

# DIÁLOGO ENTRE LAS CIENCIAS

Un enfoque integrado  
de Investigación





# DIÁLOGO ENTRE LAS CIENCIAS: UN ENFOQUE INTEGRADO DE INVESTIGACIÓN

COLECCIÓN CIENTÍFICA EDUCACIÓN, EMPRESA Y SOCIEDAD

Primera Edición 2023 Vol. 24

**Editorial EIDEC**

Sello Editorial EIDEC (978-958-53018)

NIT 900583173-1

**Formato:** Digital PDF (Portable Document Format)

**ISBN:** 978-628-96378-1-6

**DOI:** <https://doi.org/10.34893/z3688-8467-2195-k>

**Publicación:** Colombia

**Fecha Publicación:** 22/06/2024

**Coordinación Editorial**

Escuela Internacional de Negocios y Desarrollo Empresarial de Colombia – EIDEC

Centro de Investigación Científica, Empresarial y Tecnológica de Colombia – CEINCET

Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES

**Revisión y pares evaluadores**

Centro de Investigación Científica, Empresarial y Tecnológica de Colombia – CEINCET

Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES



## CONTENIDO

### **1. PROCRASTINACIÓN EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA: UNA MIRADA MÁS ALLÁ DE LO EVIDENTE ..... 09**

Esperanza Marlene Zapata Carnaqué, José Luis Moreno Gutiérrez

### **2. TURISMO SOSTENIBLE EN ÁREAS NATURALES PERUANAS ..... 21**

Renzo Seminario Córdova, Miguel Ángel Tejada García, Miguel Ángel Cortés Oyola

### **3. DECODIFICANDO LA MENTE DEL CONSUMIDOR: UN ESTUDIO NEUROMARKETING DE LA PERCEPCIÓN DE LA PUBLICIDAD GRÁFICA EN EL SECTOR COMIDA EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE ..... 42**

José Pablo Carrera Matos, Juan Francisco Salazar Llanos, Miguel Ángel Cancharí Preciado, Xandder Luis Adrianzen Centeno, José German Linares Cazola

### **4. REPENSANDO LA ÉTICA DESDE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA ..... 61**

Aleixandre Brian Duche Pérez, Cintya Yadira Vera Revilla

### **5. TRASTORNO MIXTO DEL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE ESCOLAR - ESTUDIO DE CASO .....69**

Natalia Virginia Manjarrés Zambrano, Daimy Monier Llovio, Luis Alberto Manzano Díaz, María Isabel Chavarría Vargas, Kathiusca Del Rocío Macías Wilson



**6. EFECTOS DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL ..... 87**

Aníbal Sucari León, Jesús Alberto Suty Vilca, Germán Rafael Espinoza Rivas, Wildor Jazmany Jara Vilca, Ludwing Van Chambilla Pacoticona, Juan Carlos Chayña Contreras

**7. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN EDUCACIÓN SUPERIOR. EL CASO CHILENO ..... 108**

Jacqueline Páez Herrera, Juan Hurtado Almonacid, Tomas Reyes Amigo, Catalinza Sobarzo Yañez, Grissel Rolle Caceres

**8. LOS DILEMAS DE LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL COMO INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN EN AMÉRICA LATINA ..... 133**

Ana Gladis Peinado Villalobos, Cristian Harry Padilla Rodríguez

**9. HACIA UNA INCLUSIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR EN CHILE. UNA MIRADA DESDE LA DIVERSIDAD ..... 158**

Jacqueline Páez Herrera, Juan Hurtado Almonacid, Catalina Soabrazo Yañez, Grissel Rolle Caceres, Karla Hernández Pérez, Jorge Glavez Carvajal

**10. DIAGNÓSTICO DE PRÁCTICAS DE BAJO CARBONO EN EL CULTIVO DE CACAO EN LOS DEPARTAMENTOS DE SANTANDER Y BOLÍVAR COMO APORTE A LA SOSTENIBILIDAD ..... 172**

Andrés Gilberto Rueda Jaimes, Oscar Orlando Porras Atencia, Ana Milena Salazar Beleño, Sandra Milena Montesino Rincón, Leidy Andrea Carreño Castaño





**11. APROVECHAMIENTO DE LAS ESCAMAS DE BOCACHICO (*Prochilodus magdalenae*) PARA LA OBTENCIÓN DE COLÁGENO CON FINES ALIMENTICIOS.....191**

Cristian Giovanni Palencia Blanco, Héctor Julio Paz Díaz, Nora Milena Ortiz García, Martha Patricia Aparicio, Mónica María Pacheco Valderrama, Oscar Orlando Porras Atencia

**12. DISEÑO DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE BANCO DE PROYECTO E INVERSIÓN PÚBLICA DE PUERTO COLOMBIA (ATLÁNTICO).....212**

Isaac Nieto Mendoza, Stefanny Paola Cárdenas Arteaga, Heidi Yohanna Castro Rodríguez

**13. TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADAS EN LAS FUNCIONES MISIONALES DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR ..... 233**

Graciela Medina Salazar, Marleny Torres Zamudio, Yolanda González Castro

**14. ALGORITMOS EMPLEADOS Y ÁREAS DE APLICACIÓN DE LA VISIÓN ARTIFICIAL ..... 256**

Paúl Freire Diaz, Ximena Patricia López Mendoza, Johnny Ernesto Noboa Reyes, Carmen Estrella Morocho Barrionuevo, Paulina Morocho Barrionuevo

**15. ADAPTACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS PYMES: UNA SOLUCIÓN PARA ENFRENTAR LOS CAMBIANTES PARADIGMAS DEL MERCADO GLOBAL..... 273**

Diego Omar Guevara Torrecillas, William Valencia Rivera, Luz Mery Celis Murcia, Marly Yulieth Ruiz Romero, Natalia González Pulido





**22. BIOACTIVIDAD DE LOS ACEITES ESENCIALES EN PRODUCTOS ALIMENTICIOS, REVISIÓN SISTEMÁTICA ..... 436**

Fidelia Tapia Tadeo, Rosa Huaraca Aparco, Henry Palomino Rincón, María Del Carmen Delgado Laime, Juan Alarcón Camacho, Maribel Surichaqui Vivanco

**23. PERFIL DE LOS AGRICULTORES Y CARACTERIZACIÓN DE OLIGOELEMENTOS TÓXICOS -ESENCIALES EN LECHE CRUDA DE VACAS CRIADAS EN LIBERTAD ..... 463**

Rosa Huaraca Aparco, Fidelia Tapia Tadeo, Raquel Alvarez Siguayro, Filomón Palomino Román, Herson Danny Arone Palomino, Rosa Nélide Ascue Ruiz, Margoth Moreno Huaman





# PROCRASTINACIÓN EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA: UNA MIRADA MÁS ALLÁ DE LO EVIDENTE<sup>1</sup>

## PROCASTINATION IN UNIVERSITY TEACHING: A LOOK BEYOND THE OBVIOUS

Esperanza Marlene Zapata Carnaqué<sup>2</sup>

José Luis Moreno Gutiérrez<sup>3</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> Derivado del proyecto de investigación: Procrastinación en la docencia universitaria: Una mirada más allá de lo evidente

<sup>2</sup> Licenciado en Administración por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, Perú; Doctora en Planificación y Gestión por la Universidad Nacional de Trujillo, Perú. Gerente Público y docente de pre y posgrado. Universidad César Vallejo, edeza01@ucvvirtual.edu.pe

<sup>3</sup> Profesional en Economía por la Universidad San Buenaventura de Cali, Colombia; Maestro en Administración Gerencial por la Universidad Benito Juárez de México. Director del Programa de Maestría en Gestión Pública en la Universidad Santiago de Cali, docente de posgrado en la misma universidad, jose.moreno01@usc.edu.co

<sup>4</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. [www.rediees.org](http://www.rediees.org)





## ABSTRACT

Procrastination is a complex phenomenon rooted in the intersection of various psychological and environmental factors. At its core, it can be attributed to the avoidance of tasks due to lack of motivation, apprehension about not meeting self-imposed standards, perception of task difficulty, and an inability to effectively manage time. The presence of digital distractions, a preference for instant gratification over long-term rewards, as well as negative emotions like stress and boredom, also influence this tendency to delay. Essentially, procrastination can be seen as an attempt to avoid the immediate discomfort that facing certain tasks can generate, despite the subsequent anxiety and pressure that such postponement often brings about. This study has been conducted using a sample of Peruvian and Colombian university professors, aiming to identify patterns of procrastination, analyze its causes, and assess its impact on teaching performance. Data were gathered from 220 professors across various faculties and academic levels through quantitative surveys. The findings suggest that less experienced educators might procrastinate due to the need to balance multiple responsibilities and a lack of time-management skills. This finding underscores the importance of providing support and professional development to novice teachers to enhance their efficiency and satisfaction in teaching.

**PALABRAS CLAVE:** Procrastinación, catedrático, desempeño, gestión del tiempo, Perú, Colombia.

**Keywords:** Procrastination, professor, performance, time management, Peru, Colombia.



## INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Diccionario de la Real Academia Española (2021), el término "procrastinación" encuentra su origen en la palabra latina "Procrastinatio". Esta última se refiere al "acto y resultado de procrastinar". A su vez, la procrastinación implica aplazar o diferir tareas esenciales, sustituyéndolas por actividades más gratificantes y placenteras. En el 3000 a.C., los egipcios emplearon el vocablo "procrastinación" para describir la "práctica de eludir las labores y la actitud de ociosidad que alguien adopta frente a una tarea esencial para su supervivencia" (Steel, 2007). Por otro lado, en la perspectiva de los romanos, la procrastinación correspondía a la espera activa con el propósito de observar la presencia de enemigos en contextos de conflictos militares (Álvarez, 2010).

La procrastinación, es un desafío que se presenta en diversos ámbitos de la actividad humana. No discrimina entre roles ni responsabilidades, y afecta a individuos independientemente de su posición en la sociedad (Baran Metin et al., 2016). Entre los afectados se encuentran los catedráticos universitarios, quienes, a pesar de su papel autoritario en la educación superior, no son inmunes a procrastinar. Esta realidad adquiere particular relevancia en el contexto de las responsabilidades exigentes y multifacéticas que conlleva el entorno académico.

El presente estudio se adentra en el mundo de la procrastinación en el entorno académico, con una atención específica en los catedráticos universitarios de Perú y Colombia, que según Ackerman & Gross (2005) debido a la intrincada interacción de factores como la carga de trabajo, la motivación y el agotamiento, justifica una exploración exhaustiva.

## APROXIMÁNDONOS A LA COMPRENSIÓN TOTAL DE LA PROCRASTINACIÓN EN EL CENTRO LABORAL

Aunque la mayoría de las investigaciones sobre procrastinación se centran en la vida cotidiana y el ámbito académico, también existen estudios en inglés que exploran la procrastinación en el entorno laboral. Estos estudios destacan la influencia del nivel jerárquico, la autonomía laboral y la naturaleza de las tareas en los patrones de procrastinación en el trabajo. La tendencia a postergar tareas repetitivas y aburridas, así como el papel de las distracciones en el tiempo laboral, también son aspectos relevantes por considerar en la comprensión de este fenómeno en el contexto laboral.



Así tenemos las investigaciones que han examinado la mala administración del tiempo en el trabajo (Van Eerde, 2003), la realización de tareas improductivas (Paulsen, 2015) y la tendencia a retrasar conscientemente la finalización de tareas programadas en el ámbito laboral (Claessens et al., 2010). Un aspecto interesante que se ha destacado en la investigación es la relación entre el nivel jerárquico en una organización y la frecuencia de procrastinación. En este sentido, Hammer y Ferrari (2003) sugieren que la procrastinación tiende a aumentar a medida que se asciende en la jerarquía laboral. No obstante, este efecto puede reducirse si los individuos en posiciones superiores cuentan con alta autonomía y control personal sobre sus tareas. Esto sugiere que la procrastinación podría estar influenciada por factores de poder y responsabilidad en el entorno laboral.

Por otro lado, D'Abate y Eddy (2007) han señalado que la naturaleza de las tareas también desempeña un papel importante en la procrastinación laboral. Cuando las tareas son repetitivas y carecen de interés, los individuos son más propensos a postergarlas. En lugar de abordar estas tareas monótonas, podrían verse tentados a dedicar una parte significativa de su tiempo laboral a distracciones como llamadas telefónicas o navegación en internet, como sugiere la investigación de Vitak et al. (2011). Esto pone de relieve cómo la procrastinación en el entorno laboral puede estar relacionada con la búsqueda de gratificación instantánea y evasión de tareas tediosas.

## **TEORÍAS SOBRE LA PROCRASTINACIÓN**

Para aproximarse a una identificación de cómo y por qué surge la procrastinación, algunos investigadores propusieron algunas teorías sobre el origen de esta. Así Mischel (2015) formula la teoría del autodomínio y la autorregulación que sugiere que la procrastinación surge de la dificultad de las personas para regular sus propias acciones y posponer la gratificación inmediata en favor de metas a largo plazo. Se basa en la idea de que hay una lucha entre las preferencias a corto plazo (evitar el esfuerzo) y las metas a largo plazo (cumplir con las responsabilidades).

En el mismo sentido, Steel (2012) autor de la teoría de la evitación del estado emocional negativo sostiene que las personas procrastinan para evitar emociones negativas asociadas con la tarea, como el estrés, la ansiedad o el aburrimiento. Posponer la tarea les permite eludir temporalmente estas emociones desagradables, aunque a menudo conlleva consecuencias negativas a largo plazo.



Barratt (1993) propone también la teoría de la impulsividad centrándose en la tendencia de las personas a tomar decisiones impulsivas en lugar de tomar decisiones racionales y planificadas. Las personas que son más impulsivas tienden a ceder ante las distracciones y a postergar las tareas que requieren un mayor esfuerzo y enfoque. Esta teoría se complementa con la teoría de la valoración temporal o teoría de la preferencia por la recompensa inmediata promovida por Samuelson (1937), esta argumenta que las personas tienden a darle más valor a las recompensas inmediatas en comparación con las recompensas futuras. Por lo tanto, posponen tareas importantes en favor de actividades más placenteras o gratificantes a corto plazo.

Finalmente, la procrastinación también puede ser explicada por la teoría de la autopercepción (Bem, 1972). Según esta teoría, las personas procrastinan porque no se perciben a sí mismas como la clase de individuos que trabajan diligentemente en una tarea. Postergar la tarea se convierte en una forma de mantener la autoimagen positiva a pesar de no cumplir con las expectativas de rendimiento. A esta se suma la teoría de la toma de decisiones afectiva (Simon, 1955). Esta teoría destaca cómo las emociones y los estados afectivos influyen en las decisiones de procrastinación. Las personas tienden a evitar tareas que provocan emociones negativas y a realizar tareas que generan emociones positivas, lo que puede llevar a un ciclo de postergación.

