegeard and Manning, 2020) but also improves traceability throughout the supply chain, reduces time and material costs derived from the methods of analysis of packaged foods, decreases the environmental impact, increases the attractiveness of the packaging and maximizes the efficiency of the food industry (Poyatos-Racionero et al., 2017).

Intelligent packaging

Smart packaging can be defined as systems that monitor the conditions of food during its life cycle to provide information related to the quality of packaged products (Heising et al., 2014). The quality of food products changes during their life cycle since foods are

perishable by nature, and the changes depend on the type of product, the type of packaging and the conditions in the supply chain. However, it must be taken into account that smart packaging increases the cost and therefore it will only be profitable if the income from the increase in sales and/or the reduction of waste is greater than the increase in price. This makes the cost and shelf life of the food important criteria for its application. In products with relatively stable intrinsic quality attributes and long shelf life (such as soft drinks, canned goods, and sweets) it is not appropriate to incorporate smart packaging. However, expensive and highly perishable products (such as meat or fish) are the main application areas since their intrinsic quality properties change rapidly after processing, are difficult to estimate, and cause significant economic losses from spoilage of these foods. In addition, the compatibility of the systems with the food must be monitored (Heising et al., 2014).

In the European Union, the development and application of smart packaging is still limited, although it is a very dynamic field with continuous advances (Realini and Marcos, 2014). Currently, packaging is generally authorized under Regulation (EC) No. 1935/2004 on materials and objects intended to come into contact with foods, which defines the special requirements that must be met. The main barriers to use that have prevented a more significant implementation in the market are the technical limitations associated with the use of these technologies, the high cost of packaging (which can amount to 50-100% of the total value of the final product) and the lack of consumer confidence in the security of these systems (Realini and Marcos, 2014). Another aspect that still needs to be clarified is the recycling of packaging since the additional waste generated by the installation and production of smart packaging is actually contradictory to the objective of reducing the amount of food wasted.

The intelligent function can be obtained through indicators or sensors (Realini and Marcos, 2014), which determine the presence, absence, or concentration of a substance in the food or the intensity of a certain reaction, with the following differentiation: the sensors measure a parameter or identify analytes in the food but must be connected to an external device to convert the sensor signal into an observable response, while indicators integrate the measurement system and provide information through directly

visible change (for example, different color intensities). There are three types of indicators or sensors used in smart packaging (Heising et al., 2014):

- Environmental conditions: these indicators monitor the conditions that may give rise to changes in the quality characteristics of food, for example, time and temperature indicators, gas leak indicators, and relative humidity sensors. Depending on the monitoring factor, the systems are placed inside or outside the package.
- Quality attributes: indicators directly monitor quality attributes of the product itself, for example, biosensors and freshness indicators. They are generally located inside the container.
- Data carriers: the function of these indicators is to guarantee traceability, automation, protection against theft or protection against counterfeiting of food products, with the ultimate goal of making the flow of information within the supply chain more efficient (Müller and Schmid, 2019). They include barcode labels and radio frequency identification (RFID) tags and are often placed on tertiary packaging. Data carriers will not be developed in this work.

Time and Temperature Indicators (TTI)

Temperature is one of the most important environmental factors in determining food preservation. Deviations in it can cause the growth of microorganisms and compromise the safety and shelf life of food products. In addition, incorrect freezing can denature the proteins in meat or other products (Zhang et al., 2023). TTIs detect mechanical, physical, chemical, electrochemical, enzymatic, or microbiological changes that depend on the time elapsed since packaging and that accelerate with increasing temperature (Poyatos-Racionero et al., 2017). The measured values are expressed as visual changes, such as color changes or mechanical deformations, which must be irreversible and correlate well with the rate of deterioration of the quality of the food. They allow continuous monitoring of storage conditions and, consequently, they can report a break in the cold chain and be used as indirect indicators of shelf life.

Three types of TTI can be found: critical temperature indicators that reveal whether products have been heated above or cooled below a permissible temperature; partial

history indicators that indicate if a product has been subjected to a temperature that causes a change in its quality; and full history indicators that record the entire temperature profile throughout the food supply chain (Müller and Schmid, 2019). An example of a full history TTI is Fresh-Check, based on a polymerization reaction. A clear center indicates that the TTI is new; if the color matches the outer ring, the product must be consumed soon, and if the center is dark, the freshness of the food is no longer guaranteed (Müller and Schmid, 2019).

Freshness indicators

Freshness indicators monitor the quality of fresh food products during storage and transportation by reporting changes that occur because of microbial growth or metabolism. Reasons for loss of freshness may be unfavorable conditions or exceeded durability. Changes in the concentration of metabolites such as glucose, organic acids (e.g. L-lactic acid), ethanol, carbon dioxide, biogenic amines, volatile nitrogen, ATP degradation products, or sulfuric compounds during storage indicate microbial growth, and then they can be used as indicators of freshness (Arvanitoyannis and Stratakos, 2012). On the market, freshness indicators used in smart packaging can be based on the indirect detection of metabolites through color indicators (for example pH) or direct detection of target metabolites using biosensors (Realini and Marcos, 2014).

An example of an anthocyanin-based pH detection freshness indicator is SensorQ™, capable of reporting the formation of biogenic amines of microbiological origin in packaged meat and poultry, although it has not achieved successful commercialization. The label detects the gaseous byproducts of foodborne bacteria growing inside the package and indicates that a critical level of bacterial growth has been reached by a color change (from orange to brown) (Panjagari et al., 2021).

A biosensor is a device that analyzes the concentration of a specific target component with a biological sensing element. Thus, it converts a biologically induced recognition event (for example, based on an antibody, an enzyme, or a microorganism) into a detectable signal through a transducer that converts the biochemical signals into a quantifiable electrical response (Naresh and Lee, 2021). An example is the Food Sentinel System, developed to detect foodborne pathogens with a specific antibody attached to a

membrane that forms part of a barcode. The presence of contaminating bacteria causes the formation of a localized dark bar, making the barcode unreadable when scanned.

Integrity indicators

The simplest integrity indicators are time indicators, which report how long a product has been open. The tag is activated at the time of consumption so that when the seal is broken, a timer is triggered and the indicator changes color over time (Realini and Marcos, 2014).

Gas indicators report on the quality status of a food product based on the indoor atmosphere. Its usefulness is associated with the use of modified atmospheres in packaging (MAP), which usually replace oxygen with other gases (such as carbon dioxide or nitrogen) to increase the shelf life of food products. For this reason, most indicators monitor oxygen and carbon dioxide concentrations, although others also monitor water vapor, ethanol, hydrogen sulfide, and other gases whose concentrations closely correlate with the progress of food spoilage (Meng et al., 2014). As an example, MAP packaging for meat products typically consists of high CO₂ levels (20–80%) and a residual O₂ concentration (<0.1–1%, depending on the efficiency of the packaging equipment) (Realini and Marcos, 2014), therefore oxygen indicators are often used to detect leaks. The most common are colorimetric indicators, which consist of a redox dye (such as methylene blue) and a strong reducing agent (such as glucose in an alkaline medium). In the absence of oxygen (concentrations $\leq 0.1\%$), most of the dye is in the reduced and colorless state, but in the presence of levels greater than or equal to 0.5%, the dye is oxidized and is observed a color change.

Methods intended for wholesale and retail and for food services

In Europe, restaurants are the second source of food waste generated at consumption following households. Similarly, in the US, families and restaurants waste approximately 39 million tons of food per year (Principato et al., 2018). The development of ICT has radically changed the life cycle of food, with the appearance of numerous websites and applications to share and redistribute foods. These types of apps only help address symptoms, but raising awareness and taking action is the first step towards more

sustainable behavior to reduce food waste. The motivations for their use must go beyond reducing food waste to make them useful and desirable for long-term use. For example, the Too Good To Go app allows users to save money while saving food, and thus reducing food waste, which is a secondary positive (Nguyen, 2020).

Too Good To Go

Too Good To Go (TGTG) was born in Denmark in 2016. The app uses the user's geographic location to offer them a "surprise pack" of nearby local stores at a reduced Price. The pack contains food that has not been sold and would otherwise have been wasted and that the user must pick up at set times. "Surprise packs" are so called because the consumer does not know in advance what products are included, which depends on the food that is going to be wasted that day and that the establishment cannot predict (Vo-Thanh et al., 2021).

TGTG is the leading application in the fight against food waste. Social, functional, and emotional values are the success factors for TGTG to fulfill its social mission of reducing food waste, which consequently helps reduce carbon dioxide emissions. On the other hand, it makes it possible to obtain an economic gain since its objective is to create a link between clients and producers, which can sell products that are going to be thrown away and recover expenses, while consumers save money (Nguyen, 2020). In addition, this app contributes to addressing social needs by allowing all people to have access to quality food at an affordable price that they may not be able to afford. Likewise, it helps users to acquire a sense of citizenship and social responsibility. Finally, it allows food companies to increase exposure to new customers, be more respectful of the environment, and strengthen their brand image (van der Haar et al., 2019).

Survey results from an experimental study indicated three main motivations for using the TGTG app by consumers: the desire to reduce food waste, save money, and have a surprise experience. On the other hand, despite the fact that customers pay a reduced price for a "surprise pack", 48% valued the purchased foods as a normal purchase, 46% valued it positively for avoiding food waste and only 7% rated the food as inferior to other regular products (Vo-Thanh et al., 2021). Results of other investigations also indicate that 58% of TGTG users have visited new establishments thanks to this application, of which

76% return as regular customer,s and therefore the application is a very useful commercial tool for business (van der Haar, 2019).

Methods intended for household

As mentioned before, 53% of food waste occurs at the household level (Stenmarck et al., 2016), of which up to 45.8% is avoidable and is related to the awareness and behavior of users (Cappelletti et al., 2022). For that reason, the development of strategies to prevent food waste is considered the first step to achieving ambitious goals in terms of sustainability, rather than focusing on the waste itself and how it is dealt with (Martin-Rios et al., 2018).

The main cause of waste by consumers is the acquisition of more food than necessary due to a lack of planning when buying and a lack of knowledge about the amounts of food consumed at home (Aschemann-Witzel et al., 2015). Another of the main factors (15-30%) is the misunderstanding of the labeling (or lack of clarity of the product information) and the confusion between the expiration date and the best-before date (European Commission, 2016). At this point, it should also be mentioned the careless attitude of consumers regarding the proper storage and preservation of food, the anxiety about food safety, the limited awareness of the population about the scope of the problem, and the related environmental impact and the strategies of market, which encourage consumers to buy more products than necessary (Cappelletti et al., 2022). It is important to teach consumers how to buy, store, prepare and dispose of food in a more sustainable way. With this purpose, smart applications can be incorporated into the home, which have been proven to be an effective tool to reduce food waste.

Smart refrigerators

Smart refrigerators are able to connect to the internet and interact with consumers even from outside the home. Brands such as LG, Samsung, Siemens or Bosch have been incorporating them into their catalog of refrigerators, in order to answer the following questions: what products are there at home?, in what quantity?, where are they stored?, when were they purchased?, when did they expire?, were foods consumed?, and if so, totally or partially? (Cappelletti et al., 2022). It is important that the system be as intrusive

as possible for users and that they are the center of the development process so that each new feature is incorporated according to their needs and requirements to be understood and accepted by consumers. These systems add additional functions to conventional refrigerators that can help reduce waste by monitoring data related to food products and preventing them from being thrown away. The most prominent are:

- Tracking of the food stored in the fridge, the quantity available, and the date of purchase, opening, and/or expiration. The smart expiration system can send push notifications to the mobile phone so that if something is expired, a warning message prompts the user to discard the item. However, in the case of the best-before date, the system recommends smelling or tasting the product before wasting it. Regarding products that are about to expire, the application can notify the consumer with visual alerts (for example, the expiration date turns red) and if a new product of the same type is purchased, remember to consume the oldest one in advance. At this point, it is important to note that the system should not overload users with warning messages (Cappelletti et al., 2022).
- Self-regulation of internal environmental conditions and proper placement of food in the refrigerator, both in order to optimize storage. This helps to increase shelf-life of foods, which will consequently lead to less waste (Liegeard and Manning, 2020).
- Management of the shopping list, remembering the products available at home, with relative quantities and expiration dates. Access to refrigerator information (for example, through a webcam) is possible from remote locations, which allows knowing the amount of food need to buy, if the shopping list has not been made. In addition, periodic products (considered those that are purchased at least once a week) can be added to the list of suggested products based on the remaining quantity (Cappelletti et al., 2022).
- Intelligent suggestion of recipes, ordering them according to the maximum number of ingredients available at home and those closest to their expiration date (Cappelletti et al., 2022).