En este punto, resulta imprescindible mencionar a Atalaya & García (2019), quienes manifiestan que tanto la teoría del psicoanálisis como la perspectiva psicodinámica, representan los enfoques más ancestrales para comprender la procrastinación. Es relevante destacar que, por lo general, la tendencia a procrastinar se origina en la infancia, una fase crucial en la formación de la personalidad adulta y en la configuración de procesos mentales inconscientes y conflictos internos que afectan la conducta.

Del mismo modo, los teóricos del psicoanálisis concuerdan en que las expectativas de los padres influyen en los rasgos de personalidad del individuo y en la emergencia de la tendencia a procrastinar. En esta línea, los estudiantes pueden experimentar presiones para obtener la aprobación de sus padres, lo que puede inducirlos a esforzarse por alcanzar un desempeño académico sobresaliente. En varios casos, esta situación desencadena una actitud de rebeldía propia de la adolescencia. Estos jóvenes, al buscar establecer sus propios límites, recurren a la procrastinación como un medio para desafiar las expectativas impuestas y experimentar su independencia.





## TIPOS DE PROCRASTINADORES

Spada et al., (2006) analizaron los diferentes aspectos de la procrastinación y dividieron este comportamiento en dos categorías principales. En primer lugar, se refirieron a la procrastinación relacionada con la ejecución de una tarea, que consiste en posponer la actividad una vez que se ha comenzado, y esto está vinculado a la evitación. En segundo lugar, mencionaron la procrastinación asociada a la toma de decisiones, en la que las personas posponen el inicio de un plan o actividad debido al temor al fracaso.

Por otro lado, Hsin & Nam (2005) identificaron dos tipos de procrastinadores. Por un lado, están los procrastinadores activos, también conocidos como "tradicionales", que son personas indecisas y que no logran completar sus tareas asignadas a tiempo. Por otro lado, están los procrastinadores pasivos, quienes prefieren trabajar bajo presión y toman deliberadamente decisiones que los llevan a procrastinar. Estos estudios sugieren que, aunque las personas pueden procrastinar de manera similar en ambos casos, tanto los individuos que no procrastinan como los que lo hacen comparten similitudes en términos de gestión del tiempo, autoeficacia, percepción y estrategias de afrontamiento.

Ferrari (1992) también aportó a la comprensión de la procrastinación al proponer una clasificación en tres tipos. En primer lugar, está el procrastinador de tipo arousal, quien busca la emoción de dejar las tareas para el último momento y obtiene una sensación de recompensa al completarlas en el límite del tiempo. En segundo lugar, el procrastinador de tipo evitativo se caracteriza por evitar enfrentar la tarea debido a la repulsión o al temor al fracaso. Por último, el procrastinador de tipo decisional combina los dos tipos anteriores y pospone la tarea principalmente como una forma de retrasar la toma de decisiones.

Asimismo, Takács (2005) expandió aún más la comprensión de la procrastinación al proponer siete tipos diferentes. El procrastinador perfeccionista pospone tareas que no cumplen con sus estándares personales. El procrastinador soñador tiende a divagar y carece de realismo. El procrastinador preocupado se ve afectado por el miedo al fracaso o la falta de control. El procrastinador generador de crisis disfruta de la interacción social que surge debido al aplazamiento. El procrastinador desafiante pospone tareas como forma de resistirse al control de otros. El procrastinador ocupado se dispersa en múltiples tareas sin completar ninguna. Por último, el procrastinador relajado evita situaciones estresantes y comprometedoras.



En conjunto, estas investigaciones y clasificaciones ofrecen una visión más amplia y detallada de la procrastinación, destacando sus diferentes dimensiones y motivaciones subyacentes.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Este estudio empleó un enfoque de investigación que combinó elementos cualitativos y cuantitativos (De lo cualitativo a lo cuantitativo): Arias (2016) para examinar las tendencias de procrastinación en el contexto de la docencia universitaria. La metodología adoptada buscó comprender tanto los aspectos subjetivos y motivacionales de la procrastinación como obtener datos cuantitativos para respaldar y generalizar los hallazgos.

La fase inicial de corte cualitativo se enfocó principalmente en realizar una exploración de fuentes bibliográficas, lo que resultó en la creación de los indicadores y las herramientas necesarias para recopilar los datos y para fundamentar y contextualizar los hallazgos en el marco teórico existente.

Posteriormente, en la fase cuantitativa, se administró una encuesta en una muestra diversa de 220 profesores provenientes de diversas disciplinas y categorías académicas, diseñada específicamente para evaluar las tendencias de procrastinación. La encuesta incluyó preguntas que abordaron la frecuencia y la naturaleza de la procrastinación, así como factores contextuales y motivacionales asociados.

Se utilizaron escalas de medición validadas para cuantificar variables como la autoeficacia, la gestión del tiempo y los estilos de afrontamiento. Los datos recopilados se analizaron estadísticamente para identificar patrones generales y relaciones significativas entre las variables. Los resultados de la investigación cuantitativa se combinaron con los hallazgos cualitativos para obtener una comprensión más completa de las tendencias de procrastinación en la docencia universitaria.

## **CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA**

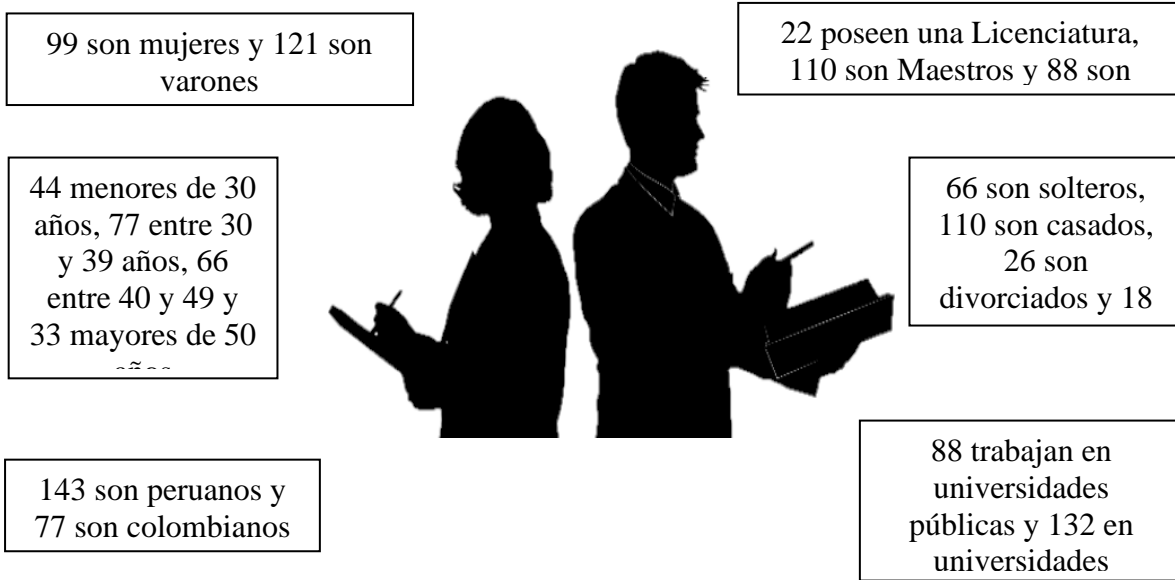
La muestra de 220 profesores abarcó una distribución demográfica diversa en términos de género, con un 45% de participantes femeninos y un 55% masculinos. En cuanto a la edad, se observó una distribución equitativa, con un 20% menores de 30 años, un 35% entre 30 y 39 años, un 30% entre 40 y 49 años, y un 15% mayores de 50 años. En relación al grado académico, se encontró que el 10% tenía licenciatura, el 50% contaba con maestría y el 40% tenía



doctorado. En lo que respecta al estado civil, aproximadamente el 30% eran solteros, el 50% casados, el 12% divorciados y el 8% viudos. En cuanto a la nacionalidad, el 65% de los participantes eran de nacionalidad peruana y el 35% restante eran colombianos. En términos de tipo de universidad, el 40% pertenecía a instituciones públicas, mientras que el 60% restante se encontraba en universidades privadas.

**Figura 1.**

Caracterización de la muestra



*Nota.* Datos obtenidos de las encuestas aplicadas (2023)

**RESULTADOS**

- 70% de las docentes mujeres expresaron altos niveles de autoeficacia, en comparación con un 55% de los profesores varones.
- 80% de los profesores en categorías académicas más altas informaron tener una gestión del tiempo efectiva, mientras que solo un 50% de los profesores en categorías más bajas indicaron lo mismo.
- 75% de los profesores de humanidades mostraron niveles significativos de motivación intrínseca, en comparación con un 60% de los profesores de ciencias exactas.
- 70% de los profesores que emplearon estrategias activas de afrontamiento experimentaron niveles bajos de procrastinación, en comparación con un 45% de aquellos que utilizaron estrategias evasivas.





universidades públicas y 30 en universidades privadas.

*Nota.* Datos obtenidos de las encuestas aplicadas (2023)

## **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

Aunque son muchos los estudios sobre procrastinación, estos no están enfocados directamente a los docentes universitarios sino más bien a los trabajadores en general y, cuando se trata de procrastinación académica, las investigaciones se relacionan con los estudiantes universitarios principalmente. Sin embargo, este estudio tiene similitudes con la de Carpio (2021) quien concluye que la procrastinación está estrechamente ligada con el estrés, indicando que a mayor procrastinación mayor estrés. Por otro lado, Atalaya (2019) incide que los profesionales más veteranos son menos proclives a la procrastinación extrema debido a su experiencia y a que saben manejar mejor sus tiempos.

Con lo anteriormente expuesto se han arribado a las siguientes conclusiones:

- 70% de las docentes mujeres expresaron altos niveles de autoeficacia, en comparación con un 55% de los profesores varones.
- 80% de los profesores en categorías académicas más altas informaron tener una gestión del tiempo efectiva, mientras que solo un 50% de los profesores en categorías más bajas indicaron lo mismo.
- 75% de los profesores de humanidades mostraron niveles significativos de motivación intrínseca, en comparación con un 60% de los profesores de ciencias exactas.
- 70% de los profesores que emplearon estrategias activas de afrontamiento experimentaron niveles bajos de procrastinación, en comparación con un 45% de aquellos que utilizaron estrategias evasivas.
- 85% de los profesores con alta autoeficacia utilizaron técnicas de gestión del tiempo de manera consistente, en comparación con un 60% de aquellos con niveles más bajos de autoeficacia.
- 75% de los profesores con más de 10 años de experiencia reportaron una percepción reducida de procrastinación, en contraste con un 55% de los profesores con menos de 5 años de experiencia.
- 65% de los profesores más jóvenes (menores de 35 años) reportaron niveles moderados a altos de procrastinación, mientras que solo un 40% de los profesores mayores (mayores de 50 años) indicaron niveles similares.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ackerman, D. S., & Gross, B. L. (2005). My instructor made me do it: Task characteristics of procrastination. *Journal of Marketing Education*, 27, 5-13. <https://doi.org/10.1177/0273475304273842>
- Álvarez, O. (2010). Procrastinación general y académica en una muestra estudiantes de secundaria de Lima. *Persona*, 13, 159-177. [bit.ly/44nsO9M](http://bit.ly/44nsO9M)
- Arias, F. (2016). El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica (7.<sup>a</sup> ed.). Editorial Episteme.
- Atalaya, C. & García, L. (2019). Procrastinación: Revisión Teórica. *Revista de Investigación en Psicología*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2(22), 363-378. <http://dx.doi.org/10.15381/rinvp.v22i2.17435>
- Baran Metin, U., Taris, T. W., & Peeters, M. C. W. (2016). Measuring procrastination at work and its associated workplace aspects. *Personality and Individual Differences*, 101, 254-263. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2016.06.006>
- Barratt, E. S. (1993). Impulsivity: Integrating cognitive, behavioral, biological, and environmental data. In W. G. McCown, J. L. Johnson, & M. B. Shure (Eds.), *The impulsive client: Theory, research, and treatment* (pp. 39–56). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10500-003>
- Bem, D. J. (1972). Self-perception theory. *Advances in Experimental Social Psychology* (6), 1-62. Academic Press.
- Carpio, C. (2021). Procrastinación e incremento del estrés en docentes y estudiantes universitarios frente a la educación online. *Scientific*, 6(20), 62-78. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2021.6.20.3.62-78>
- D'Abate, C.P., & Eddy, E.R. (2007). Engaging in Personal Business on the Job: Extending the Presenteeism Construct. *Human Resource Development Quarterly*, 18, 361-383. <https://doi.org/10.1002/hrdq.1209>
- Hammer, C. A., & Ferrari, J. R. (2002). Differential incidence of procrastination between blue and white-collar workers. *Current psychology*, 21, 333-338. <https://doi.org/10.1007/s12144-002-1022-y>





- Hsin, A. & Nam, J. (2005). Rethinking Procrastination: Positive effects of active procrastination behavior on attitudes and performance. *The Journal of Social Psychology*, 3, 245-264. <https://doi.org/10.3200/SOCP.145.3.245-264>
- Mischel, W. (2015). El Test de la Golosina. *Cómo entender y manejar el Autocontrol*. Editorial Debate.
- Paulsen, R. (2015). Non-work at work: Resistance or what? *Organization*, 22(3), 351–367. <https://doi.org/10.1177/1350508413515541>
- Real Academia Española: Diccionario de lengua española, 23° Ed., [bit.ly/3iJ2lSi](http://bit.ly/3iJ2lSi)
- Samuel, P. A. (1937). A note on Measurement on Utility. *The Review of Economic Studies*, 4(2), 155–161, <https://doi.org/10.2307/2967612>
- Simon, H. A. (1955). A Behavioral Model of Rational Choice. *The Quarterly Journal of Economics*, 69(1), 99-118
- Spada, M., Hiou, K. & Nikcevic, A. (2006). Metacognitions, emotions, and Procrastination. *Journal of Cognitive Psychotherapy: An International Quarterly*, 20(3), 319-326.
- Steel, P. (2007). The nature of procrastination: A meta-analytic and theoretical review of quintessential self-regulatory failure. *Psychological Bulletin*, 133(1), 65-91. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.1.65>
- Steel, P. (2012). *The Procrastination Equation: How to Stop Putting Things Off and Start Getting Stuff Done*. Harper Perennial.
- Van Eerde, W. (2000). Procrastination: Self-regulation in initiating aversive goals. *Applied Psychology: An International Review*, 49(3), 372–389.
- Vitak, J., Crouse, J., & LaRose, R. (2011). Personal Internet use at work: Understanding cyberslacking. *Computers in Human Behavior*, 27(5), 1751-1759. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2011.03.002>



# TURISMO SOSTENIBLE EN ÁREAS NATURALES PERUANAS<sup>8</sup>

## SUSTAINABLE TOURISM IN PERUVIAN NATURAL AREAS

Renzo Seminario Córdova<sup>9</sup>

Miguel Ángel Tejada García<sup>10</sup>

Miguel Ángel Cortés Oyola<sup>11</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.<sup>12</sup>

---

<sup>8</sup> Derivado del proyecto de investigación: Turismo sostenible en áreas naturales peruanas.

<sup>9</sup> Biólogo, Universidad Nacional de Piura, Master en biodiversidad, paisaje y gestión sostenible, Universidad de Navarra, Docente RENACYT, Universidad Cesar Vallejo – Filial Lima Norte, correo electrónico: rseminarioc@ucv.edu.pe.

<sup>10</sup> Licenciado en Biología, Universidad Ricardo Palma, Magister en comunicaciones con mención en gestión de contenidos, Pontificia Universidad Católica del Perú, jefe de la jefatura de investigación, desarrollo y transferencia tecnológica, Universidad Cesar Vallejo – Filial Lima Norte, correo electrónico: mtejadag@ucv.edu.pe.

<sup>11</sup> Licenciado en Biología, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Doctor en Ciencias Ambientales, Universidad Nacional de Piura, Docente, Universidad Nacional de Piura, correo electrónico: macobiologos@gmail.com.

<sup>12</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. [www.rediees.org](http://www.rediees.org)



# TURISMO SOSTENIBLE EN ÁREAS NATURALES PERUANAS<sup>13</sup>

Renzo Seminario Córdova<sup>14</sup>, Miguel Ángel Tejada García<sup>15</sup>, Miguel Ángel Cortés Oyola<sup>16</sup>

## RESUMEN

En la actualidad el turismo es una actividad económica que ha generado gran importancia debido a su contribución con el desarrollo económico de la nación. En este sentido, una de las ramas del turismo que ha cobrado gran relevancia en los últimos tiempos es el turismo sostenible. A la vez, de generar ingresos ayuda a preservar las áreas turísticas, en lo relacionado a la conservación de la biodiversidad y del patrimonio cultural. En consecuencia, contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos en la Agenda 2030. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue investigar mediante una revisión bibliográfica el desarrollo del turismo sostenible para preservar las áreas naturales del Perú. Los resultados de esta investigación indican que el Perú por su gran diversidad tanto de flora y fauna, así como por su riqueza cultural despierta un gran interés por los turistas tanto nacionales como internacionales. Además, el desarrollo del turismo sostenible ha traído muchos beneficios a las comunidades que albergan las zonas turísticas naturales. En este sentido, el presente estudio pone en evidencia que existen áreas protegidas naturales que están siendo afectadas por actividades antrópicas. Por último, se ha llegado a la conclusión que las actividades humanas son la principal amenaza para la preservación del medio ambiente. Por ello, se deben realizar estrategias para fomentar la conservación de las áreas turísticas.

---

<sup>13</sup> Derivado del proyecto de investigación: Turismo sostenible en áreas naturales peruanas.

<sup>14</sup> Biólogo, Universidad Nacional de Piura, Master en biodiversidad, paisaje y gestión sostenible, Universidad de Navarra, Docente RENACYT, Universidad Cesar Vallejo – Filial Lima Norte, correo electrónico: rseminarioc@ucv.edu.pe.

<sup>15</sup> Licenciado en Biología, Universidad Ricardo Palma, Magister en comunicaciones con mención en gestión de contenidos, Pontificia Universidad Católica del Perú, jefe de la jefatura de investigación, desarrollo y transferencia tecnológica, Universidad Cesar Vallejo – Filial Lima Norte, correo electrónico: mtejadag@ucv.edu.pe.

<sup>16</sup> Licenciado en Biología, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Doctor en Ciencias Ambientales, Universidad Nacional de Piura, Docente, Universidad Nacional de Piura, correo electrónico: macobiologos@gmail.com.



## ABSTRACT

At present, tourism is an economic activity that has generated great importance due to its contribution to the economic development of the nation. In this sense, one of the branches of tourism that has gained great relevance in recent times is sustainable tourism. In addition to generating income, it helps to preserve tourist areas in terms of biodiversity and cultural heritage conservation. Consequently, it contributes to the fulfillment of the Sustainable Development Goals proposed in the 2030 Agenda. Therefore, the objective of the present work was to investigate through a literature review the development of sustainable tourism to preserve natural areas in Peru. The results of this research indicate that Peru, due to its great diversity of flora and fauna as well as its cultural richness, is of great interest to both national and international tourists. In addition, the development of sustainable tourism has brought many benefits to the communities that host natural tourist areas. In this sense, the present study shows that there are natural protected areas that are being affected by anthropogenic activities. Finally, it has been concluded that human activities are the main threat to the preservation of the environment. Therefore, strategies should be implemented to promote the conservation of tourist areas.

**PALABRAS CLAVE:** Desarrollo sostenible, ecosistema, ecoturismo, patrimonio cultural, preservación

**Keywords:** Cultural heritage, ecosystem, ecotourism, preservation, sustainable development



## INTRODUCCIÓN

Una de las actividades económicas que más expectativas ha despertado en las últimas décadas es el turismo. Debido a su capacidad de incrementar el crecimiento económico (Panca & Roldán, 2022). A partir de su rentabilidad, puede mejorar aspectos cualitativos esenciales para el desarrollo humano como empleo, educación, alimentación, salud, infraestructura, entre otros. En este contexto, la Organización Mundial del Turismo pone de manifiesto que esta industria representa una de las pocas oportunidades de prosperar para los pobres y debe aprovecharse lo antes posible sabiamente y prudentemente (Ruiz, et al., 2020).

En este sentido, el turismo además de ser considerado como un generador de riqueza, tiene un enfoque de exportación debido a la venta de paquetes turísticos y productos a extranjeros. Por otro lado, para que las rutas turísticas resulten atractivas, la geografía del lugar debe tener alguna característica especial que la diferencie frente a otras del mercado. Como la diversidad cultural, la variedad de fauna y flora o su belleza histórica (Aranibar & Patiño, 2022). Por otro lado, el desarrollo turístico se debe basar en establecer un equilibrio entre lo económico, sociocultural y ambiental garantizando la sostenibilidad a largo plazo. Optimizando los recursos ambientales, preservando el patrimonio cultural, los valores tradicionales y asegurando actividades económicas a largo plazo viables, que apoyen a reducir la pobreza (Pereyra, et al., 2021).

En los últimos años, se resalta el aumento del interés por los turistas en desarrollar actividades que propicien contacto con la naturaleza, consolidándose el término “turismo sostenible”, que permite aportar a la preservación y protección de los recursos naturales locales (Tette, et al., 2021) también conocido como “ecoturismo”. Es una de las ramas de la industria turística que se destaca por tener un enfoque medioambiental responsable que garantiza la conservación del espacio natural visitado, así como el uso adecuado del lugar y sus recursos (Chun & Lopez, 2021). La investigación de sus efectos en el desarrollo económico y cultural de diversas naciones demuestra que aportan una sorprendente cantidad de ingresos a su PBI (producto bruto interno), lo que hace que el turismo sostenible sea actualmente un tema de interés mundial (Tette, et al., 2021).

En Sudamérica, Perú es uno de los destinos turísticos más reconocido a nivel internacional. La diversidad de su patrimonio natural y cultural ha contribuido en este desarrollo (Menchero, 2020). La existencia de una de las siete maravillas del mundo, Machu Picchu, ha



atraído una importante afluencia de turistas extranjeros, que suelen mejorar su experiencia viajando a la región norte de Perú, donde se encuentra la llamada "Ruta Moche", que antiguamente fue sede de la "Cultura Moche". Debido al rápido crecimiento de la industria turística en los últimos 10 años, actualmente el turismo es el tercer sector económico por su contribución al PBI nacional (Calderón et al., 2021).

En este contexto, en el 2018 en Perú el turismo representó el 3,9% del PBI y 4.6% en Lima. En el 2019 se pronosticó que el aporte del turismo al PBI sería en promedio de 7,2% para el 2026. Sin embargo, debido a la pandemia por COVID 19 no se cumplirá dicha proyección. A nivel mundial, la pandemia afectó la economía, el bienestar y la salud de las personas (Riofrio et al., 2023). En este sentido, después de la crisis sanitaria se debe reestructurar y proyectar la gestión turística dentro de los parámetros de sostenibilidad (Calderón et al., 2021). Al respecto, el turismo sostenible presenta las siguientes características: a) garantiza un futuro sostenible, b) respeta las culturas del lugar, c) construye un conocimiento ambiental, d) reduce el posible impacto de los visitantes en las zonas de gran valor cultural, ecológico y escénico, e) fortalece las comunidades locales y proporciona beneficios económicos, f) es sensible a las condiciones sociales y políticas ambientales (Cajas et al., 2021).

Al respecto, en Perú se ha incrementado la investigación sobre la identificación de los impactos del turismo y sobre la determinación de estrategias de manejo en áreas protegidas. Muchas de estas áreas se han abierto al turismo. Cada lugar protegido, recurso, circuito o sendero requieren de una gestión diferente para lograr un desarrollo turístico sostenible (Maldonado & Custodio, 2020). Además, en el contexto global el turismo sostenible es considerado como el futuro de la economía verde. Su importancia principal es que contribuye con el desarrollo sostenible del planeta. Debido a que está relacionado con alguno de los 17 objetivos de la agenda 2030 planteados por las Naciones Unidas (Pereyra, et al., 2021). En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue analizar la importancia de desarrollar el turismo sostenible en lugares naturales del Perú. En consecuencia, mejorar los ingresos económicos de la localidad, pero sin afectar la preservación del medio ambiente.

## **DESARROLLO**

### **Turismo sostenible**

Durante muchos años, el ecosistema experimentó graves problemas debido a la falta de conciencia medioambiental, que se manifestaba en un uso excesivo de la energía, una





utilización ineficiente del agua y una falta de reciclaje. De hecho, el ecosistema se ha ido degradando y la contaminación ha aumentado como consecuencia de la aceleración de los procesos de globalización en los últimos años. En este contexto, el turismo es el sector económico más afectado. Debido a su fragilidad ante la degradación del ecosistema. Por ello, se debe tomar acción en el cuidado del medio ambiente (Liza et al., 2022). En este sentido, se entiende por turismo a la actividad que realizan las personas durante estancias y viajes, en lugares diferentes a su entorno habitual por un periodo de tiempo (Pereyra, et al., 2021).

Por otro lado, el turismo es uno de los sectores con mayor índice de crecimiento del mundo, genera millones de puestos de trabajo, aumenta los ingresos mundiales, reduce la inflación y estimula el crecimiento de diversas infraestructuras. Con 319 millones de puestos de trabajo y una contribución del 10,3% al PBI mundial, la industria turística representa actualmente uno de cada diez empleos en todo el mundo (Riojas et al., 2022). Aunque tiene efectos sociales, culturales y económicos positivos, el turismo también tiene una serie de efectos desfavorables cuando se produce en ecosistemas sensibles como las zonas protegidas (Maldonado & Custodio, 2020).

Aunque el ecoturismo es uno de los sectores turísticos con mayor crecimiento, aún carece de una definición clara debido a la falta de consenso. Dado que su enfoque se ve afectado por diversos factores culturales, sociales y políticos, no puede describirse con precisión de una sola manera. Por ello, más que definirse de manera rígida, se cree que la mejor forma de hacerlo es a través de un conjunto de principios y estructuras que involucren a las partes interesadas (Hasana et al., 2022). Al respecto, la política de turismo sostenible es un conjunto de lineamientos que directamente afectan el desarrollo a largo plazo. Se clasifican en seis categorías: Conceptos sostenibles en la política turística, política climática y turismo sostenible, política de turismo sostenible de las partes interesadas, planificación e indicadores del turismo sostenible, el rol de la política del turismo sostenible e implementación de política de turismo sostenible (Guo et al., 2019).

Diversos estudios de investigación indican que el desarrollo del turismo está estrechamente relacionado con un aumento en la demanda de energía, generando un impacto ambiental negativo. En este escenario, en los países con alta demanda turística se toman en consideración tres componentes de la energía. El transporte representa el 94% del uso de energía, seguido por los hospedajes con un 3.5% y 2.5% por otras actividades. Es por ello, que se debe desarrollar un turismo sostenible para lograr el desarrollo local, pero considerando el





ley General del turismo N° 29408, la ley N° 30753 que modifica algunos artículos a la ley 29408, la ley N° 26834 de Áreas Naturales Protegidas, la ley N° 28529 guía del turismo entre otras (Pereyra, et al., 2021).

### Indicadores de turismo sostenible

Cuando se diseña un producto turístico es fundamental utilizar como herramienta la planificación en un marco sostenible. Los indicadores son esenciales para formar un sistema de alerta temprana. De este modo, permitir a los promotores de estos sitios, tomar acción frente a los riesgos potenciales. Con la finalidad de aumentar los beneficios económicos, mantener los atractivos turísticos, mejorar la calidad y el nivel de vida de los lugareños y sobre todo conseguir una experiencia memorable para los turistas (Liévano, et al., 2018). Los indicadores de desarrollo sostenible pueden ser objetivos (cantitativos) basados en aspectos de la realidad física. Medidos mediante herramientas o instrumentos de evaluación. Además, podrían ser subjetivos basados en actitudes personales y sentimientos. Son de naturaleza cualitativa, es decir se miden percepciones. En la tabla 1 se muestran algunos indicadores objetivos y subjetivos. (Rasoolimanesh et al., 2020).

Tabla 1. Indicadores de turismo sostenible

Indicadores objetivos	Indicadores subjetivos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresos de actividades de turismo.</li> <li>• Tasas de empleo.</li> <li>• Eficiencia energética.</li> <li>• Uso y disponibilidad de agua potable limpia.</li> <li>• Conservación de la biodiversidad.</li> <li>• Índices de criminalidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actitudes.</li> <li>• Experiencias.</li> <li>• Percepciones.</li> <li>• Niveles de satisfacción</li> </ul>

Fuente: Adaptado de Rasoolimanesh et al. (2020)



## Amenazas de las áreas naturales protegidas

Existen actividades antrópicas en las áreas naturales protegidas vinculadas a un desarrollo económico. Como la minería, la ocupación humana, la ganadería, el transporte y los hidrocarburos. Las cuales ocasionan alteraciones, produciendo contaminación, deforestación y desaparición de un hábitat adecuado para la fauna y flora. Con todo esto se evidencia que la falta de control en la actividad humana es una amenaza que afecta la conservación de la diversidad natural en las áreas protegidas (Roldán, 2021). En este contexto, el desarrollo de planes de gestión para las áreas afectadas ha sido posible gracias a la investigación sobre los efectos de los turistas, mientras se realizan mejoras en el manejo del turismo intensivo en áreas protegidas (Maldonado & Custodio, 2020). En la tabla 2 se muestran algunos lugares que están siendo afectados por actividades antrópicas.