Although they provide multiple advantages, there are limitations to their entry into the market, mainly including price, privacy concerns, data ownership and lack of control by

consumers, and the time and effort required to learn how to use them, as well as the problematic in homes with low Internet connection (Chan et al., 2009). Despite its high cost, some research has suggested that the incorporation of these systems could save families up to 2.23% of their weekly purchase (Figure 3) (Chan et al., 2009).

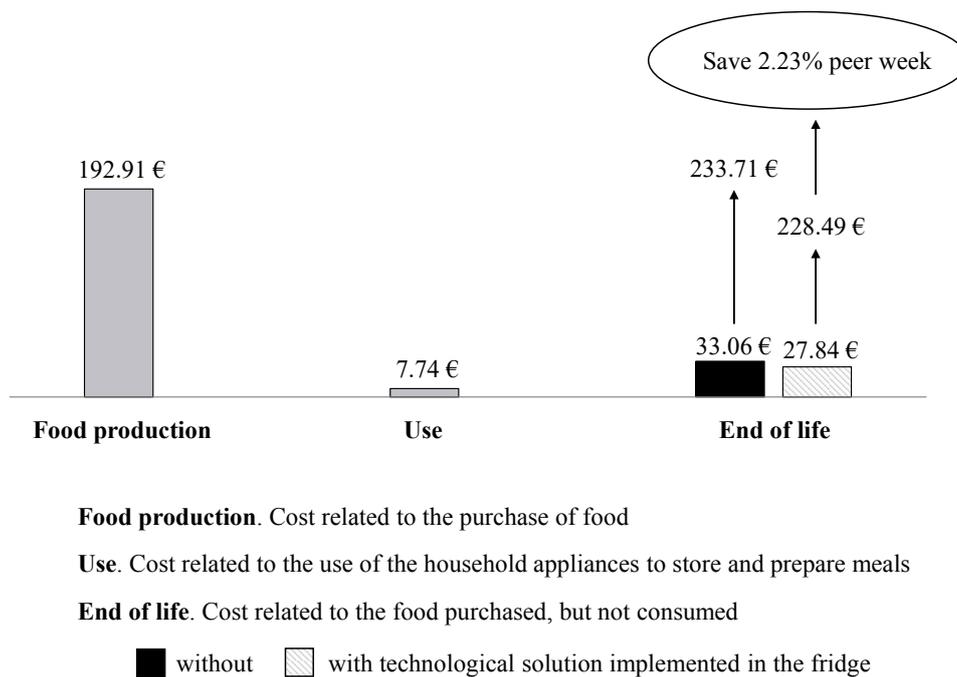


Figure 3. Weekly cost related to foods in a four-member family and save by the technological solution implemented in the fridge.

Source: Cappelletti et al. (2022)

Conclusions

Food overproduction and waste is a global problem in which all links in the food chain are involved, with great environmental, economic, and social repercussions. There is no single treatment to address the problem, and yet a transition to a more sustainable model is necessary to avoid the current environmental crisis. The food sector is constantly evolving due to growing demand, consumer needs, and the development of new technologies. The digital revolution of recent years (Industry 4.0) and the development of Information and Communication Technologies (ICT) are essential tools to fight against waste and contribute to optimizing processes, improving traceability, favoring coordination

throughout the supply chain, as well as developing solutions for future challenges. Technical innovations such as the application of robotics in agriculture, the development of smart packaging and refrigerators, and the use of new mobile applications are some of the examples proposed to achieve greater efficiency and productivity and establish new forms of interaction, involving the consumer as an end-user, since a change in habits and responsible consumption would significantly help to reduce waste as a joint task of society. Future research should be aimed at improving the feasibility of ICT in the food sector and giving visibility to existing ones.

Bibliographical references

- Arvanitoyannis, I. S., & Stratakos, A. C. (2012). Application of modified atmosphere packaging and active/smart technologies to red meat and poultry: A review. *Food Bioprocess Technology*, *5*, 1423–1446. <https://doi.org/10.1007/s11947-012-0803-z>
- Aschemann-Witzel, J., de Hooge, I., Amani, P., et al. (2015). Consumer-Related Food Waste: Causes and Potential for Action. *Sustainability*, *7*, 6457–6477. <https://doi.org/10.3390/su7066457>
- Bader, F., & Rahimifard, S. (2020). A methodology for the selection of industrial robots in food handling. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, *64*, 102379. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2020.102379>
- Baur, P., & Iles, A. (2023). Replacing humans with machines: a historical look at technology politics in California agriculture. *Agriculture and Human Values*, *40*, 113–140. <https://doi.org/10.1007/s10460-022-10341-2>
- Bellemare, M. F., Çakir, M., Peterson, H. H., et al. (2017). On the measurement of food waste. *Am J Agric Econ.*:99:1148–1158.
- Cane, M., & Parra, C. (2020). Digital platforms: Mapping the territory of new technologies to fight food waste. *British Food Journal*, *122*, 1647–1669. <https://doi.org/10.1108/BFJ-06-2019-0391>
- Cappelletti, F., Papetti, A., Rossi, M., et al. (2022). Smart strategies for household food waste management. *Procedia Computer Science*, *200*, 887–895. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.286>

- Chan, M., Campo, E., Estève, D., et al. (2009). Smart homes-current features and future perspectives. *Maturitas*, 64, 90–97.
<https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2009.07.014>
- Daudelin, J., Jing, G., Tosun, T., et al. (2018). An integrated system for perception-driven autonomy with modular robots. *Science Robotics*, 3, 1–6.
<https://doi.org/10.1126/scirobotics.aat49>
- Despoudi, E., Bucatariu, C., Otlés, S., et al. (2021). Food waste management, valorization, and sustainability in the food industry. In Galanakis, C. M. (Ed.) *Food Waste Recovery. Processing Technologies, Industrial Techniques, and Applications* (pp. 3-19). Academic Press.
- EC (European Commission). (2023). EU Food Loss and Waste Prevention Hub.
https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste/eu-food-loss-waste-prevention-hub/about
- European Commission Directorate-General for Health and Food Safety (2016). Market study on date marketing and other information provided on food labels and food waste prevention.
- European Parliament (2017). European Parliament resolution of 16 May 2017 on initiative on resource efficiency: reducing food waste, improving food safety. *Official Journal of the European Union*, 307, 25–43.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2023). Sustainable development goals, <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/en/>
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2019). The state of food and agriculture: Moving forward on food lost and waste.
<https://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf>
- Flores Pimentel, B., Misopoulos, F., & Davies, J. (2022). A review of factors reducing waste in the food supply chain: The retailer perspective. *Cleaner Waste Systems*, 3, 100028.
<https://doi.org/10.1016/j.clwas.2022.100028>
- Grewal, L. (2019). The Self-Perception Connection: Why Consumers Devalue Unattractive Produce. *Journal of Marketing*, 83, 89–107.
<https://doi.org/10.1177/0022242918816319>

- Heising, J. K., Dekker, M., Bartels, P. V., et al. (2014). Monitoring the quality of perishable foods: Opportunities for intelligent packaging. *Critical Review in Food Science and Nutrition*, 54, 645–654. <https://doi.org/10.1080/10408398.2011.600477>
- Ishangulyyev, R., Kim, S., & Lee, H. (2019). Understanding Food Loss and Waste. Why Are We Losing and Wasting Food? *Foods*, 8(8), 297. <https://doi.org/10.3390/foods8080297>
- ISO 8373:2012 (2012). Robots and robotic devices – Vocabulary. <https://www.iso.org/standard/55890.html>
- Karwowska, M., Łaba, S., & Szczepanski, K. (2021). Food Loss and Waste in Meat Sector. Why the Consumption Stage Generates the Most Losses? *Sustainability*, 13, 6227. <https://doi.org/10.3390/su13116227>
- Liegeard, J., & Manning, J. (2020). Use of intelligent applications to reduce household food waste. *Critical Review in Food Science and Nutrition*, 60, 1048–1061. <https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1556580>
- Martin-Rios, C., Demen-Meier, C., & Gössling, S. (2018). Food waste management innovations in the foodservice industry. *Waste Management*, 79, 196–206. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.07.033>
- Meng, X., Kim, S., Pulingundla, P., et al. (2014). Carbon dioxide and oxygen gas sensors-possible application for monitoring quality, freshness and safety of agricultural and food products with emphasis on importance of analytical signals and their transformation. *Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry*, 57, 723–733. <https://doi.org/10.1007/s13765-014-4180-3>
- Müller, P., & Schmid, M. (2019). Intelligent Packaging in the Food Sector: A Brief Overview. *Foods*, 8(1), 16. <https://doi.org/10.3390/foods8010016>
- Naresh, V., & Lee, N. (2021). A Review on Biosensors and Recent Development of Nanostructured Materials-Enabled Biosensors. *Sensors (Basel)*, 21(4), 1109. <https://doi.org/10.3390/s21041109>
- Nguyen, T. H. (2020). *Employing gamification to support sustainable food consumption. Analysis and Redesign of the Too Good To Go mobile app*. [Master thesis, Umea University].

- Nolte, K. D. (2011). The integration of variable rate technologies for a soil applied herbicide in leafy green production. *Journal of Soil Science and Environmental Management*, 2,159–166.
- Panjabari, N. R., Raman, R. K., Uma, K., et al. (2021). Freshness indicators for real-time quality evaluation of packaged animal origin foods: A mini-review. *Indian Journal of Animal Health*, 60(2), 153–166. <https://doi.org/10.36062/ijah.2021.spl.02421>
- Papaioannou, H., Mazzei, R., Bazzarelli, F., et al. (2022). Agri-Food Industry Waste as Resource of Chemicals: The Role of Membrane Technology in Their Sustainable Recycling. *Sustainability*, 14, 1483. <https://doi.org/10.3390/su14031483>
- Plan de Acción de Economía Circular 2021-2023 (2021). https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/plan_accion_eco_circular_def_nipo_tcm30-529618.pdf
- Poyatos-Racionero, E., Ros-Lis, J. V., & Vivancos, J. L. (2017). Recent advances on intelligent packaging as tools to reduce food waste. *Journal of Cleaner Production*, 172, 3398–3409. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.075>
- Principato, L., Pratesi, C. A., & Secondi, L. (2018). Towards Zero Waste: an Exploratory Study on Restaurant managers. *International Journal of Hospitality Management*, 74, 130–137. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2018.02.022>
- Realini, C. E., & Marcos, B. (2014). Active and intelligent packaging systems for a modern society. *Meat Science*, 98, 404–419. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.06.031>
- Sai Mohan, S., Ajay, A., & Jayan, P. R. (2021). GPS and Sensor Based Technologies in Variable Rate Fertilizer Applications. *International Journal of Agriculture Environment and Biotechnology*, 14, 21–27. <https://doi.org/10.30954/0974-1712.01.2021.4>
- Stenmarck, G., Jensen, A., Quested, C., et al. (2016). Moates T. Estimates of European Food Waste Levels. IVL Swedish Environmental Research Institute: Stockholm, Sweden.
- Stevens, G. C., & Johnson, M. (2016). Intergrating the supply chain.25 years on. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 46, 19–42. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-07-2015-0175>

- Tang, Y., Chen, M., Wang, C., et al. (2020). Recognition and Localization Methods for Vision-Based Fruit Picking Robots: A Review. *Frontiers in Plant Science*, *11*, 510. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00510>
- Tromp, S. O., Haijema, R., Rijgersber, H., et al. (2016). A systematic approach to preventing chilled-food waste at the retail outlet. *International Journal of Production Economics*, *182*, 508–518. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.10.003>
- van der Haar, S., & Zeinstra, G. (2019). The impact of Too Good To Go on food waste reduction at the consumer household level: An explorative study. Food & Biobased Research. Wageningen University.
- van Dijk, M., Morley, T., Rau, M. L., et al. (2021). A meta-analysis of projected global food demand and population at risk of hunger for the period 2010–2050. *Nature*, *2*, 494–501.
- Vo-Thanh, T., Zaman, M., Hasan, R., et al. (2021). How a mobile app can become a catalyst for sustainable social business: The case of Too Good To Go. *Technological Forecasting and Social Change*, *171*, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120962>
- Wang, X., Kang, H., Zhou, H., et al. (2022). Geometry-aware fruit grasping estimation for robotic harvesting in apple orchards. *Computers and Electronics in Agriculture*, *193*, 106716. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.106716>
- Zhang, G., Zhu, C., Walayat, N., et al. (2023). Recent development in evaluation methods, influencing factors and control measures for freeze denaturation of food protein. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *63*, 5874–5889 <https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2025534>
- Zhao, Y., Gong, L., Huang, Y., et al. (2016). Robust tomato recognition for robotic harvesting using feature images fusion. *Sensors*, *16*, 1–12. <https://doi.org/10.3390/s16020173>



Exportación de aguacate orgánico desde Carchi al mercado estadounidense: una propuesta de mejora

Exportation of organic avocados from Carchi to the U.S. market: a proposal for improvement

Carlos Antonio Delgado-Alvarado¹
coordinador.planificacion@uteg.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-6804-2261>
Gina Vanessa Garcés-Goyes²
ggarces.est@uteg.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5697-9447>
Carlos Javier Vera-Ronquillo³
cvera@mbtu.us
<https://orcid.org/0000-0001-8124-5066>

Recibido: 02/02/2024; Aceptado: 15/06/2024

RESUMEN

Este estudio buscó mejorar la exportación de aguacate orgánico desde Carchi hacia el mercado estadounidense, con el fin de elevar la competitividad y éxito de los productores locales. Adoptando un enfoque mixto, se fusionaron métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión completa del proceso de exportación. Cuantitativamente, se analizaron datos estadísticos sobre la producción de aguacate. Simultáneamente, se realizaron entrevistas detalladas con expertos en el campo, proporcionando valiosas perspectivas prácticas. Los resultados revelaron desafíos significativos, como la necesidad de cumplir con estándares fitosanitarios y de calidad rigurosos en el mercado estadounidense. Se identificaron oportunidades clave, como la diversificación de productos y la expansión hacia mercados internacionales adicionales. La metodología empleada permitió una comprensión completa del proceso de exportación, con los datos sometidos a análisis cuantitativos y cualitativos detallados. En conclusión, este estudio ofrece una visión integral de la exportación de aguacate orgánico desde Carchi hacia Estados Unidos. A pesar de los avances, persisten preguntas críticas que requieren investigaciones futuras, como estrategias para enfrentar las cambiantes demandas de estándares de calidad y los efectos de las fluctuaciones económicas en los precios del aguacate. Estos hallazgos brindan orientación práctica para productores y responsables políticos, permitiéndoles abordar desafíos emergentes y asegurar un futuro próspero para la industria del aguacate en Carchi.

Palabras clave: exportación, aguacate, producto orgánico, Carchi, Estados Unidos.

¹ Magíster en Dirección de Empresas mención Innovación y Competitividad, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, Ecuador

² Estudiante, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, Ecuador

³ Magíster en Mercadotecnia mención Gestión Digital, Miami Business Technological University, Estados Unidos

ABSTRACT

This study aimed to improve the export of organic avocados from Carchi to the U.S. market, with the goal of enhancing the competitiveness and success of local producers. Adopting a mixed-methods approach, quantitative and qualitative methods were integrated to gain a comprehensive understanding of the export process. Quantitatively, statistical data on production were analyzed. Simultaneously, detailed interviews with field experts were conducted, providing valuable practical insights. The results revealed significant challenges, such as the need to meet rigorous phytosanitary and quality standards in the U.S. market. Key opportunities were identified, including product diversification and expansion into additional international markets. The employed methodology allowed for a holistic understanding of the export process, with collected data undergoing detailed quantitative and qualitative analyses. In conclusion, this study provides a comprehensive perspective on the export of organic avocados from Carchi to the United States. Despite progress, critical questions persist, necessitating future research, such as strategies to address evolving quality standards and the effects of economic fluctuations on avocado prices. These findings offer practical guidance for producers and policymakers, enabling them to address emerging challenges and ensure a prosperous future for the organic avocado industry in Carchi.

Keywords: export, avocado, organic product, Carchi, United States.

Introducción

El consumo de aguacate ha experimentado un notable aumento a nivel global, especialmente en países como Estados Unidos, Francia, Alemania y España (Madero y Castro, 2019). Este incremento lleva consigo un significativo aumento en las áreas de cultivo en diversos países productores, incluyendo Ecuador. En este contexto, se presentan amplias oportunidades comerciales para la exportación de aguacate, dado el crecimiento constante en la demanda del producto. El aguacate ecuatoriano ha ganado reconocimiento en los mercados internacionales. En mayo de 2022, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, a través del Servicio de Inspección de Sanidad Animal y Vegetal - APHIS, otorgó su aprobación para la importación de aguacate proveniente de Ecuador. Esta autorización abre nuevas puertas comerciales para el país. Según datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023), durante el 2022, Ecuador tenía 6.303 hectáreas plantadas de aguacate y se espera que esta cifra se incremente a 10.000 hectáreas (Villamil Herrera, 2022). De acuerdo con datos del Banco Central del Ecuador (2023), las exportaciones de aguacate cultivado en Ecuador alcanzan aproximadamente USD 1,3 millones de dólares anuales. En 2022, la principal zona de producción se localizó en Carchi, con una producción de 11.985 toneladas métricas (INEC, 2023), lo que representó el 45% de la producción nacional. Ecuador ofrece cinco variedades de aguacate: guatemalteca, *hass*, *booth 8*, *tonnage* y choquete (Álvarez et al., 2021), siendo las más populares

el aguacate fuerte o guatemalteco, y el aguacate hass cultivado principalmente con fines de exportación, caracterizado por su tamaño pequeño, color negro y piel rugosa.

No obstante, a pesar de que la principal zona de producción se encuentra en Carchi, representando el 45% de la producción nacional, la oferta no logra satisfacer la creciente demanda internacional (Alomoto y Huaca, 2018). En particular, Estados Unidos se ha destacado como uno de los principales destinos de exportación, pero aún enfrenta un déficit en el suministro de aguacates ecuatorianos. Esta diferencia entre la oferta y la demanda plantea un desafío crucial para los productores y exportadores de aguacate en Ecuador.

El objetivo general de esta investigación es desarrollar una propuesta para mejorar la exportación de aguacate orgánico desde la provincia de Carchi hacia el mercado estadounidense, con el fin de impulsar la competitividad y el éxito de los productores locales en este mercado. La justificación radica en la importancia de diseñar una propuesta, dado que la creciente demanda de productos orgánicos en Estados Unidos ofrece una oportunidad comercial significativa. Los consumidores estadounidenses están cada vez más preocupados por su salud y bienestar, y optan por alimentos orgánicos que sean cultivados sin el uso de pesticidas y químicos dañinos. Aprovechar esta reputación y enfocarse en la producción orgánica permitirá diferenciar el aguacate del Carchi de otros competidores. Además, Ecuador cuenta con acuerdos comerciales favorables con Estados Unidos, lo que facilita la exportación y reduce las barreras arancelarias.

Aguacate orgánico

Ortega-Gómez et al. (2022) describen el aguacate orgánico como una variedad cultivada sin pesticidas, fertilizantes sintéticos u otros químicos. Esta práctica se basa en métodos sostenibles que conservan el suelo, la biodiversidad y benefician a agricultores y consumidores. El aguacate orgánico se cultiva usando técnicas naturales como compostaje y control biológico de plagas. Este enfoque preserva el medio ambiente y proporciona a los consumidores un producto más saludable y natural.

El aguacate orgánico ha ganado popularidad en el mercado estadounidense debido a una serie de beneficios. En primer lugar, su cultivo sin el uso de productos químicos sintéticos lo convierte en una opción más segura y saludable para los consumidores preocupados por los residuos de pesticidas en los alimentos. Además, el aguacate orgánico tiende a tener un sabor más intenso y una textura más cremosa, lo que lo hace altamente deseable para los amantes del aguacate.

También se valora por su aporte nutricional, ya que es rico en grasas saludables, vitaminas, minerales y antioxidantes. La creciente conciencia sobre la importancia de una alimentación saludable y sostenible ha impulsado la demanda de aguacate orgánico en el mercado estadounidense, donde los consumidores buscan opciones de alta calidad y respetuosas con el medio ambiente (Álvarez et al., 2021).

Exportaciones mundiales de aguacate

Como se muestra en la Figura 1, con respecto a las exportaciones de aguacate a nivel mundial, en el período 2018 - 2022 México lideró el mercado como el principal exportador. En 2022, exportó una cantidad significativa de 3.495.161 toneladas, lo que representó aproximadamente el 47,5% de las exportaciones totales. Esto indica que México mantiene una posición dominante en la industria y es reconocido como uno de los principales proveedores de aguacate a nivel mundial. En segundo lugar, Países Bajos se destaca como el segundo mayor exportador con 905.656 toneladas, representando alrededor del 12,3% de las exportaciones. Esto es atribuido a la posición estratégica de los Países Bajos como centro logístico y de distribución en Europa, lo que les permite abastecer a varios mercados europeos de manera eficiente (Alvarado y Vergara, 2018). Perú se destaca también como exportador de aguacate, con 894,272 toneladas, representando el 12.2% de las exportaciones (Trade Map, 2023a). Esto subraya la creciente relevancia de Perú en el mercado internacional del aguacate orgánico y su habilidad para satisfacer la demanda del producto. Además, países como España, Chile y Colombia también presentan niveles significativos, aunque en menor escala. Estas naciones están capitalizando su capacidad productiva y recursos para ingresar al mercado global y responder a la creciente demanda de aguacate.

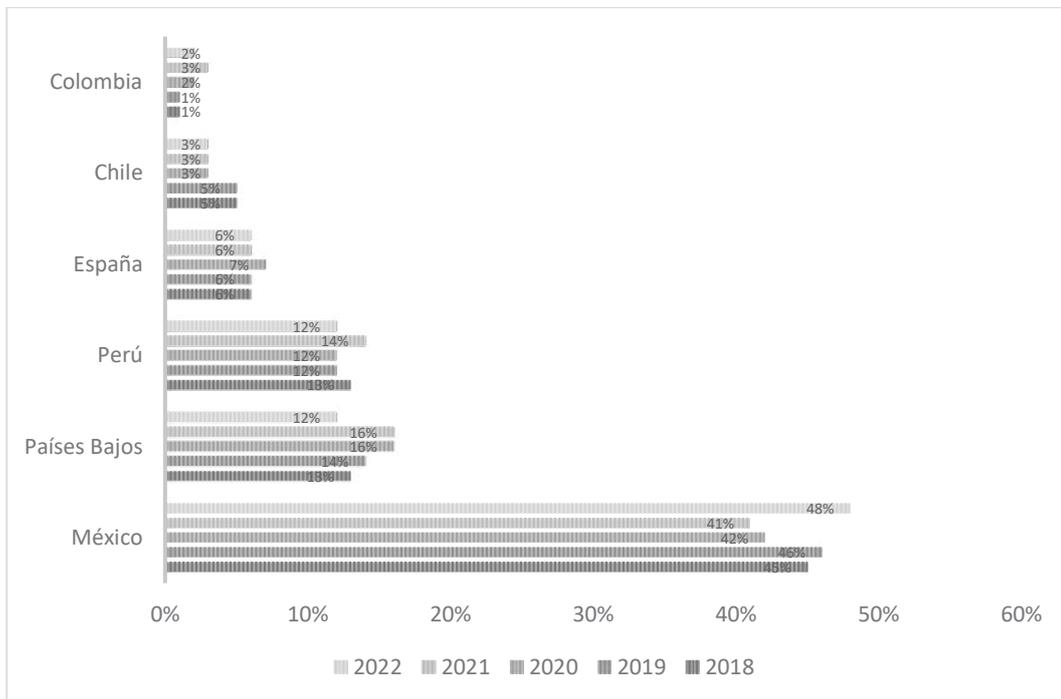


Figura 1. Principales exportadores mundiales de aguacate 2018-2022

Fuente: Trade Map (2023a)

En relación con las exportaciones de Ecuador a nivel mundial, se observa en la figura 2 que España encabeza la lista como destino principal, con un 68.4% del total. Esta cifra revela una alta demanda por parte del mercado español y establece a Ecuador como un proveedor confiable de aguacates para este país. La preferencia española por los aguacates ecuatorianos podría deberse a la calidad del producto, su proximidad geográfica y las sólidas relaciones comerciales establecidas (Cámara Marítima del Ecuador, 2020).