Tabla 2. Áreas turísticas protegidas afectadas por actividades antrópicas

Área Turística	Amenazas	Actividades para dar solución	Bibliografía
Lomas de costeras Lima	Las Lomas son hábitat de gran cantidad de especies endémicas (habitan en un solo lugar) de importancia cultural, como la Ismene Amancaes. La problemática principal radica en la extracción de uso de suelo, el sobrepastoreo, la contaminación ambiental, la expansión urbana, entre otros. Estas actividades dañan la cobertura vegetal y la diversidad tanto de fauna como de flora. Afectando,	Ante esta problemática se plantea como solución para el cuidado de las Lomas la formación de asociaciones voluntarias, la intervención del estado o el desarrollo de proyectos de entidades como PNUD (Naciones Unidas para el Desarrollo). Con la finalidad de incentivar y plantear la creación de lineamientos para su protección, limitando las invasiones.	Alonso & Solórzano. (2021)



además, a las comunidades cercanas.

Parque Nacional Yanachaga Chemillén Oxapampa Pasco	En el flanco oeste del parque se encuentran las microcuencas que abastecen de agua a las poblaciones de los alrededores. Diversas actividades antrópicas están afectando su calidad, como la extracción forestal, las malas prácticas agrícolas, la ganadería extensiva entre otras. En este sentido, es importante caracterizar el ambiente acuático, las comunidades de macroinvertebrados y el ecosistema ribereño. Mediante la aplicación del protocolo CERA (calidad ecológica de ríos Andinos), se proporciona herramientas sencillas de evaluación del ambiente acuático y la vegetación que lo rodea. Obteniéndose el índice del estado ecológico de los ríos andinos.	Los resultados de las evaluaciones evidencian que el estado del índice ecológico disminuye al alejarse de la zona alta de las microcuencas, debido a actividades como deforestación, arrojado de residuos sólidos, cambio de uso de suelos para ganadería, agricultura y actividades forestales. Estos resultados servirían de punto de partida para compararlos con resultados posteriores, y así monitorear los cambios de cobertura vegetal, hábitat y su impacto en las comunidades acuáticas. Por otro lado, se debería evaluar la reformulación de la legislación actual enfocada en la protección de los bosques ribereños y el establecimiento de un ancho mínimo dependiendo del ancho del río, similar a	Trama et al. (2020)
--	--	--	---------------------



como se considera en otros países.

Fuente: Elaboración propia

### **Estrategias para mejorar el desarrollo del turismo sostenible**

Para propiciar el desarrollo del turismo sostenible, es necesario basarse en un modelo de gestión con planes estratégicos bien estructurado tales como el modelo ecoturístico de China para incentivar el uso de los parques protegidos, plan de desarrollo de los pueblos mágicos en México, Plan Maestro de Foz do Iguaçu –Brasil entre otros (Pereyra, et al., 2021). Para mejorar el turismo sostenible se pueden realizar una serie de estrategias tales como destacar las riquezas proporcionadas por las áreas turísticas, estudiar su entorno para identificar los riesgos ambientales para su conservación entre otros (Cordero & Zúñiga, 2023). Otro factor para desarrollar es la capacitación para mejorar la atención a los turistas, en temas no solo relacionados con lo cultural sino también con lo ecológico, económico, humano entre otros (Pereyra, et al., 2021). En la tabla 3 se muestran las actividades a realizar para mejorar la sostenibilidad de algunas áreas turísticas áreas turísticas.

Tabla 3. Actividades para mejorar la sostenibilidad en áreas turísticas

<b>Área Turística</b>	<b>Necesidad</b>	<b>Actividades para mejorar la sostenibilidad</b>	<b>Bibliografía</b>
Cocachimba, Amazonas	Aumento de la actividad turística por su rica flora y fauna y sobre todo por la cascada de Gocta, la tercera más alta del mundo. Tiene un impacto negativo en el turismo debido a la baja capacidad de hospedaje para pernoctar.	Incorporación de casas de hospedaje sustentables. Se implementarían sistemas de electrificación y calefacción sostenibles, con potencial solar/eólico. Permitiendo además una reducción en los costos fijos para los lugares de hospedaje.	Calderón et al. (2019).





<p>Laguna de Tanta Yauyos Lima</p> <p>de Implementar un muelle en la laguna y una zona de camping, orientado a las personas que desarrollan el turismo de aventura. Además, propiciar el desarrollo de actividades como ciclismo de montaña, caminatas, montañismo, cabalgatas entre otros. La finalidad es ofrecer valor turístico a la zona y revalorizar el espacio para mejorar la calidad de vida de los pobladores al generar mayor ingreso.</p>	<p>A pesar de contar con recursos relacionados con el turismo, el distrito de Tanta no dispone de las infraestructuras necesarias para ser considerada una atracción turística. El plan tendrá un carácter bioclimático. Utilizando el clima y los recursos naturales del entorno, como el viento, la luz solar y la vegetación, entre otros.</p>	<p>Esenarro et al. (2020)</p>
<p>Iscozacín Palcazú Oxapampa / Pasco</p> <p>– Utilizar los recursos naturales en Iscozacín de forma sostenible para mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Optimizando la producción de sacha-inchi y cacao para satisfacer la creciente demanda de exportación utilizando energías limpias. Minimizando el daño medioambiental.</p>	<p>Propuesta de un diseño arquitectónico de vivienda sostenible y productiva que respete las costumbres, cultura y el clima del lugar, que integre el ecoturismo y la agroindustria. Además, ofrecer tanto a los lugareños como a los visitantes un lugar donde relajarse o disfrutar de los recursos naturales de forma bien organizada, al tiempo que se protege las áreas naturales para mejorar el flujo de</p>	<p>Esenarro et al. (2021)</p>



actividades sin causar  
daños a largo plazo.

Parque Nacional de Tingo María	Evaluar el potencial en aviturismo, mediante el avistamiento de aves. Se trata de admirar, observar, reconocer y monitorear a las aves en su entorno natural. Además, eleva su atractivo turístico y como consecuencia los ingresos económicos de los lugareños que ofrecen servicios vinculados directa o indirectamente a esta actividad. Con esta estrategia se propicia la viabilidad de gestión de estas áreas de conservación y la sostenibilidad financiera.	El estudio evidencia que el aviturismo puede ser considerado una alternativa de conservación y se puede realizar en áreas protegidas permitiendo la convivencia entre los humanos y el espacio destinado a la conservación. En el parque se muestran 364 especies de aves diferentes, destacando el gallito de las rocas, el cóndor de la selva, el pájaro bobo, guacamayos, pájaros carpinteros entre otros.	Cajas et al. (2021).
--------------------------------	---	---	----------------------

Humedales del Perú	Los humedales son elementos hidrológicos que proporcionan beneficios tales como la preservación del hábitat, la protección contra las inundaciones provocadas por el aumento del nivel del mar y servicios ecosistémicos. Son lugares	La investigación se basa en una evaluación de la evolución temporal de los humedales peruanos, su distribución geográfica y la investigación sobre temas como la calidad del agua, la fauna, la flora y los microbios, entre otros, así	Romero et al. (2023)
--------------------	---	---	----------------------



donde el agua cubre el suelo como los esfuerzos de la o está presente en la nación por conservar los superficie durante todo o humedales. Según los parte de un año típico, y estudios, los humedales de ofrecen un hogar todo el país son biológicamente diverso para vulnerables a la actividad una gran variedad de vida humana. Los resultados silvestre, como aves, peces, generales muestran que se anfibios e insectos. Junto con necesitan más estudios a una enorme variedad de nivel nacional para vegetación. Una de las pocas comprender mejor el naciones latinoamericanas propósito y las ventajas de sin inventario nacional de los humedales en todo el humedales es Perú. Perú, así como la aplicación de leyes para salvaguardar estos ecosistemas de valor incalculable. Un inventario nacional de humedales es el paso inicial en su conservación para proteger estos hábitats.

Fuente: Elaboración propia

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El Perú es un país que posee una gran diversidad tanto en fauna como en flora resultando muy atractivo para los turistas nacionales como internacionales. En años anteriores las zonas turísticas eran explotadas solamente con el fin de generar ingresos económicos sin importar afectarlas. Hoy en día la situación ha cambiado. Se ha tomado conciencia de que un turismo desmedido provoca daños irreversibles a la naturaleza poniendo en riesgo el desarrollo sostenible del planeta. Es por ello, que actualmente se realiza el turismo sostenible a nivel mundial. Como enuncia Esparza et al. (2020), el ecoturismo está en proceso de expansión



vinculando actividades de ocio con la naturaleza, sin descuidar la conservación de la biodiversidad del área turística, respetando sus costumbres y sobre todo teniendo como principal objetivo la sostenibilidad sobre los beneficios económicos.

Una de las formas para hacer atractivos los lugares turísticos es fomentar el turismo de aventura en contacto con la naturaleza. A la vez de propiciar actividades saludables, se desarrolla el turismo sostenible. Concordando con lo que enuncia Romo (2019), este tipo de turismo propicia la opción de generar mejoras en las economías locales, promueve buenas prácticas sociales y ambientales, resaltando como deportes de aventura el trekking y el ciclismo, generando mayor interés por los turistas.

En el Perú se observa un incremento en el turismo en las áreas naturales protegidas trayendo muchos beneficios a las áreas locales. Sin embargo, se ha generado una gran preocupación por el impacto negativo que esto podría generar, tales como sostiene Romo (2019), erosión de caminos, aumento de residuos sólidos, contaminación de aire y agua, alteración de la flora y fauna, entre otros. Por ello, para garantizar su preservación, es necesario realizar una serie de acciones efectivas para mejorar los lineamientos legales y de gestión turística en estos lugares.

Por otro lado, se debe fomentar el uso de las energías renovables para las zonas turísticas y sus habitantes, De este modo reducir el impacto ambiental y lograr un turismo sostenible. A su vez, Perkumiené et al. (2020) sostiene que el turismo es uno de los principales contribuyentes a las emisiones de CO<sub>2</sub> y al efecto invernadero. En este sentido, se puede lograr un medio ambiente limpio mediante el transporte ecológico para controlar el cambio climático, el calentamiento global y los problemas de contaminación del aire. Las posibles soluciones para el turismo sostenible incluyen las movilidades turísticas, la caminabilidad, el cicloturismo, la creación conjunta de velocidad inteligente, entre otros. Adicionalmente, otras soluciones en evolución como el servicio de drones para el servicio de entrega de alimentos.

Mediante el presente trabajo, se concluye que el turismo sostenible es posible con el apoyo de las autoridades competentes, para hacer respetar las políticas de preservación de las áreas turísticas naturales que forman parte del territorio peruano. La generación de ingresos por el desarrollo del turismo sostenible ayuda a preservar las áreas turísticas. Así como también invertir en ellas para hacerlas más atractivas y aumentar la visita de los turistas, pero sin afectar el patrimonio cultural y el medioambiente. En este sentido, con este estudio se ha podido



evidenciar que las actividades antrópicas son la principal amenaza para la conservación de las áreas naturales que hay en el Perú. Todavía hay un gran camino por recorrer para lograr que los turistas respeten los lugares que visitan y así evitar que los contaminen y destruyan. Además, es necesario trabajar en capacitar al personal que estará en contacto con los visitantes para que los orienten a contribuir con la preservación del medioambiente.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alonso, C., & Solórzano, R. (2021). Problemática socioambiental de las lomas costeras de Lima: una revisión. *Social Innova Sciences*, 2021, vol. 2, n. 2, pp. 18-28. <https://bit.ly/Problematिकासocioambiental>
- Aranibar, E., & Patiño, A. (2022). Turismo, camino hacia la sostenibilidad: una aproximación al Lago Titicaca Peruano. *ReHuSo*, vol. 7, n. 3. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v7i3.5150>
- Blas, M., Reyes, C., & Obando, E. (2022). Urbanismo y turismo: una mirada legal al desarrollo sostenible en Perú. *Revista de filosofía*, 39(2), 714-727. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6466883>
- Cajas, T, Estela, L., Chanta, O., Calderón, J., & Pasquel, A. (2021). Aviturismo, alternativa para el desarrollo ecoturístico en el Parque Nacional Tingo María, Perú. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2), 482-488. <https://bit.ly/Aviturismoalternativa>
- Calderón F., Asmat, D., & Carretero, A. (2019). Sustainable tourism and renewable energy: Binomial for local development in Cocachimba, Amazonas, Peru. *Sustainability*, 11(18), 4891. <http://dx.doi.org/10.3390/su11184891>
- Calderón, F., Asmat, D., & Chávez, P. (2021). Sustainable tourism policies in Peru and their link with renewable energy: analysis in the main museums of the Moche route. *Heliyon*, 7(10), e08188. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08188>
- Chun, S., & Lopez, H. (2021). Sitio Ramsar Los Pantanos de Villa: Propuesta turística para el Circuito Marvilla basada en los registros de la avifauna. *South Sustainability*, 2(2), e039-e039. <https://doi.org/10.21142/SS-0202-2021-pb001>
- Cordero, L., & Zúñiga, A. (2023). Aproximación del Estado del Arte sobre: Importancia del valor patrimonial de sitios arqueológicos. *Revista Torreón Universitario*, 12(33). <https://doi.org/10.5377/rtu.v12i33.15892>
- Esenarro, D., Cabello, F., Amaya, P., & Vargas, C. (2020). Camping area and dock with viewpoint to promote sustainable ecotourist in the ticllacocha lagoon, Tanta-Peru. *International Journal of Environmental Science and Development*, 11(5), 268-272. <https://doi.org/10.18178/IJESD.2020.11.5.1261>
- Esenarro, D., Rodriguez, C., Arteaga, J., Garcia, G., & Flores, F. (2021). Sustainable use of natural resources to improve the quality of life in the Alto Palcazu population center,







- Panca, J., & Roldán, B. (2022). Revisión de la literatura sobre los estudios de apropiación territorial vinculados con el desarrollo del turismo rural. *El Periplo Sustentable*, (42), 224-246. <https://doi.org/10.36677/elperiplo.v0i42.13961>
- Pereyra, T., Palomino, G., & Gárate, J. G. (2021). Desarrollo turístico promotor socioeconómico. *Revista Científica Ecociencia*, 8(2), 71-86. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.82.483>
- Perkumienė, D., Pranskūnienė, R., Vienažindienė, M., & Grigienė, J. (2020). The right to a clean environment: Considering green logistics and sustainable tourism. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 3254. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17093254>
- Raftopoulos, M. (2020). Rural community-based tourism and its impact on ecological consciousness, environmental stewardship, and social structures. *Bulletin of Latin American Research*, 39(2), 142-156. <https://doi.org/10.1111/blar.12749>
- Rasoolimanesh, S., Ramakrishna, S., Hall, C., Esfandiar, K., & Seyfi, S. (2020). A systematic scoping review of sustainable tourism indicators in relation to the sustainable development goals. *Journal of Sustainable Tourism*, 1-21. <https://doi.org/10.1080/09669582.2020.1775621>
- Riofrio, M., Olavarria, H., Robles, D., & Cordova, F. (2023). New tourist needs and perceptions on sustainability during the pandemic: An analysis of Paracas National Reserve, Peru. *Innovative Marketing*, 19(1), 37. [http://dx.doi.org/10.21511/im.19\(1\).2023.04](http://dx.doi.org/10.21511/im.19(1).2023.04)
- Riojas, K., Jaramillo, R., Calderón, F., & Asmat, D. (2022). Sustainable tourism and renewable Energy's potential: A local development proposal for the la Florida community, Huaral, Perú. *Economies*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/economies10020047>
- Roldán, O. (2021). Impacto de las Actividades Antrópicas en las Áreas Naturales Protegidas. *Innova Biology Sciences*, 1(2), 18-32. <https://doi.org/10.58720/ibs.v1i2.15>
- Romero, G., Garcia, P., Morales, L., Arenazas, A., Ticona, J., Vanzin, G., & Sharp, J. (2023). Peruvian Wetlands: National Survey, Diagnosis, and Further Steps toward Their Protection. *Sustainability*, 15(10), 8255. <https://doi.org/10.3390/su15108255>
- Romo, P. (2019). Gestión del turismo en Áreas Naturales Protegidas. *InnovaG*, (5), 21-30. <https://bit.ly/gestionturismo1>



- Ruiz, A., Villar, L., & Ávila, J. (2020). Revisión Teórica sobre la innovación en el desarrollo del turismo sostenible y su influencia socio ambiental. *ECA Sinergia*, 11(1), 133-143. [https://doi.org/10.33936/eca\\_sinergia.v%vi%i.2103](https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v%vi%i.2103)
- Tette, J., Padilla, V., Bonfante, M., González, V., Sánchez, G., & Mercado, N. (2021). Servicios deportivos para promover el turismo sostenible. Revisión de la literatura. *Boletín de Innovación, Logística y Operaciones*, 3(1). <https://doi.org/10.17981/bilo.3.1.2021.05>
- Trama, F., Salcedo, S., Demarcy, L., Erbure, L., Jara, B., Muñoz, F., ... & Rizo, F. (2020). Índices de calidad de habitat y macroinvertebrados en siete Cuencas del Parque Nacional Yanachaga Chemillén y su Zona de Amortiguamiento: conservación y manejo del bosque ribereño en el Perú. *Revista Peruana de biología*, 27 (2), 149-168. <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v27i2.16730>
- Valle, F., & Huamán, Y. (2022). Análisis predictivo de los indicadores macroeconómicos del sector turístico post-Covid-19, Perú 2019-2023. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(98), 580-596. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.98.13>



**DECODIFICANDO LA MENTE DEL  
CONSUMIDOR: UN ESTUDIO  
NEUROMARKETING DE LA PERCEPCIÓN DE  
LA PUBLICIDAD GRÁFICA EN EL SECTOR  
COMIDA EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE<sup>17</sup>**

**DECODING THE MIND OF THE CONSUMER: A  
NEUROMARKETING STUDY OF THE  
PERCEPTION OF GRAPHIC ADVERTISING IN  
THE FOOD SECTOR IN THE CITY OF  
CHIMBOTE**

José Pablo Carrera Matos<sup>18</sup>

Juan Francisco Salazar Llanos<sup>19</sup>

Miguel Angel Cancharí Preciado<sup>20</sup>

Xandder Luis Adrianzen Centeno<sup>21</sup>

José German Linares Cazola<sup>22</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.<sup>23</sup>

---

<sup>17</sup> Derivado del proyecto de investigación: Decodificando la mente del consumidor: Un estudio Neuromarketing de la percepción de la publicidad gráfica en el sector comida en la ciudad de Chimbote

<sup>18</sup> Pregrado, Universidad César Vallejo, correo electrónico: jcarreramat@ucvvirtual.edu.pe

<sup>19</sup> Docente, Universidad César Vallejo, correo electrónico: jsalazar@ucv.edu.pe

<sup>20</sup> Docente, Universidad César Vallejo, correo electrónico: mcanchari@ucv.edu.pe

<sup>21</sup> Docente, Universidad César Vallejo, correo electrónico: xadrianzen@ucv.edu.pe

<sup>22</sup> Docente, Universidad César Vallejo, correo electrónico: jlinaresca@ucvvirtual.edu.pe

<sup>23</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. [www.rediees.org](http://www.rediees.org)





obtained results revealed that specific colors such as dark red, dark brown, and gold have a significant 38.32% impact on visual attraction compared to other colors. Likewise, 60.36% of the participants responded positively to graphic advertising. These findings indicate that 54.85% of the surveyed individuals demonstrated a high willingness to dine in restaurants after exposure to graphic advertising.

**PALABRAS CLAVE:** sensorial, asertividad, percepción.

**Keywords:** sensory, assertiveness, perception.









procesamiento visual y su integración con otras habilidades sensoriales y motoras (COVID, 2020).

Por otro lado, concerniente a investigaciones en estímulos visuales la Teoría de CattellHorn-Carroll (CHC) comprende una estructura conceptual que brinda una descripción del funcionamiento y desarrollo de la inteligencia y las habilidades cognitivas. Según este modelo teórico, la inteligencia y las habilidades cognitivas se pueden entender y evaluar mediante diversos factores generales (como comprensión verbal, razonamiento fluido y memoria de trabajo) y subfactores más específicos (como vocabulario, fluidez verbal y memoria a corto plazo) (Gallo, 2013). Dicha teoría a su vez funciona como un enfoque teórico que describe la estructura de la inteligencia y las habilidades cognitivas. Este modelo plantea una jerarquía de factores g, amplios y estrechos, que representan distintos niveles de generalidad en las habilidades cognitivas. Los factores amplios, como el razonamiento fluido, la comprensión verbal y la memoria de trabajo, se desglosan en factores estrechos más específicos, como la fluidez verbal, el vocabulario y la memoria a corto plazo (Schneider y McGrew, 2018, p. 182).

Haciendo mención de Turner (1994, como lo menciona Gutiérrez, 2020) nos dice que Helmholtz y Hering presentaron teorías distintas sobre los aspectos fisiológicos de la visión del color. Helmholtz propuso la "teoría de Young-Helmholtz", la cual explica los posibles mecanismos receptores que subyacen en la visión del color. Según esta teoría, existen tres receptores que generan las sensaciones de los tres colores fundamentales, los cuales luego se combinan psicológicamente para formar la amplia gama de experiencias cromáticas. Por otro lado, estos receptores también funcionan en conjuntos antagónicos, produciendo las sensaciones de negro-blanco, rojo-verde y amarillo-azul. Esto implica que la mente y el ojo pueden discernir la naturaleza primitiva o compuesta de las sensaciones al elegir entre estas alternativas. En resumen, la experiencia y los procesos inferenciales desempeñan un papel en los fenómenos de contraste y adaptación, mientras que también existen mecanismos fisiológicos directos en la retina.

Una revista publicada por Shaip (2020); que tuvo por título: “Influencia de los colores como elemento clave en Mercadotecnia de consumo”, donde se identifican factores al color como elemento clave y la mercadotecnia de consumo; el objetivo fue de determinar la conciencia del consumidor sobre el papel y la importancia del color como herramienta de marketing en su proceso de toma de decisiones, para ello se aplicó un cuestionario a 150



personas donde se pudo concluir que una revista publicada por Shaip (2020); que tuvo por título: “Influencia de los colores como elemento clave en Mercadotecnia de consumo”, donde se identifican factores al color como elemento clave y la mercadotecnia de consumo; el objetivo fue de determinar la conciencia del consumidor sobre el papel y la importancia del color como herramienta de marketing en su proceso de toma de decisiones, para ello se aplicó un cuestionario a 150 personas donde se pudo concluir que “Tanto en marketing como en cualquier tipo de negocio, el uso de colores puede ser de gran ayuda, ya sea un comerciante o un consumidor, la psicología del color puede contribuir en gran medida a tomar las decisiones correctas, también corresponde al consumidor tomar la decisión de compra. Por otro lado, no conocer la psicología del color de ambas partes puede conducir a errores” Shaip (2020).

Por otro lado en una investigación realizada por el Dr. en Marketing José Trinidad Marín Aguilar, que lleva por título: Neuromarketing e intención de compra: uso de elementos neurocientíficos y publicitarios para mejorar la comercialización de productos, con el objetivo de conocer cómo las personas responden a la presencia de estímulos publicitarios y así mejorar las ventas de un producto o marca en particular, para ello se realizó entrevistas personales a 140 personas por lo que puede afirmar que el “empaquete y la información en la etiqueta son importantes, no solo a nivel consciente, sino que existe evidencia de encefalogramas que muestran actividad cerebral en diferentes capas del cerebro de tal manera que existe una valoración positiva inconscientemente sobre el embalaje y la etiqueta y que estos elementos pueden condicionar la compra” (Marín, 2018).

Muñoz (2015) en su investigación de título: Conceptualización del neuromarketing: su relación con el mix de marketing y el comportamiento del consumidor, de tipo cualitativa recaudando información de diferentes con el objetivo de brindarnos una conceptualización del neuromarketing, donde se evaluaron los Métodos de Reflejos Externos, Métodos de Entrada y Salida y Re- flejos Internos.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

La presente investigación fue de enfoque mixta cuanti-cuali a fin de reforzar la investigación como bien lo menciona Creswell (2008, mencionado por Perez, 2011) pronunciando que “la investigación mixta permite integrar, en un mismo estudio, metodologías



cuantitativas y cualitativas, con el propósito de que exista mayor comprensión acerca del objeto de estudio”, con esto buscaremos cumplir con los objetivos. Es de tipo descriptiva donde a través de los datos obtenidos se buscará dar realce a los enfoques tanto en neuromarketing y publicidad gráfica. El diseño de la investigación es no experimental donde no se dejó de lado el propósito logrando recopilar información de las dimensiones de la variable.

La población considerada fue de 87319 siendo estas personas mayores de 18 años, considerándose así una población finita. Se usó un muestreo no probabilístico para el cálculo de la muestra en una población finita se usó la fórmula de cálculo de población finita desarrollada en el libro de Reynoso, (2009) con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de un 5% dando una muestra de 381 clientes a encuestar, estos sean repartidos en 3 grupos de 127 personas los cuales se les realizará los mismos ítems mostrando diferentes tipos de publicidad gráfica en restaurantes.

Según el censo 2017, sin embargo, es importante tener en cuenta que esta cifra puede haber variado en los últimos años debido a factores como la migración y el envejecimiento de la población.

Bajo el enfoque cualitativo se realizó entrevista a un académico con maestría en administración de negocios y conocedor en marketing, a la igual forma a un técnico en diseño gráfico y clientes recurrente a restaurante, las entrevistas son de tipo semiestructurada realizada bajo una guía de entrevista.

## RESULTADOS

<i>Dimensiones</i>	<i>Muestreo</i>	<i>Resultados</i>
	Encuestados	Los colores rojo oscuro, marrón oscuro y oro muestran un 38.32% de atracción visual.
	Mg. en Administración de negocios:	Los colores cálidos (como el dorado, marrón y morado) se perciben como agradables y plásticos, provocando una sensación de calor y cercanía.
	Eduardo Vela Alvarez	El dorado puede evocar la idea de la piel y el marrón puede recordar el color de la carne, dando una sensación "comestible".
	Cliente:	Muchas veces los colores son impactantes, el marrón oscuro y oro



**Memoria  
visual**

Pamela castillo Rivera pueden ser vistos como colores tierra, ya dependerá del gusto de los colores, en mi caso el marrón me encanta como a muchas otras personas.

Estos resultados coinciden con

Shipe (2020) El 85% de los encuestados elige el color como motivo principal por el aspecto visual al comprar y el 15% de los encuestados elige la opción que hace referencia a otros motivos.

la mayoría de los encuestados piensa que es el color rojo (26,2%), mientras que un número menor piensa que es el color naranja (2,1%).

Estando sustentado por la una teoría sobre la memoria visual

Teoría de Young-Helmholtz Existen tres receptores que generan las sensaciones de los tres colores fundamentales, los cuales luego se combinan psicológicamente para formar la amplia gama de experiencias cromáticas.

Encuestados Mostrar el producto, horarios y empaque recibieron respuesta de atracción un 44.35%.

El producto, horario y empaque causa influencia para los consumidores de un 38, 58%.

Diseñador gráfico: Lucero Chávez Kevin Renzo Mostrar el producto, horarios y empaque ocasiona influencia en el consumidor debido a que causa que este conozca más sobre la entidad o empresa.

Cliente: Pamela castillo Rivera Impacta mostrar el producto en la descripción, el horario para saber a qué hora asistir y el empaquetado llama mucho la atención de cómo es visto.

Encuestados Un 40.95% muestra un alto interés de ir a consumir en un restaurante ya sea para reuniones familiares o laborales al observar la publicidad gráfica.







básicos como el gusto, la facilidad de encontrar, la apariencia y el tiempo de preparación” (Marín, 2018).

Teorías afirman que esto es posible sin embargo existen personas que no cuya percepción visual no está del todo desarrollada por el cual se propone

Modelo de “cuyo propósito es potenciar, perfeccionar y optimizar habilidades o visuales particulares, como la percepción visual, la coordinación entre los ojos y las manos, y la capacidad de enfoque, con el objetivo de mejorar la calidad de vida y el desempeño visual de una persona” (AOA, 2019).

Encuestados Un 54.85% menciona que existe una alta intención de consumir en restaurantes al observar la publicidad gráfica.

un 46.42% muestra una intención alta de comprar el mismo día de observar la publicidad.