Con respecto a los otros destinos, Colombia también muestra una participación considerable en las exportaciones de aguacate de Ecuador, representando el 18,6% del total. Esta relación comercial cercana entre ambos países puede ser beneficiosa debido a la proximidad geográfica y los acuerdos comerciales existentes. La demanda de aguacate orgánico en Colombia está impulsada por la creciente conciencia sobre la alimentación saludable y la preferencia por productos orgánicos. Países Bajos y Estados Unidos también aparecen como destinos de las exportaciones de aguacate de Ecuador, aunque en menor medida. Países Bajos representa el 9,5% del total, lo que puede estar relacionado con su posición como centro logístico y de distribución en Europa. Estados Unidos, por

su parte, representa el 2,0% y podría haber oportunidades para un mayor crecimiento en este mercado, dada la demanda creciente de productos orgánicos en el país (Trade Map, 2023b).

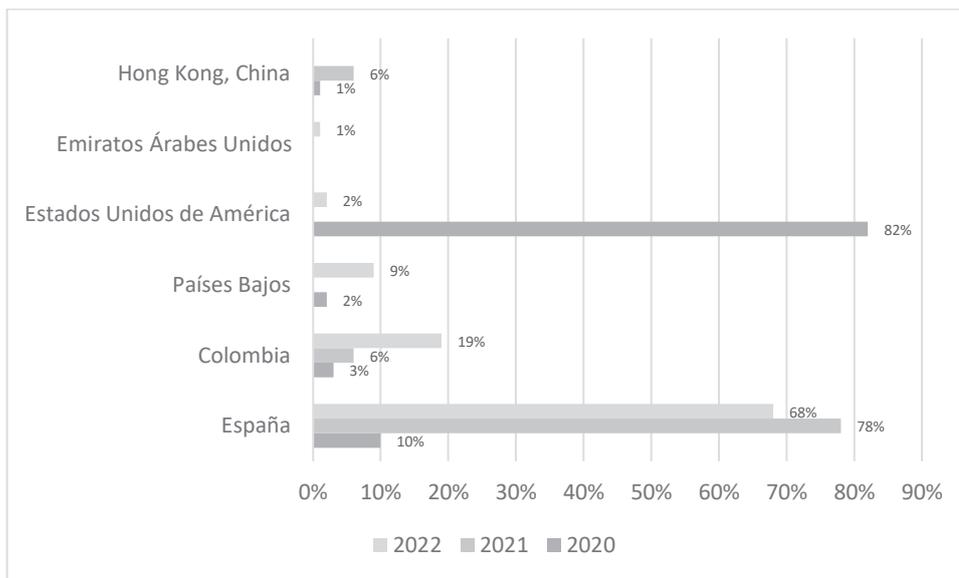


Figura 2. Principales destinos de exportación de aguacate ecuatoriano 2020-2022

Fuente: Trade Map, (2023b).

Metodología

Se adoptó un diseño no experimental para llevar a cabo el estudio, es decir, no se realizaron manipulaciones de variables ni intervenciones directas en el proceso de exportación de aguacate orgánico (Niño Rojas, 2011).

En este estudio, se empleó un enfoque mixto que integró métodos cuantitativos y cualitativos (Sautu, 2005). En el aspecto cuantitativo, se recopilaron datos estadísticos sobre la producción de aguacate orgánico en la provincia del Carchi. En el aspecto cualitativo, se hicieron entrevistas a expertos en el campo, que dieron información sobre los desafíos que enfrentan los productores en el proceso de exportación, así como posibles soluciones desde una perspectiva práctica y experiencial (Intriago et al., 2022).

En cuanto al alcance de la investigación, se optó por un enfoque descriptivo para detallar el proceso de exportación de aguacate orgánico de la provincia del Carchi hacia el mercado estadounidense (Campos Arenas, 2021).

En términos de recolección de datos, se realizaron entrevistas a expertos en el campo de la exportación de productos agrícolas al mercado estadounidense. Estos expertos fueron

Delgado, Garcés-Goyes, Vera.

Exportación de aguacate orgánico desde Carchi al mercado estadounidense:
una propuesta de mejora

seleccionados debido a su experiencia en el proceso de exportación de aguacate orgánico. Las entrevistas se basaron en preguntas estructuradas que permitieron obtener información específica y relevante para la investigación (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Estas entrevistas aportaron perspectivas y conocimientos especializados, enriqueciendo el análisis de datos y fortaleciendo el estudio.

Los datos recopilados fueron sometidos a un análisis tanto cuantitativo como cualitativo. Se empleó un enfoque de análisis de contenido para identificar patrones, temas y tendencias en los datos obtenidos. Esto permitió identificar de manera clara los desafíos principales, las oportunidades existentes y las recomendaciones clave para mejorar dicho proceso.

Resultados y discusión

Desafíos y obstáculos actuales en el proceso de exportación de aguacate orgánico

En el año 2022, la producción de aguacate en Ecuador alcanzó las 26.440 toneladas métricas. Según se evidencia en la figura 3, la provincia de Carchi representó el 46.80% del total de la producción.

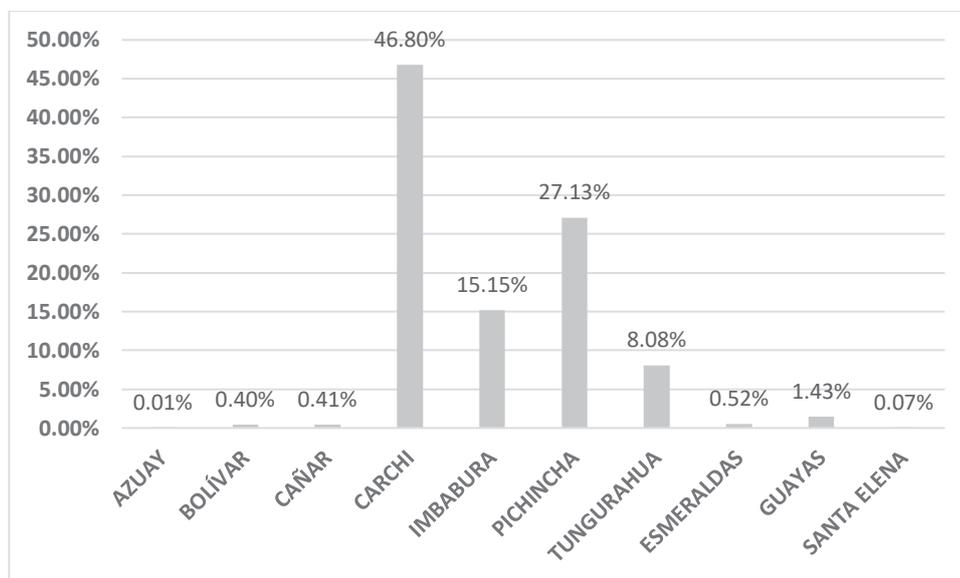


Figura 3. Producción de aguacate por provincia 2022

Fuente: INEC (2023)

La exportación de aguacate desde la provincia del Carchi hacia el mercado estadounidense ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años. Este incremento notable ha sido impulsado por la creciente demanda de productos agrícolas orgánicos y la reconocida calidad

de los aguacates cultivados en esta región de Ecuador (Luna y Rivas, 2022). Este fenómeno se ha confirmado a través de las opiniones de los expertos, quienes han señalado el gran potencial que tiene la provincia del Carchi debido al aumento sostenido en la demanda. Esta dinámica no solo representa una oportunidad real y sostenible para la región, sino también un indicador claro del interés del mercado estadounidense por los aguacates orgánicos provenientes de esta provincia ecuatoriana.

Sin embargo, a pesar de este éxito inicial, existen desafíos y obstáculos que actualmente enfrenta este proceso de exportación, los cuales requieren atención y solución para mantener y expandir esta importante fuente de ingresos para los productores de aguacate orgánico en la provincia del Carchi. De acuerdo con Luna y Rivas (2022) los desafíos y obstáculos actuales en el proceso de exportación de aguacate orgánico desde Ecuador hacia los Estados Unidos son variados y complejos. En términos de aspectos logísticos, es indispensable el uso de contenedores refrigerados durante el proceso logístico a temperatura controlada (Vásquez-Aguilar y García-Hevia, 2021). Además, para un buen desempeño de la operación es necesario contar con la estructura logística adecuada. En cuanto a las regulaciones fitosanitarias, la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosológico (2022a) menciona que las exportaciones del año pasado se efectuaron ya que el producto tiene la capacidad de cumplir con todos los diferentes requisitos fitosanitarios establecidos por cada destino. Además, cuando un productor busca exportar productos orgánicos a los Estados Unidos, es necesario que logre certificar su producción por un organismo aprobado por el USDA.

En cuanto a las regulaciones de calidad, este producto posee la certificación de Buenas Prácticas Agropecuarias-BPA y cada vez más plantaciones cuentan con certificaciones internacionales como Global Gap, lo que facilita su exportación (United States Department of Agriculture, 2021). En términos de barreras comerciales, las oportunidades son significativas, ya que actualmente hay 46 mercados abiertos con protocolos fitosanitarios en regla. Recientemente, el Servicio de Inspección de Sanidad Animal y Vegetal (APHIS) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos autorizó la importación de aguacate desde Ecuador (Federal Register, 2022).

Con base a lo descrito se establece que uno de los principales desafíos que enfrenta la exportación de aguacate orgánico es la conformidad con los estándares de calidad y seguridad alimentaria exigidos por el mercado estadounidense. La regulación de alimentos en Estados

Unidos es rigurosa, y los productores en el Carchi deben asegurarse de cumplir con todas las normativas, incluyendo los requisitos de residuos de pesticidas y otras sustancias químicas, para evitar la retención de productos en aduanas o rechazos en el mercado.

Además, la fluctuación en los precios internacionales del aguacate y la competencia con otros productores de América Latina y California representan un desafío constante para los exportadores de la provincia del Carchi. La necesidad de mantener precios competitivos mientras se garantiza una rentabilidad adecuada para los agricultores locales es una tarea complicada que requiere una gestión efectiva de los costos de producción y logística.

Otro obstáculo importante es la infraestructura de transporte y logística en la región.

Carchi presenta desafíos logísticos, alejada de los principales puertos y aeropuertos. Mejorar carreteras y la infraestructura es esencial para reducir los costos y los tiempos de entrega.

También, es fundamental abordar los problemas relacionados con la capacitación y la tecnología en la producción de aguacate orgánico. Los agricultores deben recibir capacitación continua sobre las mejores prácticas agrícolas orgánicas, gestión de recursos hídricos y manejo de enfermedades para mantener la calidad y la productividad de los cultivos. La inversión en tecnología agrícola adecuada, como sistemas de riego eficientes y técnicas de cosecha modernas, también puede aumentar la productividad y la calidad de los aguacates.

Demanda y las tendencias del mercado estadounidense para el aguacate orgánico

La demanda de aguacate orgánico en el mercado estadounidense ha experimentado un crecimiento impresionante en las últimas décadas, estableciendo una tendencia que sigue en ascenso. Este aumento en la demanda se ha visto impulsado por diversos factores que convergen para favorecer al aguacate como un producto altamente deseado por los consumidores estadounidenses que ha pasado de 0.2 toneladas en el 2018 a 8.4 al cierre del 2022 (Banco Central del Ecuador, 2023), lo que representa un aumento de 41 veces.

Uno de los principales impulsores de la creciente demanda de aguacate orgánico es el cambio en las preferencias alimenticias de los consumidores. La percepción de que los alimentos orgánicos son más saludables y respetuosos con el medio ambiente ha llevado a un aumento en la demanda de productos orgánicos en general, y los aguacates no son la excepción. Los

consumidores están dispuestos a pagar un precio premium por aguacates que se cultivan sin el uso de pesticidas químicos y que son producidos de manera sostenible.

Además, el aguacate se ha convertido en un ingrediente clave en la dieta estadounidense, impulsado en parte por la creciente popularidad de la cocina mexicana y otras cocinas que utilizan el aguacate como componente esencial. La versatilidad del aguacate, que se puede utilizar en una variedad de platos agrícolas. Esto ha llevado a una mayor preferencia por los aguacates orgánicos y comidas, lo hace atractivo para un público diverso.

Otro aspecto relevante es la conciencia de los consumidores sobre la procedencia de los alimentos y la importancia de apoyar a los productores locales y a las comunidades producidos en Estados Unidos y en América Latina, como Ecuador, que comparten una proximidad geográfica y culturas alimenticias similares. Las tendencias actuales del mercado estadounidense también reflejan un crecimiento en la demanda de aguacates durante todo el año (Primicias, 2023). A medida que los consumidores buscan incorporar alimentos saludables en sus dietas durante todas las estaciones, la disponibilidad constante de aguacates orgánicos se ha convertido en una prioridad para la industria.

Sin embargo, cabe destacar que la demanda de aguacates orgánicos no solo se basa en la percepción de la salud y el sabor, sino también en la sostenibilidad. Los consumidores están prestando cada vez más atención a la huella de carbono y las prácticas agrícolas sostenibles. Esto ha impulsado a los productores y exportadores a adoptar prácticas ecológicas y a comunicar sus esfuerzos de manera transparente para satisfacer las expectativas de los consumidores conscientes del medio ambiente.

Propuesta de mejoras a la exportación abordando los desafíos identificados y aprovechando las oportunidades del mercado

Para fortalecer la exportación de aguacate orgánico desde la provincia del Carchi hacia el mercado estadounidense, es esencial abordar los desafíos identificados y aprovechar las oportunidades emergentes. La implementación de mejoras estratégicas es crucial para mantener y aumentar la competitividad de los productores locales en este mercado en constante evolución.

Cumplimiento normativo y calidad del producto:

Los productores deben establecer sistemas de monitoreo en tiempo real para asegurar la adhesión a los estrictos estándares de residuos de pesticidas de Estados Unidos. Esto implica posibles inversiones en tecnología de detección y la implementación de programas de capacitación continua para los agricultores en prácticas de manejo integrado de plagas. Además, es esencial fomentar la obtención y el mantenimiento de certificaciones orgánicas confiables, como la certificación *USDA Organic*, para garantizar la autenticidad y calidad del producto.

Es fundamental que se optimice el proceso de exportación de aguacate con base a la obtención de certificaciones, dado al aumentado del consumo de este producto en varias partes del mundo y la aprobación para su importación en Estados Unidos. En vista de ello, los expertos destacaron que los principales desafíos que enfrentan los productores son el cumplimiento de los estrictos requisitos fitosanitarios y la obtención de certificaciones orgánicas reconocidas internacionalmente, así como propusieron establecer alianzas estratégicas con empresas certificadoras.

Competitividad internacional:

A pesar de la importancia de Estados Unidos como mercado, la exploración y diversificación hacia otros mercados internacionales pueden disminuir la dependencia de un solo mercado y mejorar la estabilidad económica. Este proceso requiere investigaciones de mercado detalladas y estrategias de entrada específicas adaptadas a cada destino. La diversificación de productos, como la promoción de variedades de aguacates únicas y de temporada, se presenta como una estrategia efectiva para resaltar y atraer la atención de los consumidores. Esta innovación no solo fomenta la diferenciación en el mercado, sino que también contribuye significativamente a la competitividad internacional del sector.

Infraestructura y logística:

Es fundamental establecer una estrecha colaboración con el gobierno para mejorar las carreteras y sistemas de transporte en la provincia del Carchi. Este esfuerzo puede resultar en la reducción de los costos logísticos y en una aceleración significativa de la entrega de productos a los puertos de exportación. La implementación de tecnología de gestión de cadena de suministro es esencial para mejorar la eficiencia en la gestión de inventarios, reducir los tiempos de respuesta y minimizar el

desperdicio de productos perecederos. Esta optimización contribuirá no solo a la competitividad del mercado sino también a la sostenibilidad de la cadena de suministro.

Otro aspecto que se debe tener en cuenta es la parte de la logística, ya que al ser un producto perecedero se debe tener presente su conservación, para esto se requiere seleccionar el canal de distribución más adecuado. Esto se evidencia en lo manifestado por los expertos que expusieron que el transporte marítimo y aéreo son los más usados para garantizar la calidad y frescura del producto durante el largo proceso de envío, además de cumplir con los requisitos fitosanitarios y aduaneros. Por ese motivo, dentro del proceso de exportación que se efectuó se aconseja elegir el medio de transporte que le permita mantener el producto bajo refrigeración y que vaya acorde a la cantidad a exportar.

Se hizo hincapié en la necesidad de utilizar un embalaje adecuado como parte fundamental de las estrategias para garantizar la calidad y frescura del aguacate. Uno de los problemas comunes en productos perecederos es la falta de un empaque resistente que evite los daños físicos durante el transporte, así como la ruptura de la cadena de frío. Este punto fue respaldado por los expertos, quienes enfatizaron la importancia de emplear materiales de embalaje específicos, como cajas de cartón especiales con revestimiento interno. Además, recalcaron la necesidad de mantener un control preciso de la temperatura durante todo el proceso de transporte. Por lo tanto, los expertos sugirieron a los exportadores realizar una cuidadosa planificación y establecer alianzas estratégicas con distribuidores especializados en productos orgánicos.

Capacitación y tecnología agrícola:

Es crucial implementar programas de capacitación continua para agricultores locales, enfocados en prácticas agrícolas orgánicas, gestión sostenible de recursos hídricos y técnicas de cosecha avanzadas. Estos programas proporcionarán a los agricultores las habilidades y conocimientos necesarios para mantenerse al día con las mejores prácticas agrícolas y fomentarán la sostenibilidad a largo plazo de sus operaciones. Por otro lado, fomentar la inversión en tecnología agrícola es esencial. La implementación de sistemas de riego inteligentes y herramientas de monitoreo de cultivos puede significativamente aumentar tanto la productividad como la calidad de los productos agrícolas. La adopción de estas tecnologías no solo mejora la eficiencia, sino que también contribuye

a la optimización de los recursos, lo que es fundamental para la agricultura sostenible y la competitividad en el mercado.

Sostenibilidad y comunicación transparente:

Es fundamental persistir y perfeccionar las prácticas agrícolas sostenibles y la gestión de residuos. Esto es crucial para cumplir con las expectativas de los consumidores conscientes del medio ambiente y garantizar la viabilidad a largo plazo de la operación agrícola. Por otra parte, establecer una comunicación transparente respecto a las prácticas sostenibles y los esfuerzos de responsabilidad social corporativa es esencial. Esta transparencia no solo construirá una imagen de marca sólida, sino que también ganará la confianza de los consumidores. La confianza del consumidor es un componente vital en la relación entre los productores y los compradores, y la transparencia en las prácticas agrícolas es crucial para mantener esta confianza

Conclusiones

En el transcurso de esta investigación, se han abordado minuciosamente los desafíos y oportunidades relacionados con la exportación de aguacate orgánico desde la provincia del Carchi hacia el mercado estadounidense. El objetivo general de desarrollar una propuesta para mejorar e incrementar esta exportación se ha desglosado en tres objetivos específicos: identificar los desafíos actuales, evaluar la demanda y las tendencias en el mercado estadounidense y, por último, proponer mejoras para incrementar la exportación abordando los desafíos y aprovechando las oportunidades identificadas. La exportación de aguacate orgánico desde el Carchi hacia Estados Unidos ha enfrentado diversos retos. La conformidad con los estrictos estándares de calidad y seguridad alimentaria estadounidenses ha sido una tarea complicada para los productores, quienes han debido sortear regulaciones rigurosas para evitar rechazos en aduanas. La volatilidad de los precios internacionales y la competencia con otros productores también han creado tensiones económicas significativas. Además, la infraestructura de transporte y logística en la región se ha revelado insuficiente para asegurar un flujo eficiente de productos hacia los puntos de exportación.

A pesar de estos desafíos, el mercado estadounidense presenta una creciente demanda por aguacates orgánicos. Este aumento en la demanda se ha fundamentado en la percepción de los consumidores sobre la salud y la sostenibilidad, así como en la preferencia por alimentos producidos localmente. La versatilidad del aguacate y su papel destacado en la cocina contemporánea han contribuido a su demanda constante y creciente.

Para abordar estos desafíos y capitalizar las oportunidades identificadas, se han propuesto mejoras estratégicas. Estas incluyen el establecimiento de sistemas de monitoreo en tiempo real para residuos de pesticidas, la inversión en tecnología de detección y la implementación de programas de capacitación continua para los agricultores. Además, se ha planteado la diversificación hacia otros mercados internacionales, la optimización de la infraestructura de transporte en colaboración con el gobierno y la implementación de prácticas agrícolas sostenibles y transparentes.

La implementación exitosa de estas mejoras no solo beneficiará a los productores locales, sino que también contribuirá a fortalecer la relación comercial entre Ecuador y Estados Unidos en el ámbito agrícola. Es esencial destacar que estas propuestas deben considerarse en un contexto dinámico, donde las regulaciones, las tendencias del mercado y las tecnologías continúan evolucionando. Por tanto, se sugiere una monitorización continua de estas dinámicas para ajustar las estrategias en consecuencia.

A pesar de los avances significativos logrados en esta investigación, aún persisten interrogantes cruciales que demandan una exploración más profunda y detallada en el ámbito de la exportación de aguacate orgánico desde el Carchi hacia Estados Unidos. Entre las incógnitas que merecen una atención especial se encuentran: ¿Cómo pueden los pequeños productores enfrentar las demandas cambiantes de los estándares fitosanitarios y de calidad en el mercado estadounidense? ¿Qué estrategias específicas pueden implementarse para diversificar los productos de aguacate, aprovechando variedades únicas y temporadas específicas, y así aumentar la competitividad internacional? ¿De qué manera las fluctuaciones económicas y las políticas comerciales influyen en los precios internacionales del aguacate y, por ende, en los ingresos de los agricultores locales? Estas preguntas no solo subrayan la necesidad imperiosa de una investigación continua, sino que también enfatizan la importancia de adaptar las estrategias comerciales a un panorama global dinámico y en constante cambio. La resolución de estos cuestionamientos no solo profundizará la comprensión sobre el tema, sino que también proporcionará orientación esencial para los productores y los responsables políticos, permitiéndoles abordar los desafíos emergentes con eficacia y asegurar un futuro próspero para la industria del aguacate orgánico en el Carchi.