Cliente: La publicidad gráfica no genera una intención inmediata de consumir Pamela castillo en un restaurante. Se cuestiona que, aunque un estudio visual inicial Rivera puede no llamar la atención, al observar repetidamente el mismo anuncio mostrando ambientes agradables del local, sí puede despertar una intención de compra en el espectador.

## Cierre visual

La decisión de consumir en un restaurante de manera inmediata está influenciada por la existencia de promociones o combos llamativos que puedan captar la atención del cliente. Esto implica que la calidad del producto o servicio puede quedar en segundo plano, priorizando el atractivo de las ofertas para tomar la decisión de compra.

Estos resultados coinciden con:

Muñoz (2015) Es posible plantear que en la mente de los consumidores las emociones actúan como un ente motivador y activador de experiencias memorables (positivas y negativas) en torno a la marca y todos los puntos de contacto que la rodean.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Referente a la dimensión memoria visual



Tabla 1: *Los colores que más llaman la atención según la encuesta realizada a los tres grupos.*  
**P1 - Observa la imagen en su totalidad y marca el color que más llama más tu atención.**

COLORES	E1		E2		E3	
<b>DORADO - AMBAR</b>	25	19,69 %	8	6,30%	30	23,62%
<b>Marrón oscuro - Marrón profundo</b>	15	11,81 %	41	32,28 %	25	19,69%
<b>ORO - Rojo oscuro</b>	63	49,61 %	37	29,13 %	42	33,07%
<b>Negro - Rojo profundo - Blanco</b>	16	12,60 %	30	23,62 %	25	19,69%
<b>Blanco rosado - Oliva - FUEGO</b>	8	6,30%	11	8,66%	5	3,94%

Figura 1: *Los encuestados marcan los colores que más llaman su atención.*



Tabla 2: *Realizando promedio en los grupos se puede identificar un 44.35% perciben atracción.*

P4 - ¿Cuál de estas imágenes te hacen pensar en ir a consumir aún restaurante?

<b>Producto</b>	64	50,39 %	Entretenimiento	2	1,57%	Preparación	33	25,98 %
Embutidos	23	18,11 %	<b>Horario</b>	45	35,43 %	Horario	15	11,81 %
Ensalada	7	5,51 %	Aniversario	37	29,13 %	Producto	30	23,62 %



Carnes	4	3,15 %	Balde	31	24,41 %	Caja	38	29,92 %
Papas fritas	29	22,83 %	Redes	12	9,45%	Redes	11	8,66%

Tabla 3: Realizando promedio en los grupos se puede identificar un 40.95% muestra un alto interés de ir a consumir en un restaurante ya sea para reuniones familiares o laborales al observar la publicidad gráfica.

P6 - Si tienes una cena familiar o de trabajo, ¿en qué opción estaría la granja linda? luego de observar la imagen

	E1		E2		E3	
1	4	3,15%	11	8,66%	4	3,15%
2	19	14,96 %	14	11,02 %	10	7,87%
<b>3</b>	42	33,07 %	29	22,83 %	54	42,52%
<b>4</b>	47	37,01 %	55	43,31 %	53	41,73%
5	15	11,81 %	18	14,17 %	6	4,72%

Tabla 3: Realizando promedio en los grupos se puede identificar un 54.85% proporcionan una alta valoración la publicidad gráfica.

P7 - ¿Cuál es tu valoración de este afiche, basado en los productos que ofrece?

	E1		E2		E3	
1	0	0,00 %	3	2,36%	1	0,79%
2	3	2,36 %	8	6,30%	9	7,09%
3	27	21,2 6%	24	18,90 %	27	21,26%
<b>4</b>	70	55,1 2%	68	53,54 %	71	55,91%





P10 - ¿Cómo te sientes al observar esta imagen?

Alegre	43	33,86 %	59	46,46 %	61	48,03%
Sorprendido	73	57,48 %	56	44,09 %	59	46,46%
Enojado	3	2,36%	10	7,87%	3	2,36%
Triste	5	3,94%	0	0,00%	4	3,15%
Con miedo	3	2,36%	2	1,57%	0	0,00%

Tabla 7: Realizando promedio en los grupos se puede identificar un 53.26% menciona que las publicidades gráficas cumplen con su expectativa de manera alta.

P11 - ¿Qué tanto cumple con tu expectativa este afiche respecto a lo que ofrece?

1	1	0,79%	4	3,15%	1	0,79%
2	8	6,30%	8	6,30%	10	7,87%
3	26	20,47 %	16	12,60 %	24	18,90%
<b>4</b>	71	55,91 %	69	54,33 %	68	53,54%
5	21	16,54 %	30	23,62 %	24	18,90%

Tabla 8: Realizando promedio en los grupos se puede identificar un 60.36% los encuentra positivos.

P12 -¿Cual el valor emocional que te causa la siguiente imagen?

Muy negativo	3	2,36%	0	0,00%	4	3,15%
Negativo	0	0,00%	5	3,94%	2	1,57%
Neutral	25	19,69 %	36	28,35 %	37	29,13%
<b>Positivo</b>	79	62,20 %	72	56,69 %	79	62,20%
Muy positivo	20	15,75 %	14	11,02 %	5	3,94%





Tabla 9: Realizando promedio en los grupos se puede identificar un 54.85% menciona que existe una alta intención de consumir en restaurantes al observar la publicidad gráfica.

P14 - ¿Qué tanto está dispuesto a que te sirvan una de las comidas de un restaurante?

1	1	0,79%	3	2,36%	1	0,79%
2	3	2,36%	4	3,15%	4	3,15%
3	27	21,26%	23	18,11%	32	25,20%
<b>4</b>	71	<b>55,91%</b>	65	<b>51,18%</b>	73	<b>57,48%</b>
5	25	19,69%	32	25,20%	17	13,39%

## CONCLUSIONES

- Los clientes en restaurantes de comida responden a la publicidad gráfica en base a estímulos visuales provocados por colores, objetos que llamen la atención influyendo en los estados de ánimo, despertando apetito, e intención de compra luego de haber cumplido con sus expectativas de valoración y calidad al instante de observar la publicidad gráfica.
- Se identifican factores que influyen en la memoria visual como el uso de colores calientes dentro de ellos tenemos al rojo oscuro, marrón oscuro y el dorado resultando agradables a los clientes, logrando despertar sensaciones de apego relacionándolos con alimentos como lo es la carne cocida, otro factor resulta plasmar en la publicidad gráfica el producto, información de horarios y empaque causando el reconocimiento a futuro del cómo, dónde y a qué hora es ofrecido del servicio, aumentando la posibilidad de venta en menor tiempo.
- La percepción visual de la publicidad gráfica incita a una valoración por parte del cliente, el cual determinará si percibe calidad o despierta apetito aunque no se puede afirmar que sea alegría la emoción buscada en el cliente, si se conoce que despierta una emoción o placer debido a que las personas reaccionamos a las cosas positiva, aunque







- Gutierrez, J. (2020). Hermann von Helmholtz, Ewald Hering y la visión del color: una controversia sobre los estilos de razonamiento? [Título de maestría]. Universidad del Rosario, Colombia.
- Muñoz, M. (2015). Conceptualización del neuromarketing: su relación con el mix de marketing y el comportamiento del consumidor. *Revista Academia & Negocios*, vol. 1, núm. 2, pp. 91-103, 2016.
- Perez, S. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare Vol. XV, N° 1, [15-29], ISSN: 1409-42-58, Enero-Junio, 2011.*
- Schneider, W. J., & McGrew, K. S. (2018). The Cattell-Horn-Carroll model of intelligence. In D. Flanagan, P. L. Harrison, & P. Ortiz (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (4th ed., pp. 181-204). Guilford Press.
- Shaip, B 2020. Influencia de los colores como elemento clave en el marketing de consumo. *Diario Experto en Marketing*, 8(1), págs. 41-47.
- Singh, S. (2006). Impacto del color en el marketing. *Emerald Group Publishing Limited*.  
<https://ion.uwinnipeg.ca/~ssingh5/x/color.pdf>



# REPENSANDO LA ÉTICA DESDE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA<sup>30</sup>

## RETHINKING ETHICS FROM THE PERSPECTIVE OF UNIVERSITY SOCIAL RESPONSIBILITY

Aleixandre Brian Duche-Pérez<sup>31</sup>

Cintya Yadira Vera-Revilla<sup>32</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.<sup>33</sup>

---

<sup>30</sup> Derivado del proyecto de investigación: Repensando la ética desde la responsabilidad social universitaria.

<sup>31</sup> Antropólogo por la Universidad Nacional de San Agustín y magíster en Antropología por la Pontificia Universidad Católica del Perú, docente universitario, Universidad Católica de Santa María, correo electrónico: aduche@ucsm.edu.pe.

<sup>32</sup> Licenciada en Comunicación Social y Doctora en Ciencias Sociales por la Universidad Católica de Santa María, docente universitaria, Universidad Católica de Santa María, correo electrónico: cvera@ucsm.edu.pe.

<sup>33</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. [www.rediees.org](http://www.rediees.org)



# REPENSANDO LA ÉTICA DESDE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA<sup>34</sup>

Aleixandre Brian Duche-Pérez<sup>35</sup>, Cintya Yadira Vera-Revilla<sup>36</sup>

## RESUMEN

El artículo analiza un tema esencial en educación superior: la Responsabilidad Social Universitaria y la Ética. Destaca la importancia de fomentar una conciencia ética y crítica en la comunidad educativa para generar una cultura de paz y ciudadanos comprometidos con su entorno. El texto resalta la necesidad de un desarrollo integral de los individuos, abarcando capacidades mentales, físicas y morales, y subraya la relevancia de enfocar las habilidades profesionales y la vocación de servicio, especialmente en la docencia. La contribución social de los educadores es vital, no solo por su enseñanza, sino también por su aporte al campo investigativo. La formación en responsabilidad social y ética se presenta como un pilar clave para la toma de decisiones informadas y conscientes, e incluye la promoción de valores como solidaridad, objetividad y respeto. El artículo también insta a la implementación de actividades que refuercen la responsabilidad social tanto de los educadores como de la comunidad educativa en su totalidad. En suma, se propone una visión integral y comprometida para la educación superior, enfatizando la ética y la responsabilidad social como fundamentos esenciales. Aboga por un desarrollo armónico del individuo, en un marco de contribución social y profesional.

## ABSTRACT

The article examines an essential topic in higher education: University Social Responsibility and Ethics. It emphasizes the importance of fostering ethical and critical awareness within the educational community to create a culture of peace and citizens committed to their surroundings. The text highlights the need for a comprehensive development of individuals, encompassing mental, physical, and moral capacities, and underscores the importance of focusing on professional skills and a vocation for service, especially in teaching. The social contribution of educators is crucial, not only for their teaching but also for their contributions

---

<sup>34</sup> Derivado del proyecto de investigación: Repensando la ética desde la responsabilidad social universitaria

<sup>35</sup> Antropólogo por la Universidad Nacional de San Agustín y magíster en Antropología por la Pontificia Universidad Católica del Perú, docente universitario, Universidad Católica de Santa María, correo electrónico: aduche@ucsm.edu.pe.

<sup>36</sup> Licenciada en Comunicación Social y Doctora en Ciencias Sociales por la Universidad Católica de Santa María, docente universitaria, Universidad Católica de Santa María, correo electrónico: cvera@ucsm.edu.pe.





to the research field. Training in social responsibility and ethics is presented as a key pillar for making informed and conscious decisions, and includes the promotion of values such as solidarity, objectivity, and respect. The article also urges the implementation of activities that reinforce social responsibility among both educators and the educational community as a whole. In summary, it proposes an integrated and committed vision for higher education, emphasizing ethics and social responsibility as essential foundations. It advocates for a harmonious development of the individual within a framework of social and professional contribution.

**PALABRAS CLAVE:** Responsabilidad Social Universitaria, Educación, Ética.

**Keywords:** University Social Responsibility, Education, Ethics.



## INTRODUCCIÓN

La ética está en el centro de la discusión filosófica, antropológica y educativa en la actualidad. Esta disciplina filosófica se remonta a la época griega, donde tenía el valor de regular, a partir de la representación de lo que es el Bien, la existencia práctica y cotidiana. Fueron los estoicos quienes la definieron como el proceso de discernimiento entre las cosas que dependen del sujeto —frente a las cuales su voluntad es libre de actuar— y aquellas que no —frente a las cuales solo queda resistir. La filosofía moderna equiparaba la ética con la moral: la acción entre sujetos cuyas intenciones resuenan con una ley universal (imperativo categórico kantiano). Hegel distingue entre ética y moral: la primera se refiere a la acción inmediata, y la segunda a la acción reflexiva.

Hoy en día, la ética es una instancia reguladora de situaciones históricas (ética de los derechos humanos), técnico-científicas (ética de lo viviente), sociales (ética del ser en conjunto) y mediáticas (ética de la comunicación), entre otras. Esto está asociado con instituciones que han "monopolizado" tanto el discurso ético como la toma de acciones en su favor.

La ética se ha convertido en un elemento indispensable en la educación actual. Hay un consenso global en apoyar iniciativas que permitan una formación ética adecuada de los estudiantes, a pesar del temor al adoctrinamiento y de las diferencias en la importancia relativa de enseñar ética en distintos cursos. Esta enseñanza debe trascender el mero ejemplo y convertirse en una parte esencial del currículo, con su propia metodología y objetivos, llegando incluso al personal administrativo y de apoyo en instituciones educativas.

Los principios éticos varían según el aspecto del proceso educativo al que se refieran. En el ámbito profesional, se destaca la necesidad de expresar competencia y vocación de servicio, enfocándose en la contribución social de la carrera docente. Esto implica solidaridad, objetividad y respeto en la investigación. En el ámbito institucional, los deberes incluyen no solo el respeto hacia el espacio y compañeros de trabajo, sino también el aprendizaje mutuo y la crítica constructiva. En la relación con los estudiantes, el respeto a la dignidad del educando es fundamental, junto con principios como la equidad y el desinterés.

Por último, en el ámbito social, las instituciones educativas tienen deberes de ciudadanía y de responsabilidad social, especialmente frente a sectores vulnerables. Los actores educativos deben asumir una posición crítica y activa en la sociedad.





participación conjunta. Este principio es fundamental porque permite que la universidad comparta sus valores y normas en pro de una convivencia armónica. El tercer principio se fundamenta en la premisa de que, dada la singularidad de cada universidad y su capacidad para contribuir al desarrollo social, las universidades puedan ejercer una autonomía frente a problemas, eventualidades u oportunidades que les toque vivir y afrontar como instituciones educativas, sociales y políticas. Sin embargo, esta autonomía no debe transgredir las normas y valores sociales, siempre y cuando no atente contra la voluntad, creencias, opiniones o acciones de otras instituciones e individuos. En este sentido, la vida institucional de la universidad está ligada a un proceso de integración local y nacional y al compromiso social que la envuelve. No solo debe compartir objetivos de desarrollo como institución, sino también llevar a cabo estos objetivos con la participación y colaboración de otras instituciones y comunidades educativas. En la medida en que se genere una unidad social, los tres primeros principios de la responsabilidad social universitaria podrán desarrollarse con normalidad. Todos estos principios deben darse en un "equilibrio constante entre el desarrollo de las aptitudes propias de cada persona y su integración óptima en el contexto en el que habitan" (García et al., 2009, p. 44).