- Agrocalidad. (2022a). Guía de buenas prácticas para aguacate. <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2022/02/Gui%CC%81a-de-BPA-para-aguacate-.pdf>
- Alomoto, E., y Huaca, J. (2018). Análisis comparativo de la oferta exportable de aguacate HASS en la CAN hacia España-Unión Europea. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 55, 22-35
- Alvarado, Á., y Vergara, N. (2018). Análisis de las exportaciones del aguacate de la zona 5 y 8 del Ecuador hacia los mercados sustentables. *Polo Del Conocimiento*, 3(24), 356–373
- Álvarez Flores, J. J., Vite Cevallos, H., Garzón Montealegre, V. J., y Carvajal Romero, H. (2021). Análisis de la producción de aguacate en el Ecuador y su exportación a mercados internacionales en el periodo 2008 al 2018. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 164-172.
- Banco Central del Ecuador. (2023). Estadísticas de Comercio Exterior. <https://www.bce.fin.ec/comercio-exterior>
- Cámara Marítima del Ecuador. (2020, 16 de noviembre). Exportación ecuatoriana de aguacate a España producirá ingresos de más de \$360 millones. <http://www.camae.org/exportaciones/exportacion-ecuatoriana-de-aguacate-a-espana-producira-ingresos-de-mas-de-360-millones/>
- Campos Arenas, A. (2021). *Métodos mixtos de investigación*. Magisterio.
- Federal Register. (2022, 26 de mayo). Decision to authorize the importation of fresh avocado fruit from continental Ecuador into the continental United States. <https://www.federalregister.gov/documents/2022/05/26/2022-11367/decision-to-authorize-the-importation-of-fresh-avocado-fruit-from-continental-ecuador-into-the>
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C (2018). ***Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.*** Editorial Mc Graw Hill Education

- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. (2023). Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua – ESPAC 2022. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- Intriago, J., Arteaga, B., y Rosado, V. (2022). Diagnóstico de la comercialización de café en el centro artesanal de producción y comercio exterior, parroquia San Plácido, Portoviejo. Revista ESPAMCIENCIA, 13(2), 27-33 https://doi.org/10.51260/revista_espamciencia.v13i2.276
- Luna, Y., y Rivas, M. (2022). Análisis del comercio internacional del aguacate hass ecuatoriano, producción agrícola y la exportación del 2018 - 2021. En M. Rivas, C. Llaguno, O. Suárez y G. La Mota (Coords.) *Acercamiento al comercio en tiempos contemporáneos* (pp. 6-22). Editorial UTEG. <https://www.uteg.edu.ec/wp-content/uploads/2023/05/Libro-11-c.pdf>
- Madero, B. y Castro, C. (2019). Comportamiento del mercado internacional sobre el consumo de aguacate. Observatorio de la Economía Latinoamericana <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/04/mercado-internacional-aguacate.html>
- Niño Rojas, V. (2011). *Metodología de la investigación: diseño y ejecución*. Ediciones de la U
- Ortega Gómez, P., Infante Jiménez, Z., y Ortiz Paniagua, C. (2022). Agricultura orgánica y comercio internacional para el desarrollo sostenible: El sector frutícola orgánico en Michoacán. *Repositorio de la Red Internacional de investigadores en Competitividad*, 15(15), 1468-1484
- Primicias. (2023, 7 de diciembre). Ecuador exportará aguacates a Estados Unidos. <https://www.primicias.ec/noticias/economia/aguacates-ecuatorianos-exportacion-estados-unidos/>
- Sautu, R. (2005). *Todo es teoría: objetivos y métodos de investigación*. Buenos Aires: Lumiere. http://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/todo_es_teoria_objetivos_y_metodos_en_investigacion_sautu_ruth.pdf
- Trade Map. (2023a). Lista de exportadores para el producto seleccionado (Aguacates frescos o deshidratados).

https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=1%7c%7c%7c%7c%7c080440%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1

Trade Map. (2023b). Lista de mercados importadores de un producto exportado por Ecuador.

https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=1%7c218%7c%7c%7c%7c080440%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1

United States Department of Agriculture. (2021, 28 de diciembre). Ecuador: Food and Agricultural Import Regulations and Standards Country Report. USDA Foreign Agricultural Service.

<https://www.fas.usda.gov/data/ecuador-food-and-agricultural-import-regulations-and-standards-country-report>

Vásquez-Aguilar, R. y García-Hevia, S. (2021). Estudio técnico-económico en el cultivo del aguacate, cantón Atahualpa, provincia El Oro. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 30(3), 91-101

<http://scielo.sld.cu/pdf/rcta/v30n3/2071-0054-rcta-30-03-e09.pdf>

Villamil Herrera, J. (2022, 1 de julio). El aguacate ecuatoriano es un 'boom' en el mercado extranjero.

Yara. <https://www.yara.com.ec/noticias-y-eventos/noticias-ecuador/el-aguacate-ecuadoriano-es-un-boom-en-el-mercado-extranjero/>



Conectando Puntos: Un Prototipo de Trabajo Práctico para Explorar la Ecuación de Continuidad

Connecting Dots: A Practical Working Prototype for Exploring the Continuity Equation

Gretell Judith Zeledón Herrera¹
gretelzeledon7@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0328-761X>
Kathering Amada Pérez Aguilar²
katheringp02@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-4942-216X>
Yirlanis Jaleska Laguna Laguna³
obandoyirlani200@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9294-7773>
Cliffor Jerry Herrera-Castrillo⁴
cliffor.herrera@unan.edu.ni
<https://orcid.org/0000-0002-7663-2499>

Recibido: 06//03/2014; Aceptado: 14/06/2024

RESUMEN

Este artículo presenta un estudio que tiene como objetivo demostrar la ecuación de continuidad en su forma diferencial e integral a través de un prototipo de trabajo práctico experimental. El alcance del estudio abarca la aplicación de vectores y busca desarrollar capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores relacionados con la obtención, interpretación y procedimiento de la información. La metodología utilizada es cualitativa y descriptiva, involucrando la revisión de documentos, libros y revistas para establecer generalidades. Los resultados más importantes revelan la eficacia y confiabilidad del prototipo para la demostración de la ecuación de continuidad. Se destaca la utilidad del trabajo práctico en la interpretación de contenidos de mecánica de fluidos, siendo relevante para investigadores, docentes y estudiantes de diversas disciplinas como

¹ Profesora de Educación media en Física-Matemática, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, Nicaragua

² Profesora de Educación media en Física-Matemática, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, Nicaragua

³ Profesora de Educación media en Física-Matemática, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, Nicaragua

⁴ Doctor en Matemática Aplicada, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, Nicaragua

Ingeniería, Física y Matemáticas. Las principales conclusiones establecen la importancia de vincular asignaturas y aplicar enfoques multidisciplinarios en el estudio de las ciencias exactas y aplicadas. Se resalta la relevancia de la ecuación de continuidad en la comprensión de los fenómenos relacionados con los fluidos y se enfatiza la necesidad de seguir desarrollando prototipos y métodos prácticos para facilitar su enseñanza y aprendizaje.

Palabras clave: Prototipo, continuidad, vectores, integrales, diferencial.

ABSTRACT

This article presents a study that aims to demonstrate the continuity equation in its differential and integral form through a prototype of experimental practical work. The scope of the study covers the application of vectors and seeks to develop capacities, abilities, skills, attitudes, and values related to the obtaining, interpretation, and procedure of the information. The methodology used is qualitative and descriptive, involving the review of documents, books, and journals to establish generalities. The most important results reveal the effectiveness and reliability of the prototype for the demonstration of the continuity equation. The usefulness of the practical work in the interpretation of fluid mechanics contents is highlighted, being relevant for researchers, teachers, and students of several disciplines such as Engineering, Physics and Mathematics. The main conclusions establish the importance of linking subjects and applying multidisciplinary approaches in the study of exact and applied sciences. The relevance of the continuity equation in the understanding of phenomena related to fluids is highlighted and the need to continue developing prototypes and practical methods to facilitate its teaching and learning is emphasized.

Keywords: Prototype, continuity, vectors, integrals, differential.

Introducción

El presente trabajo investigativo tiene como objetivo demostrar la ecuación de continuidad en su forma diferencial e integral a través de un prototipo de trabajo experimental que incorpora el uso de vectores. Para la construcción del prototipo, se utilizaron materiales de fácil acceso como cartón, recipientes plásticos y madera. Este enfoque interdisciplinario combina conceptos de física y matemáticas, lo que lo convierte en una herramienta aplicable en diversas disciplinas.

Es importante destacar que este prototipo, al ser una herramienta versátil, puede adaptarse a diferentes circunstancias y no se limita únicamente a la física y las

matemáticas. Además, para los docentes, será de gran utilidad para facilitar la explicación de contenidos específicos y promover un aprendizaje efectivo.

El trabajo práctico experimental desempeña un papel fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales, especialmente en física y matemáticas. Brinda a los estudiantes la oportunidad de innovar y desarrollar habilidades investigativas para comprender y demostrar la ecuación de continuidad.

La experimentación y la observación son elementos vitales para el desarrollo de la ciencia moderna. Como señala Ortis (2016), "la actividad práctico-experimental es una actividad pedagógica que busca la comprensión de los estudiantes y se utilizan medios propios de esta actividad". Estos elementos marcan la diferencia entre la era antigua y la moderna, y, por lo tanto, la ciencia actual no puede desligarse de la experimentación y el trabajo práctico.

Una de las principales problemáticas que se presentan durante el desarrollo de contenidos de Física es la carencia de materiales, sobre todo de prácticas y documentos mediados que faciliten el aprendizaje, ya que es típico en la cultura actual de los estudiantes omitir el uso de libros de texto y recurrir como primera instancia al internet, lo que trae como problemática garantizar que la selección de información sea confiable (Herrera Arróliga & Herrera Castrillo, 2023, p. 87).

Uno de los propósitos de este estudio es difundir el conocimiento en el ámbito de la ecuación de continuidad, con un enfoque particular en estudiantes de Ingeniería, Física y Matemáticas, así como en docentes que necesitan fuentes confiables para enseñar temas relacionados. Es crucial destacar que existe una falta de investigación en este campo, lo que resalta la importancia significativa de este estudio.

La relevancia de este estudio se extiende a toda la comunidad educativa, ya que su implementación puede fomentar un enfoque multidisciplinario en el aprendizaje. El enfoque experimental utilizado en este estudio facilita la comprensión de los fluidos en tuberías y la descripción de magnitudes vectoriales. A través del prototipo experimental, se ilustra el flujo de un fluido incompresible, como el agua, en una dirección constante.

Se busca tener un impacto positivo al proporcionar información eficaz y contribuir al desarrollo del proyecto en cuestión. Además, al aumentar el conocimiento y la comprensión de la ecuación de continuidad, se promueve una mejor comprensión de los fenómenos relacionados con el flujo de fluidos en diversos contextos.

A continuación, se presentan algunos antecedentes relevantes relacionados con el tema, los cuales proporcionan información acerca de Prototipo de trabajo práctico experimental, en temáticas de Mecánica de Fluidos.

Caicedo Díaz & Sánchez Mendoza, (2023) en su estudio “Diseño y materialización de un banco hidráulico para la realización de prácticas en el laboratorio de mecánica de fluidos y la línea de aguas de la Universidad Piloto de Colombia – Seccional del Alto Magdalena” abordan la problemática de la falta de equipos de laboratorio que dificulta el proceso educativo de los estudiantes de pregrado de ingeniería civil en el área de hidráulica. Para abordar este problema, proponen el diseño y construcción de un banco hidráulico que permita la conexión de diversos prototipos existentes en el laboratorio, con el objetivo de distribuir agua a los equipos actuales y futuros (ya sean adquiridos por la universidad o donados como proyectos de grado). Esto se logrará mediante el uso de una motobomba que se abastece de un tanque de reserva de 250 litros, el cual también posibilitará la reutilización del agua empleada, promoviendo así el aprovechamiento del recurso hídrico durante las prácticas de laboratorio a través de su recirculación. Este proyecto se plantea como una solución a corto plazo para abordar la problemática actual (mediante pruebas con los equipos existentes) y como una solución a largo plazo para una posible expansión del laboratorio de la seccional en relación con futuros prototipos.

Tandayamo Anchaguano, (2022) en su estudio “Material didáctico para la enseñanza de Mecánica de Fluidos a los estudiantes de segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre en el periodo 2021-2022”, identificó que en los últimos años ha habido un bajo nivel de aprendizaje en las unidades didácticas de ciencias exactas debido a la falta de uso de recursos didácticos por parte de los docentes, lo que ha llevado a una enseñanza centrada únicamente en métodos tradicionales y ha limitado la

capacidad de los estudiantes para experimentar y aplicar los conceptos teóricos. El objetivo de la investigación fue diseñar guías didácticas que incorporaran material educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Mecánica de Fluidos para estudiantes de segundo año de Bachillerato en la Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre en la provincia de Imbabura. El propósito era lograr un aprendizaje significativo y permitir a los estudiantes relacionar la teoría con la práctica experimental. El estudio fue de enfoque mixto, utilizando encuestas estructuradas con preguntas puntuales aplicadas a 68 estudiantes y evaluadas mediante la escala Likert. Tras analizar los resultados, se encontró que la mayoría de los estudiantes afirmaban que los docentes no utilizaban materiales didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual era preocupante ya que la enseñanza actual se centraba en la memorización teórica sin comprender su utilidad.

En el estudio titulado "Prototipo de Trabajo Práctico Experimental en la Demostración de Existencia de Fluidos Miscibles desde el Cálculo Vectorial" realizado por Mairena Mairena, et al. (2023), se buscó demostrar la existencia de fluidos miscibles utilizando un prototipo. Se analizaron de manera secuencial y lógica conceptos teóricos relacionados con integrales, vectores, mecánica de fluidos, prototipos y rúbricas de evaluación. Se construyó una réplica de una piscina recreativa para demostrar la aplicación de los fluidos miscibles en la vida cotidiana y calcular la fuerza que un fluido ejerce sobre una placa sumergida utilizando integrales definidas. Se creó una rúbrica de evaluación para valorar el trabajo realizado. El enfoque de la investigación fue descriptivo y cualitativo. Los resultados obtenidos demostraron la existencia de fluidos miscibles y se adaptó la ecuación correspondiente para calcular la fuerza ejercida por un fluido sobre una placa sumergida, mediante la interdisciplinariedad entre las asignaturas de Cálculo II, Álgebra III, Estructura de la Materia y Evaluación Educativa.

Por otro lado, Delgadillo Tijerino, et al., (2023) realizaron una investigación sobre "Prototipo de trabajo práctico experimental en la demostración de la ecuación de Euler y el principio de conservación de la energía al aplicarse integrales y vectores" tuvieron como objetivo analizar conceptos y principios, construir un prototipo de trabajo experimental

basado en una planta hidroeléctrica, y diseñar una rúbrica de evaluación. Su propósito fue demostrar las ecuaciones de la mecánica de fluidos al aplicar cálculo integral de área y campos vectoriales en el contexto del trabajo experimental. Se buscaron fuentes confiables de información sobre el tema, las cuales fueron analizadas e interpretadas para brindar un respaldo científico al documento. Esta investigación se basó en un enfoque cualitativo dentro del paradigma interpretativo, y se clasificó como un estudio descriptivo. El análisis de los resultados permitió demostrar la ecuación de Euler y el principio de conservación de la energía al aplicar integrales y vectores. La aplicación de un método de estudio propuesto en la investigación permitió una presentación más creativa y llamativa, lo cual representa una contribución significativa al proceso de enseñanza-aprendizaje. Se logró una interdisciplinariedad con asignaturas como Cálculo II, Álgebra III, Estructura de la Materia y Evaluación Educativa, cumpliendo así los objetivos propuestos y desarrollando el tema a través de la aplicabilidad investigada.

En el ámbito de la física y las matemáticas, la comprensión y aplicación de conceptos fundamentales como los vectores y las integrales son esenciales para comprender fenómenos complejos y resolver problemas relacionados con la continuidad de los fluidos. Estos conceptos forman parte de la ecuación de continuidad, la cual establece que la masa de un fluido se conserva en un sistema cerrado.

En este sentido, surge la necesidad de desarrollar métodos educativos innovadores que permitan a los estudiantes comprender y aplicar de manera práctica estos conceptos teóricos. Es en este contexto donde se presenta "Conectando Puntos: Un Prototipo de Trabajo Práctico para Explorar la Ecuación de Continuidad".

Este prototipo de trabajo práctico tiene como objetivo principal proporcionar a los estudiantes una experiencia tangible y visual que les permita conectar los puntos entre la teoría de los vectores, las integrales y la ecuación de continuidad. Mediante el uso de un enfoque multidisciplinario que combina física, matemáticas y visualización gráfica, se busca facilitar la comprensión de estos conceptos abstractos.

En este prototipo, se emplea una representación gráfica tridimensional, donde los vectores son utilizados para definir las direcciones y magnitudes del flujo de un fluido en

un cuerpo cerrado. Asimismo, se integran los conceptos de derivadas e integrales para analizar la continuidad del flujo en el espacio y en el tiempo.

Metodología

Tipo de estudio

El enfoque de esta investigación es descriptivo, ya que su objetivo principal es recopilar datos e información con el fin de demostrar la ecuación de continuidad a través de un prototipo de trabajo experimental. Además, se describirá el propósito y la metodología utilizada en la creación de este prototipo para demostrar dicha ecuación.

Según Abreu (2012):

La investigación descriptiva encaja en las dos definiciones de las metodologías de investigación, cuantitativas y cualitativas, incluso dentro del mismo estudio. La investigación descriptiva se refiere al tipo de pregunta de investigación, diseño y análisis de datos que se aplica a un tema determinado. La estadística descriptiva responde a las preguntas quien, que, cuando, donde y como. (p. 192)

Enfoque

Esta investigación se basa en un enfoque cualitativo, donde se recolectan y analizan datos para obtener información relevante.

Según Schenke & Pérez (2019):

La investigación cualitativa se destaca por la flexibilidad en el proceso de investigación que hace al investigador volver al campo, a las redacciones, destacar la profundidad por sobre las generalizaciones, priorizar lo distinto en detrimento de las comparaciones, observar situaciones reales, espontáneas. (pp. 229-230)

Paradigma

Esta investigación se adhiere a un paradigma interpretativo, centrándose en su objeto de estudio y empleando principalmente técnicas cualitativas. Es importante destacar que el objetivo principal de esta investigación es desarrollar teorías prácticas.

Según Ricoy (2006) "Paradigma interpretativo, se considera como interpretativo simbólico, cualitativo, naturalista, humanista y fenomenológico" (p. 14).

Recolección de la Información

Esta investigación se basa en un enfoque documental, lo que implica la búsqueda de fuentes de información secundarias. Para ello, se consultaron revistas especializadas, libros y páginas de Internet que proporcionan información sobre la ecuación de continuidad en sus formas diferencial e integral, teniendo en cuenta los vectores.

Según Osorio & Añez (2016):

Fuentes de información secundaria: se refiere a información producto de la revisión, análisis y síntesis de documentos primarios. Son fuentes secundarias: libros y artículos que interpretan otros trabajos o investigaciones. Se exceptúan las revisiones de documentos primarios basadas en metaanálisis que impliquen el uso de estadística inferencial, que son consideradas fuente primaria. (p. 110).

Análisis de la Información

El análisis de esta investigación se basó en la revisión documental como técnica de recolección de datos, la cual resultó relevante para el estudio en cuestión. Además, se adoptó un enfoque cualitativo y se utilizaron diversos instrumentos para construir una propuesta metodológica que involucra la creación de un prototipo para demostrar la ecuación de continuidad en sus formas diferencial e integral, considerando los vectores. La evaluación del prototipo se realizó mediante el diseño de una rúbrica de evaluación, que también valoró el trabajo en equipo. En consecuencia, el análisis de la información se llevó a cabo a través del trabajo práctico experimental.

Resultados y discusión

Durante el proceso del análisis se obtuvieron resultados evidentes, positivos, sobre conceptos teóricos de la ecuación de continuidad en su forma diferencial e integral, al tomarse en cuenta vectores a través de un prototipo de trabajo experimental. Además, se utilizó una tabla para triangular la información sobre posibles soluciones para dar salida y a su vez comprender lo conceptual de dicho tema:

Tabla 1: Análisis del Contenido, Posibles Soluciones

| Análisis del Contenido | Posibles Soluciones |
|---|---|
| Demostrar la ecuación de continuidad | Elaborar un experimento donde se puede apreciar el principio de la ecuación |
| Visualizar componentes de la ecuación | Diseñar una figura 3d y así apreciar la forma y componentes que debe tener la ecuación de continuidad |
| La ecuación de continuidad en su forma diferencial e integral | Construir un cubo 3d sobre un plano en el espacio, así se observará el flujo de un fluido en un cuerpo cerrado, integralmente y diferencial |
| Tomando en cuenta vectores | Por medio de vectores se establecerá dirección que debe tener un fluido, velocidad desplazamiento, además muy importante la magnitud vectorial el tiempo. |

Al analizar los conceptos teóricos de la ecuación de continuidad en su forma diferencial e integral, al tomar en cuenta vectores, se puede constatar que estos se aprecian mejor mediante trabajos prácticos experimentales que conducen a una mejor percepción de la realidad. Este enfoque resulta de gran importancia, ya que permite reflejar de manera práctica los conceptos teóricos y establecer una conexión bidireccional entre la ciencia y la práctica.

Con base al prototipo, específicamente en el experimento, se llevó a cabo un análisis del concepto de la ecuación de continuidad. Dicha ecuación establece que, en una tubería uniforme sin pérdida de fluido, la cantidad de flujo que entra es igual a la cantidad de flujo que sale en un determinado período de tiempo, independientemente del diámetro de la tubería.

En la figura 3D se examinó la demostración matemática de la ecuación de continuidad, enfatizando visualmente las áreas mayor y menor de un tubo uniforme, lo que permite una clara identificación de sus componentes. Además, se logró interpretar la fluidez del flujo utilizando un cubo tridimensional, considerando las tres dimensiones (x, y, z), lo cual demostró tanto la forma diferencial como la integral de la ecuación de continuidad. En este contexto, se retomó el Teorema de Reynolds, el cual establece que en un cuerpo cerrado no entra ni sale masa, por lo tanto, no hay pérdida. El cubo 3D enfatizó gráficamente los conceptos antes mencionados.

Durante la construcción del prototipo de trabajo experimental, se requirió obtener información de diversas fuentes confiables y utilizar materiales accesibles. Además, se llevó a cabo un análisis exhaustivo del tema a demostrar. El prototipo desarrollado resultó ser una herramienta fundamental para expresar la ecuación de continuidad de manera adecuada.

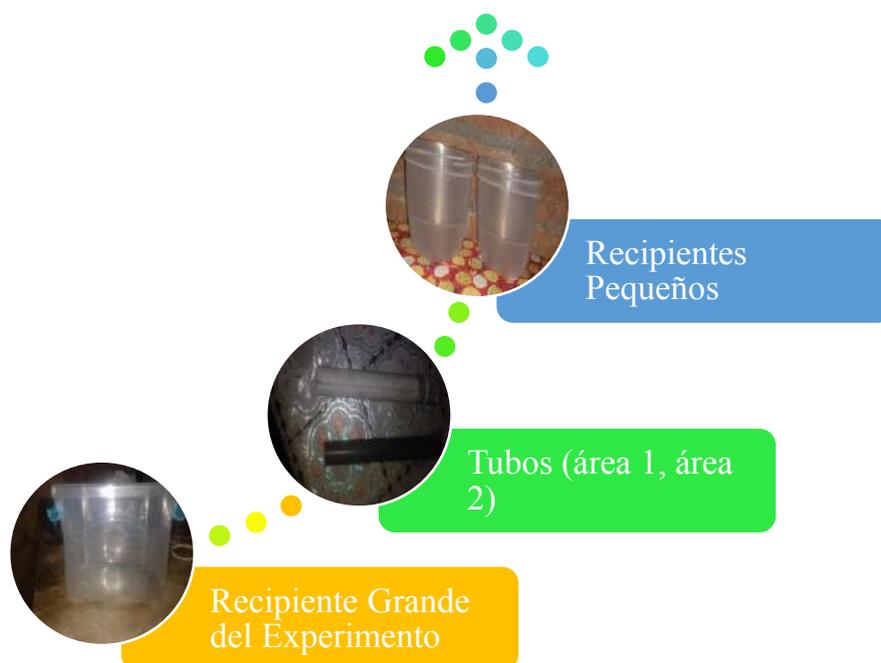


Figura 1: Materiales de Construcción del Prototipo

Fuente: Elaboración Propia

El experimento se realiza utilizando un recipiente grande como conducto principal, que representa el área de entrada del agua que se distribuirá sobre su base, donde se encuentran dos tubos de diferentes diámetros. Estos tubos corresponden al área de salida, y en un tiempo determinado, el agua fluye en esa dirección, cayendo en dos recipientes pequeños, uno para cada tubo. Se observa que ambos recipientes reciben la misma cantidad de agua, independientemente de la diferencia en los diámetros de los tubos. Es importante destacar que durante el experimento también se nota que la velocidad en el tubo de menor diámetro es mayor que en el de mayor diámetro, debido a la presión. El tubo más estrecho ejerce una mayor fuerza y se retoma el enfoque vectorial para analizar la dirección y el desplazamiento del fluido, que son magnitudes vectoriales fundamentales en este análisis.