Sin embargo, estos principios suelen contravenirse y contradecirse en contextos cuyo ambiente educativo, social, económico y político es inestable. En el caso peruano, la educación superior universitaria no ha seguido principios educativos y éticos relativamente homogéneos para todo el sistema educativo, ya sea público o privado. Algunas universidades han optado por potenciar las capacidades personales, creativas y artísticas de los estudiantes, pero han omitido que la educación también implica un proceso de socialización. Asimismo, algunas instituciones priorizan la comunicación y generación de valores sociales para desarrollar habilidades sociales y de convivencia democrática, pero no han resaltado la importancia de potenciar el desarrollo mental del estudiante en soluciones lógico-matemáticas específicas o incluso no han promovido la educación artística y físico-deportiva como un valor social y como parte de la formación general del ser humano.

Los obstáculos que enfrenta la educación peruana en la conformación de principios que fundamenten la acción educativa no han permitido el desarrollo y potenciación integral de la formación del ser humano en las aulas universitarias. Entre algunos de los obstáculos que podemos encontrar en nuestro país se halla el tema de la formación de valores culturales. Al ser la educación universitaria en nuestro país "heterogénea", los valores se constituyen como pilares



de la formación. Sin embargo, el mismo sistema universitario no desarrolla los valores culturales particulares de cada región, área o contexto sociocultural específico. Puede notarse que el mismo texto de enseñanza usado en universidades nacionales en Lima no es también utilizado en universidades de provincia. Lo que se destaca aquí es que cuando dichos valores aprendidos en clase se confrontan con la realidad, los jóvenes universitarios se ven enfrentados a un mundo completamente diferente, que en general es hostil, violento y agresivo. La universidad está preparando individuos para que puedan desenvolverse en contextos laborales específicos, pero no para que puedan dialogar interculturalmente con las poblaciones, los colectivos y comunidades con las que deberán convivir y enfrentar problemáticas. Este último punto restringe aún más el principio ético de la autonomía, pues al no tener una preparación integral, el individuo universitario tiene limitada su capacidad para actuar de forma autónoma en un mundo que le resulta desconocido.

Los principios éticos y educativos de la universidad no solo deberían ayudar a preparar a los estudiantes para los desafíos de un mercado laboral complejo y competitivo, sino que también deberían ayudar a prepararlos para interactuar con un mundo diverso y multifacético, que es cada vez más complejo, en el que los desafíos no solo son de naturaleza técnica, sino también ética y social. La educación superior universitaria debería esforzarse en cumplir con sus funciones sociales y educativas, para lo cual debe articularse en un modelo de gestión ética que permita al estudiante comprender su responsabilidad social, su vocación profesional y su sentido humano. El reto de la educación superior es formar personas no solo altamente calificadas, sino también comprometidas ética y socialmente con el desarrollo integral de la sociedad.

## CONCLUSIONES

Para concluir, recordemos que "la auténtica educación es aquella que conduce al hombre a la perfección y a su madurez; es decir, en la medida en que aprende a pensar, decidir, actuar y querer por sí mismo", y cuyo camino es la responsabilidad social. Así, el desafío de la educación universitaria en nuestro país consiste en formar individuos que puedan desenvolverse adecuadamente en el mundo que les rodea y al que tendrán que enfrentar algún día. Además, deben ser capaces de tomar decisiones cruciales sobre sus propias vidas y entender las consecuencias de estas decisiones en los demás. En este sentido, es fundamental considerar la



estrecha relación entre educación, ética y responsabilidad social en nuestro país —y no solo en teoría— como un proceso incesante y continuo de perfección y desarrollo de las capacidades o dimensiones del ser humano.





## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- García, L. (1992). La educación como fenómeno social. En R. Medina & otros, *Teoría de la educación II*. UNED.
- García, L., & otros. (2009). *Claves para la educación: Actores, agentes y escenarios en la sociedad actual*. UNED.
- Mifsud, T. (2002). *Una fe comprometida con la vida: Espiritualidad y ética hoy*. Ediciones San Pablo.
- UNIVERSIA. (2015, 10 de septiembre). El presupuesto 2012 para el sector educación ascenderá 8% con respecto al presente año. <http://noticias.universia.edu.pe/en-portada/noticia/2011/11/25/892328/presupuesto-2012-sector-educacion-ascendera-8-respecto-presente-ano.html>



# TRASTORNO MIXTO DEL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE ESCOLAR - ESTUDIO DE CASO<sup>37</sup>

## MIXED DEVELOPMENTAL DISORDER OF SCHOOL LEARNING - CASE STUDY

Natalia Manjarrés Zambrano<sup>38</sup>

Daimy Monier LLovio<sup>39</sup>

Luis Manzano Diaz<sup>40</sup>

María Chavarría Vargas<sup>41</sup>

Kathiusca Macías Wilson<sup>42</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.<sup>43</sup>

---

<sup>37</sup> Derivado del proyecto de investigación: Trastorno mixto del desarrollo del aprendizaje escolar – Estudio de caso.

<sup>38</sup> Psicóloga Educativa, Universidad de Guayaquil, Magíster en Terapia Familiar Sistémica, Universidad de Guayaquil, Docente Investigador, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, correo electrónico: nmanjarresz@ulvr.edu.ec

<sup>39</sup> Licenciada en Educación, especialidad Educación Especial, Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”, Master en Atención Integral al Niño, Universidad de Ciencias Médicas de la Habana, Docente Investigador, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, correo electrónico: dmonierll@ulvr.edu.ec.

<sup>40</sup> Licenciado en Física y Astronomía, Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, Master en Gestión de los Recursos Humanos, Centro Universitario José Antonio Echeverría CUJAE, Docente Investigador, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, correo electrónico: lmanzanod@ulvr.edu.ec.

<sup>41</sup> Licenciada en Psicopedagogía, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, correo electrónico: mchavarriav@ulvr.edu.ec

<sup>42</sup> Psicóloga Educativa, Universidad de Guayaquil, Máster en educación inclusiva e intercultural, Unir, Docente de Educación Especializada, Unidad Educativa Especializada Génesis, correo electrónico: josevte22@gmail.com

<sup>43</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. [www.rediees.org](http://www.rediees.org)



# TRASTORNO MIXTO DEL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE ESCOLAR - ESTUDIO DE CASO<sup>44</sup>

Natalia Manjarrés Zambrano<sup>45</sup>, Daimy Monier Llovio<sup>46</sup>, Luis Manzano Díaz<sup>47</sup>, María Chavarría Vargas<sup>48</sup>, Kathiusca Macías Wilson<sup>49</sup>

## RESUMEN

El presente estudio tiene finalidad de analizar la influencia que tiene el Trastorno Mixto de Aprendizaje en el proceso escolar tomando en cuenta los múltiples obstáculos que este representa al incluir diferentes dificultades en los procesos de aprendizaje que son necesarios en el desarrollo del estudiante. Se logró identificar mediante la técnica de la observación problemas en las áreas de la lectura, la escritura y en las matemáticas, mismos que fueron comprobados con la aplicación del Test de Análisis de la Lectoescritura (T.A.L.E) y una prueba informal, además, se aplicaron dos entrevistas dónde se conoció los problemas que existieron en el desarrollo de la estudiante y de qué forma su docente actual le ayuda a aprender y participar en las actividades grupales dónde se ve involucrado toda la clase. Esta información concluye que el Trastorno Mixto de Aprendizaje influya de modo que, quién lo padece no pueda aprender de forma plena según su grado o nivel educativo, pues al hablar de “mixto” se entiende que existe más de un problema y se debe tener el conocimiento de cuáles son las áreas más afectadas y de este modo utilizar las metodologías y técnicas necesarias de ayuda en el proceso y progreso del aprendizaje de la estudiante, recomendando siempre la individualización mediante la sana y correcta inclusión educativa.

---

<sup>44</sup> Derivado del proyecto de investigación: Trastorno mixto del desarrollo del aprendizaje escolar – Estudio de caso.

<sup>45</sup> Psicóloga Educativa, Universidad de Guayaquil, Magíster en Terapia Familiar Sistémica, Universidad de Guayaquil, Docente Investigador, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, correo electrónico: nmanjarresz@ulvr.edu.ec

<sup>46</sup> Licenciada en Educación, especialidad Educación Especial, Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”, Master en Atención Integral al Niño, Universidad de Ciencias Médicas de la Habana, Docente Investigador, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, correo electrónico: dmonierl@ulvr.edu.ec.

<sup>47</sup> Licenciado en Física y Astronomía, Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, Master en Gestión de los Recursos Humanos, Centro Universitario José Antonio Echeverría CUJAE, Docente Investigador, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, correo electrónico: lmanzanod@ulvr.edu.ec.

<sup>48</sup> Licenciada en Psicopedagogía, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, correo electrónico: mchavarriav@ulvr.edu.ec

<sup>49</sup> Psicóloga Educativa, Universidad de Guayaquil, Máster en educación inclusiva e intercultural, Unir, Docente de Educación Especializada, Unidad Educativa Especializada Génesis, correo electrónico: josevte22@gmail.com



## **ABSTRACT**

The purpose of this study is to analyze the influence of Mixed Learning Disorder in the school process, taking into account the multiple obstacles that it represents by including different difficulties in the learning processes that are necessary in the development of the student. It was possible to identify through the technique of observation problems in the areas of reading, writing and mathematics, which were verified with the application of the Literacy Analysis Test and an informal test, in addition, two interviews were applied where the problems that existed in the development of the student were known and how her current teacher helps her learn and participate in group activities where the whole class is involved. This information leads to the conclusion that the Mixed Learning Disorder influences so what, who has it cannot learn fully according to their grade or educational level, because when talking about "mixed" it is understood that there is more than one problem and you must have the knowledge of which are the most affected areas and thus use the methodologies and techniques necessary to help in the process and progress. of the student's learning, always recommending individualization through healthy and correct educational inclusion.

**PALABRAS CLAVES:** Trastorno; Mixto; Aprendizaje; Dislexia; Discalculia.

**KEYWORDS:** Disorder; Mixed; Learning; Dyslexia; Dyscalculia.



## INTRODUCCIÓN

El motivo de este trabajo es intervenir ante las necesidades educativas de Clara. Si un estudiante muestra dificultades notorias en el proceso de aprendizaje adecuado para su edad en comparación con sus compañeros, se dice que es un estudiante con necesidades educativas específicas mejorar la dificultad de aprendizaje de Clara, quien fue observada y diagnosticada con una, las que suelen tener varios orígenes como discapacidades físicas, sensoriales, intelectuales o psicológicas (Miranda & Elke, 2023).

Carrión & Santos (2019) expresan que la ayuda adecuada ante estas necesidades los centro educativos deberían poder enfrentar con métodos y estrategias acordes al desarrollo de la una educación de calidad con estas necesidades educativas específicas, además, Figueroa et al. (2019) agrega que para alcanzar lo antes mencionada es indispensable la preparación continúa de los maestros, mejorando sus capacidades y destrezas necesarias para brindar un soporte educativo de calidad a los educandos, siguiendo adecuadamente el plan de inclusión educativa. Se menciona el Trastorno Mixto del Aprendizaje como caso se deben tener presente las circunstancias para brindar una intervención personalizada y eficaz ante las múltiples funcionalidades por la misma complejidad.

Para el seguimiento de este trastorno se aplicará un plan flexible con adaptaciones curriculares de grado 2, además se recurrirá a una “Guía de adaptaciones curriculares para la educación especial inclusiva” del Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDUC) esta entidad refiere que las adecuaciones mejoran la logística educativa correspondiendo al aprendizaje de los alumnos, así mismo adapta los métodos de aprendizaje de acuerdo a cada necesidad, de igual manera se evalúa el caso y de acuerdo a ello se sugiere que también puede aplicarse las adaptaciones de grado 1 que hace referencia a la infraestructura del centro educativo.

De esta forma se da paso al presente estudio de caso, que se direcciona a brindar estrategias educativas flexibles según las adaptaciones curriculares de grado 2 que permitan al estudiante aprender de forma continua, significativa e innovadora a través de una guía de trabajo aplicable en los salones de clases, de este modo a continuación se describe el caso a presentar.



## DESARROLLO

### Descripción del Caso

Clara tiene 9 años, presenta dificultad al articular las palabras y discriminarlas auditivamente esto provoca restricciones en su transcurso de aprendizaje. Presenta también, inconvenientes para establecer oraciones y expresar su comunicación de forma precisa. Adicional a esto también tiene situaciones conductuales, tiende a actuar de manera impulsiva, distrayéndose en la clase. De igual manera se le hace difícil reconocer fonemas, demuestra una memoria a corto plazo, por lo olvida lo aprendido, se expresa ante inquietudes simples que le realiza el profesional que la atiende, pero encuentra complicado hacer inferencias difíciles. Puede identificar contando hasta el número cincuenta, si tiene un apoyo visual de los números los reconoce hasta el treinta.

### Antecedentes

Antes de presentar este estudio de caso, Clara fue sometida a un proceso de intervención psicopedagógica por lo que se la diagnosticó con Trastorno Mixto del Desarrollo del Aprendizaje. Este repercute significativamente en el ámbito escolar de la niña evidenciándose grandes dificultades en el área de ortografía, lectura y matemáticas, siendo influenciado todo esto por su conducta que sale de la norma (Veliz, 2021).

Para entender que representa este diagnóstico: “Trastorno mixto del aprendizaje” se lo analizará en secciones, iniciando con la definición, es todo aquello que alcanza una afectación que no es común, sino que presenta varios problemas al mismo tiempo. La Organización Mundial de la Salud (2022) refiere que un “trastorno” para ser denominado así tiene que consumir unos parámetros y solo describe a transformaciones significativas que son diagnosticadas desde el ámbito clínico haciendo referencia al pensamiento, emociones y comportamientos y de igual forma a la capacidad funcional de la persona.

Por otro lado, la palabra “mixto” según la Real Academia Española (RAE) (2022) significa que son varios los elementos que lo conforman y presentando características únicas. En conclusión, para la Real Academia Española (2022) aprendizaje lo puntualiza como el adquirir algún tipo de conocimiento o a su vez reconstruye o suma los mismos.