A través de este prototipo y la experimentación realizada, se demuestra la ecuación de continuidad, estableciendo que la cantidad de fluido que pasa por un tubo es la misma, sin importar el área del tubo.

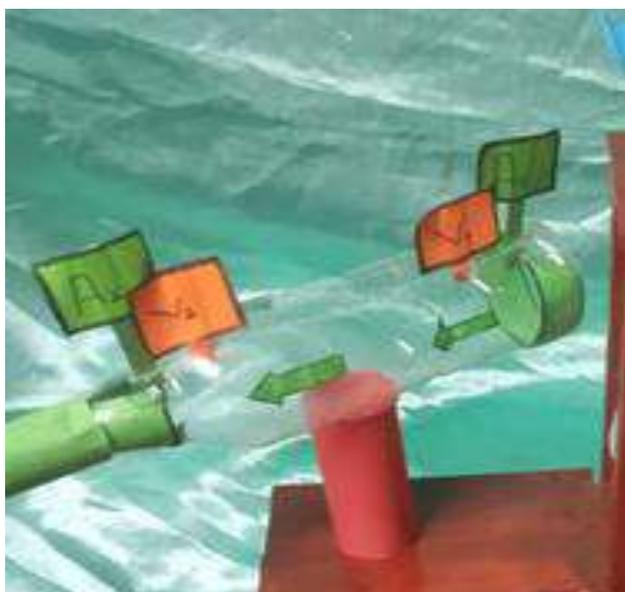


Figura 2: Elemento 3D

Fuente: Elaboración Propia

La representación gráfica en la figura 3D es una herramienta que facilita la demostración de la ecuación de continuidad. En esta figura, se puede observar que la masa entre ambos tubos es constante, lo que significa que la diferencia de masa en un tubo es igual a la del

otro tubo. Esta diferencia de masa se expresa mediante la densidad multiplicada por el diferencial de volumen. Dado que la densidad es constante, solo se considera el diferencial de volumen, el cual es igual al área multiplicada por el diferencial de distancia. Es importante destacar que la distancia se define como la velocidad multiplicada por el tiempo, y en este caso, es la misma para ambos fluidos (tubos) que se desplazan en la misma dirección. Como resultado, se obtiene que el producto del área 1 por la velocidad 1 es igual al producto del área 2 por la velocidad 2. De esta manera, la figura 3D permite demostrar de forma física y matemática la ecuación de continuidad.

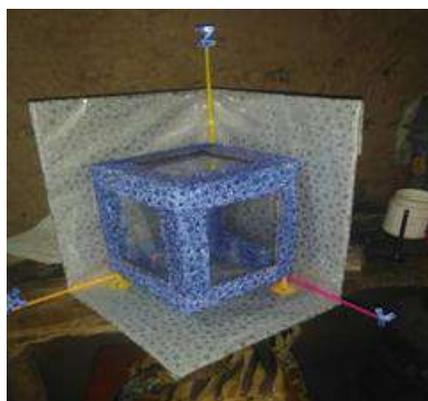


Figura 3: Cubo 3D
Fuente: Elaboración Propia

El cubo 3D también se utiliza como una representación gráfica que hace referencia a la fluidez de un flujo en un cuerpo cerrado en el espacio. En esta representación, se emplean las tres dimensiones (x , y , z) para destacar las direcciones que debe tener el fluido, convirtiéndose en un volumen de control y una herramienta efectiva para la demostración matemática de la ecuación de continuidad en su forma diferencial e integral, teniendo en cuenta los vectores. La demostración diferencial e integral se basa en el principio del Transporte de Reynolds, que establece que en un sistema cerrado no hay entrada ni salida de masa, lo que implica que no hay pérdida de masa. La ecuación de continuidad es fundamental, ya que busca conservar el fluido tanto en el espacio como en el tiempo, involucrando una derivada temporal y una derivada espacial. Además, se selecciona un cubo 3D debido a su geometría de fácil comprensión. Es importante mencionar que al construir el cubo 3D y realizar el análisis diferencial, se puede obtener información sobre el comportamiento de cada fluido en puntos específicos, mientras que el análisis integral

es más general y abarca un sistema más amplio, pero ambos enfoques son equivalentes y se complementan mutuamente.

Es relevante destacar que este prototipo demuestra la importancia de vincular los contenidos de la Física y la Matemática aplicada. En relación con la Evaluación Educativa, se ha diseñado una rúbrica de evaluación para valorar el trabajo realizado en el prototipo de trabajo práctico experimental para demostrar la ecuación de continuidad en forma diferencial e integral, considerando los vectores. Además, se emplea la coevaluación y la autoevaluación como parte del proceso de evaluación grupal.

A través del diseño de la rúbrica, se logra la autoevaluación del propio trabajo, lo cual contribuirá a mejorar en futuras investigaciones. La rúbrica incluye criterios para evaluar tanto el trabajo escrito como el experimental en general. Además, los criterios establecidos permiten valorar el esfuerzo, dedicación y calidad durante todo el proceso de investigación, teniendo en cuenta aspectos como la ortografía, redacción y estructura. La heteroevaluación ha sido útil para identificar las dificultades y deficiencias del trabajo, así como ajustar el prototipo de acuerdo con los objetivos establecidos, evitando repeticiones innecesarias en el documento. Por otro lado, la coevaluación ha permitido mejorar la responsabilidad y la colaboración en el trabajo, identificar los logros alcanzados tanto a nivel individual como grupal, y mejorar la participación y el desarrollo de actitudes dentro del equipo de trabajo.

Con base a la realización del trabajo, se puede afirmar que, como investigadores, los resultados obtenidos a través del proceso de elaboración de la rúbrica de evaluación han contribuido a mejorar los contenidos abordados. Esta herramienta será de gran utilidad para los formadores y futuros docentes, ya que les ayudará a desarrollarse y mejorar como profesionales en el diseño de evaluaciones.

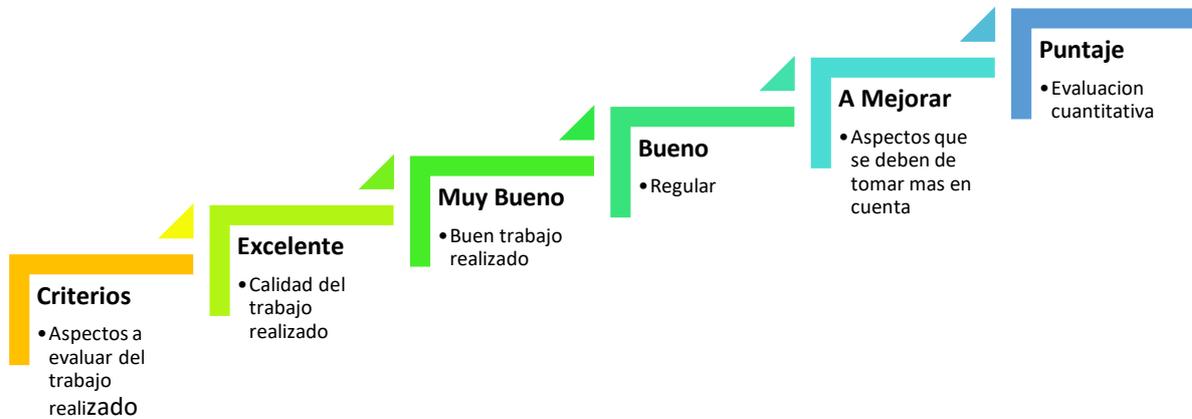


Figura 4: Elementos de la Rúbrica de Evaluación

Fuente: Elaboración Propia

Conclusiones

Una vez finalizado el presente trabajo de investigación, se puede afirmar que se basa en los objetivos establecidos. A través del análisis detallado del prototipo de trabajo práctico experimental, se logró deducir que la ecuación de continuidad en su forma diferencial e integral es evidente en dicho prototipo.

La práctica experimental llevada a cabo demostró claramente el cumplimiento del principio de continuidad, así como la presencia de vectores que determinan la dirección del fluido, como el tiempo y la velocidad. Además, la representación gráfica en forma de figura 3D permitió analizar los elementos de la ecuación de continuidad. El cubo 3D utilizado como volumen de control demostró la ecuación de continuidad en su forma diferencial e integral al considerar la fluidez del fluido en un cuerpo cerrado.

A través de lo mencionado anteriormente, se logró demostrar con énfasis el tema de estudio, cumpliendo así cada uno de los objetivos planteados. Como resultado, se diseñó una rúbrica de evaluación para valorar el trabajo realizado, lo que permitirá identificar aspectos a mejorar en futuras investigaciones.

En el proceso de revisión del escrito, se determinó que el enfoque asumido es cualitativo, descriptivo e interpretativo. El análisis de la información obtenida reveló que la

interpretación del contenido se realizó a través del trabajo práctico experimental, confirmando el cumplimiento de la ecuación de continuidad.

Es importante destacar la interdisciplinariedad de la investigación, ya que se establecieron vínculos entre diferentes contenidos de diversas asignaturas. Gracias a la realización de esta investigación, se pudieron determinar aspectos de gran importancia y profundizar en el contenido de estudio.

Referencias bibliográficas

- Abreu, J. L. (Julio de 2012). Hipótesis, Método & Diseño de Investigación. *International Journal of Good conscience*, 187-197. <http://www.spentamexico.org/v7-n2/7%282%29187-197.pdf>
- Caicedo Díaz, J. S., & Sánchez Mendoza, A. C. (2023). *Diseño y materialización de un banco hidráulico para la realización de prácticas en el laboratorio de mecánica de fluidos y la línea de aguas de la Universidad Piloto de Colombia – Seccional del Alto Magdalena*. Universidad Piloto de Colombia. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/12654>
- Delgadillo Tijerino, E. L., Torrez Silva, X. M., Espinoza Martínez, E. D., Medina Martínez, W. I., & Herrera Castrillo, C. J. (2023). Prototipo de trabajo práctico experimental en la demostración de la ecuación de Euler y el principio de conservación de la energía al aplicarse integrales y vectores. *Revista Científica Tecnológica - RECIENTEC*, 6(2), 61-73. <https://revistarecientec.unan.edu.ni/index.php/recientec/article/view/212>
- Herrera Arróliga, J. E., & Herrera Castrillo, C. J. (2023). Bases Orientadoras de la Acción para el desarrollo de temas de Física con enfoque por competencia. *Revista Científica De FAREM-Estelí*, 12(46), 84–107. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/farem.v12i46.16477>
- Mairena Mairena, F. J., Zeledón Mairena, Y. N., Gutiérrez Herrera, A. d., Medina Martínez, W. I., & Herrera Castrillo, C. J. (2023). Prototipo de Trabajo Práctico Experimental en la Demostración de existencia de Fluidos Miscibles desde el Cálculo Vectorial. *Revista Torreón Universitario*, 12(34), 48–61. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/rtu.v12i34.16340>

- Ortis Narváez , L. M. (4 de Marzo de 2016). *Estrategias Metodológicas Utilizadas en el Desarrollo de la Asignatura “Laboratorio Didáctico de La Física” y su Incidencia en el Aprendizaje de los Estudiantes de Cuarto Año de la Carrera de Física de la Facultad de Educación e Idiomas de la Universidad*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. <https://repositorio.unan.edu.ni/2735/1/2523.pdf>
- Osorio A, B., & Añez B, E. (Septiembre-Diciembre de 2016). Estructura Referencial y Prácticas de Citación en Tesis Doctorales en Educación. *Revista de Investigación*, 40(89), 105-122. <http://ve.scielo.org/pdf/ri/v40n89/art06.pdf>
- Ricoy Lorenzo, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Centro de Educação*, 31(1), 11-22. <https://www.redalyc.org/pdf/1171/117117257002.pdf>
- Schenke , E., & Pérez, M. I. (2019). Un Abordaje Teórico de la Investigación Cualitativa como Enfoque Metodológico. *Acta Geográfica*, 12(30), 227-233. <http://revista.ufr.br/actageo/article/view/5201/2603>
- Tandayamo Anchaguano, J. A. (2022). *Material didáctico para la enseñanza de Mecánica de Fluidos a los estudiantes de segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre en el periodo 2021-2022*. Universidad Técnica del Norte. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13213>

ct

Revista Ciencia & Tecnología