A partir de aquí, se puede decir que el TMA comprende múltiples alteraciones a nivel cognitivo. Durante la etapa escolar estas pueden ser: discalculia, la dislexia y la disortografía. Según el “Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders” 5ta. Edición (DSM-5) (2013) la dislexia es aquel trastorno específico del aprendizaje que dificulta la fluidez, precisión en el proceso lector.

Álvarez & Correa (2021) añade que la dislexia es la dificultad para aprender a leer, escribir, hay desconcierto de pronunciación de palabras, afectación en el conocimiento lector y concentración dispersa, Gutiérrez et al. (2021) esclarece que no tiene cura, más si tratamiento con especialistas y terapeutas que apoyaran a que la persona logre una mejor calidad de vida, este enunciado viene a derrumbar la idea de una curación.

Por otra parte, la dislexia, es la afección de áreas como la de Broca y Wernicke; siendo estas las encargadas de estructurar cada palabra, dicho de otra forma, de la articulación de cada una de las palabras y de retenerlas hasta forma una frase en la memoria a corto plazo, las áreas de Brodmann se encuentran en el lóbulo frontal del cerebro (Connec, 2019).

En el caso de Wernicke se ubica en el lóbulo temporal del cerebro, en las áreas 21 y 22 según Brodmann, su función es ayudar a comprender que los mensajes lleguen al cerebro tal como se pretende que debe suceder (Koenigshofer, 2022)

La dificultad en el sentido numérico, también clasificada en el DSM-5 como una de las condiciones específicas del proceso de enseñanza, presenta características que ayudan a ilustrar la complicación para entender el valor de los números, enfrentar tareas matemáticas simples y resolver operaciones de razonamiento (Mena, V., 2020).

Diversos autores de la educación indican que a las matemáticas se la ha marcado como una de las disciplinas con mayores dificultades, suelen causar adormecimiento en el aula, suelen enmarañar la penuria de la sapiencia del sistema educativo con símbolos de las dificultades más evidentes, dentro del aula hay un uso inadecuado de la calculadora o aparatos electrónicos utilizados para resolver los diferentes problemas propios del currículo de la materia (Arizaga & Román, 2021).



De acuerdo con Arnal & Batres (2020) estos obstáculos emergen en la edad de tres a seis años, donde el infante en reversa el raciocinio de las operaciones lógicas matemáticas. Es importante resaltar que la discalculia no es causada por una mala enseñanza de la materia de matemáticas o la procrastinación del educando, sino que es una condición del sistema nervioso que aqueja el progreso de habilidades matemáticas debido a las alteraciones neurológicas, dando como resultado que las destrezas se vean afectadas (Muñiz, 2022).

Clara presenta una dificultad más, como parte de su trastorno mixto de aprendizaje y es la disortografía. Esta condición afecta directamente la habilidad de escribir y difiere de la disgrafía, se refiere a los problemas que surgen al intentar plasmar por escrito lo que se está hablando, lo cual afecta las reglas de la escritura, ortografía y el orden de los sonidos y las letras (Babarro, 2019).





## Contexto Familiar

Clara vive en un contexto funcional que está conformado por su padre, madre y dos hermanos, siendo una relación sana para todo el sistema donde están pendientes de las necesidades de todos en la casa.

Existe un vínculo muy fuerte con su padre quien está presente en las vivencias de sus vástagos, aún después del trabajo. La progenitora es quien pone las pautas para que exista orden y fluidez en el hogar, es un ambiente saludable donde brinda la confianza y se persevera por que exista una conexión entre todos en la familia.

La niña disfruta de vacaciones solo cuando visita a los abuelos por parte de su padre porque ellos viven en otra provincia del país. Clara tiene un horario para mantener en orden todos sus asuntos personales y escolares cumpliendo fielmente con el mismo. Recibe muchos cuidados se destaca por ser una niña alegre, aunque algo despistada, descuidando algunas de sus pertenencias.

## Contexto Escolar

Hoy en día, se encuentra en el quinto año de educación general básica, demuestra complicaciones para mantener el nivel estándar educativo acorde a su edad. A pesar de esto, pueda relacionarse con sus pares en clase, a su vez manifiesta agrado y emoción en los trabajos áulicos.

En la materia de lengua y literatura, la niña transcribe con ahínco el contenido que se encuentra en el pizarrón. Su escritura es moderadamente legible, a pesar de eso tiene errores tales como: transcribir oraciones desordenadamente, redactando las oraciones sin respetar los espacios, sitúa de forma equivocada las letras. No recuerda el acento de las palabras, no utiliza mayúsculas, así mismo, tiene problemas con los puntos de las reglas de ortografía.

Al momento de la lectura, es un poco lenta o deliberada y por momentos llega a balbucear al conocer cómo articular las palabras, además, omite el renglón del escrito, ante conceptos que aparentemente no puede emitir, esta no suele ser su actividad preferida y



al momento de la lectura comprensiva se reprime y se muestra desalentada asistiendo de manera limitada a las clases.

En lo concierne a su evolución comunicativa encuentra complicaciones para diferenciar ciertos sonidos lo que causa que comprenda un mensaje distinto al que verdaderamente se le otorgó, se expresa con soltura con frases desorganizadas incitando que el mensaje no tenga claridad.

En el área matemática, identifica los números hasta el treinta, sin embargo, su memoria ha alcanzado el cincuenta, al transcribirlos reemplaza el número tres con la E mayúscula y el siete con la L, no repite números dichos oralmente, ella se niega a hacer adiciones o restas manteniéndose en operaciones básicas de máximo dos cifras que no superen el número veinte debido a que, si no lo hace con los números mayores, el conteo se distorsiona durante las sumas y restas.

Clara mantiene una conducta que evidencia falta de interés en clase al momento de realizar acciones básicas, como relacionarse con sus compañeros, respondiendo lo mínimo e indispensable para entablar una conversación, en contraste con estas acciones siempre encuentra expectante a la comunicación que mantienen los demás compañeros, al contrario, cuando se trata de ella se muestra conservadora.

Contesta favorablemente a direccionamientos sencillos donde le es fácil ejecutarlos. En su contexto escolar le es muy complicado, mantener su atención mucho más si encuentra elementos distractores a su alrededor, logra comprender cosas en concreto; por el contrario, le es mucho más complejo responder a preguntas más estructuradas que la llevan al colapso y decide no emitir respuesta alguna.

## **Contexto Social**

Comparte su tiempo libre junto a otras niñas cercanas a su domicilio. Su madre también comenta que su hija realiza las actividades recreativas siempre y cuando culmine todas sus labores como estudiante e hija. También, menciona que un aspecto importante



la personalidad de Clara es el temor a no ser bienvenida en cuanto conoce nuevas amistades por miedo a sufrir bullying. A pesar de que demuestra ser una niña centrada y feliz que se lleva muy bien con todos en general. Si se toma en cuenta todos los entornos en los que ha logrado estar Clara a través de su vida, se puede comprender que el trastorno mixto de aprendizaje repercute en diferentes funciones de las zonas de desarrollo en la niña, por lo que es indispensable corroborar cada una de ellas para lograr un plan de acción correspondiente.

## **ANÁLISIS Y CONCLUSIONES**

Reflexionando, este caso de estudio llevo a emplear varios instrumentos con sus respectivas técnicas para la evaluación, es así como se realizó observación, entrevistas a docentes, a padres de la menor, como evaluación se aplicó dos Test: de T.A.L.E. y una prueba informal numérica, para concluir de forma satisfactoria el caso se realizó una revisión documental de un informe psicopedagógico que era el antecedente del caso.

### **Ficha de Observación**

El historial de observación es una herramienta que obtiene desde la acción de observar cómo habilidad para la recopilación de contenidos en la labor investigativa o alguna información que en su mayoría proceda del ámbito educativo, por lo general se elabora antes de analizar el entorno y ya anticipa en sus puntos lo que se desea facilitar durante la recolección de datos (Aznarez et al., 2020). Se realizó dos expedientes de información distintos en cada patología que conforman el trastorno mixto del aprendizaje en el estudio actual, uno para discalculia y otro para el aprendizaje lecto-escritor (dislexia y disortografía).

### **Entrevista**

El diálogo es una herramienta que se usa principalmente para la recopilación de documentos de manera objetivo, para que se pueda ejecutar debe tener no menos de dos participantes, el reportero y el interrogado, este espacio tiene como objeto reunir contenido específico de una temática en particular mediante un conjunto de interrogantes elaboradas





por el investigador. En este suceso se realizó dos encuentros, uno da a la progenitora del alumno del acontecimiento y otro a la maestra del establecimiento donde se concreta su formación educativa (Sánchez et al., 2021).

## **Revisión Documental**

El investigador adquiere datos precisos que anteceden a la presente búsqueda que se está elaborando, suelen vincularse de manera clínica a las anamnesis, estudios preexistentes, entre otras (Álvarez & Mesa, 2022). Se determinó atender esta herramienta en apoyo a la presencia de un expediente psicopedagógico que se realizó en dos baterías psicométricas detalladas a Clara:

Test de percepción de diferentes caras: La siguiente prueba calcula la atención por medio de sesenta ítems representativos, posee dos fases compuestas una igual a la otra y la siguiente se diferencia de las anteriores, por tal motivo, el trabajo del aplicante es distinguir cual es distinto (Thurstone, 2019).

- Escala de Inteligencia de WECHSLER (WISC-V): Al ser un test neuropsicológico que determina las capacidades intelectuales, está compuesta por décimo cinco ecuaciones agrupadas en cuatro ítems (Rodríguez et al., 2022).

## **Aplicación de Test**

En cuanto a las dificultades que manifiesta Clara se ejecutaron dos tipos de test (T.A.L.E) al igual que un test informal, debido a que está dirigido a niños entre seis y diez años (Giménez, 2021).

## **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

### **Análisis fichas de observación**

Con respecto a la guía de observación se determinó que padecen diversas dificultades relativas a las ejecuciones aritméticas básicas, su asimilación de pensamientos numéricos, por lo que relega la información aprendida.





## **Análisis Aplicación Test de T.A.L.E**

En el texto se evidencian reiteradas omisiones entre la lectura, escritura y comprensión, consecuentemente repite palabras ya leídas e intenta corregirlas, cambia y sustituye letras y premisas del párrafo o renglón desorientándose al leer. No ejecutó la prueba de dictado pero si la de copia, donde se encontró una escritura legible con tamaño de letra entre mediana a pequeña, cuando se distrae del dictado siente inseguridad que se evidencia el letras escritas de forma temblorosa, sin espacios entre letras, confusión u omisión dejando la escritura a la mitad, suele además cambiar las ideas de las oraciones por lo que no hay un hilo conductor en la lectura, también presenta permanente incumplimiento de las reglas ortográficas, irrespetando signos de puntuación y acento.

## **Análisis Aplicación de la Prueba Informal**

Escribió números hasta el 31, pero los siguientes números: 3, 5, 7, 6 y 9 los cambia de dirección: izquierda o derecha o arriba o abajo cuando los escribe, entendido como tirar de ellos en direcciones opuestas. Logró sumar solo cantidades simples, al restar y multiplicar se le dificultaba manejar el espacio en blanco que debe dejar al hacer esta operación, así mismo se le complica los símbolos de las operaciones como el + (signo de suma) con la x (signo de multiplicar), al copiar las operaciones de la pizarra si logra conservar los espacios correspondientes en los ejercicios.

## **CONCLUSIONES**

Clara enfrenta diversos problemas en varias áreas incluidas escritura, lectura y matemática, coincidiendo esto con los resultados del informe psicopedagógico demostrando que las dificultades del aprendizaje se han mantenido en el tiempo por lo que se sugiere replantear y aumentar estrategias de enseñanza con el objetivo de realmente paliar las necesidades educativas de Clara.

Sin embargo, se destaca que aun presentando sus situaciones escolares cumple órdenes sencillas y comprende los mensajes que le dicen, en las inferencias tiene una respuesta solo si estas son simples; la niña conductualmente es apropiada a la edad que posee, sus interacciones sociales no presentan inconvenientes, a pesar de ser tímida cuando habla ya que teme a la equivocación y bromas.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Álvarez, G., & Mesa, B. (2022). Revisión documental como alternativa en la práctica docente. Libro de Actas del 2.o Congreso Caribeño de Investigación Educativa: Nuevos paradigmas y experiencias emergentes, 505–509. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8498404>
- Álvarez, L., & Correa, R. (2021). Percepción de la dislexia en el aula por los docentes: una revisión. *Tempus Psicológico*, 4(1), 29–43. <https://bitly.com/>
- Arias, A. (2021). Trastorno de la disortografía en el proceso enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de séptimo año de Educación General Básica en el área de Lengua y Literatura de la Unidad Educativa “Comandante General Atahualpa” [Universidad Central del Ecuador]. <https://bitly.com/>
- Árizaga, A., & Román, J. (2021). La discalculia en alumnos de la educación básica. *Sociedad & Tecnología*, 4(3), 432–446. <https://bitly.com/>
- Arnal, M., & Batres, A. (2020). La discalculia en la Educación Infantil: Un Estudio de Caso. *Revista Varela*, 7(3), 164–177. <https://bitly.com/>
- Aznarez, S., Centurión, B., & Gasdía, V. (2020). Dimensiones en la observación de clases. 1–59. <https://bitly.com/>
- Babarro, N. (2019). Qué es la Disortografía: Síntomas, Causas, Tratamiento y Ejemplos. *psicologia-online.com*. <https://bitly.com/>
- Caizalitin, J., & Maigua, G. (2023). La disortografía en el proceso de Enseñanza Aprendizaje [Universidad Técnica de Cotopaxi]. <https://bitly.com/>
- Carrión, M., & Santos, O. (2019). Inclusión educativa de las personas con necesidades educativas especiales permanentes. *Universidad Técnica de Machala. Conrado*, 15(68), 195–202. <https://bitly.com/>
- Código Internacional de Enfermedades - CIE 10. (s/f). Recuperado el 17 de mayo de 2023, de <https://ais.paho.org/classifications/Chapters/>
- Coello, J. (2022). La disortografía y el desarrollo de las competencias comunicacionales. <https://bitly.com/>
- Connect, Elsevier. (2019). Funciones de la corteza cerebral: áreas de Wernicke, Broca y de asociación límbica. *ClinicalKey Student*. <https://bitly.com/>
- Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-5 (DSM-5), (2013). Trastornos



- Específicos del Aprendizaje. DSM-5. <https://bitly.com/>
- Figueroa, M., Borja, E., Plúas, R., Castro, G., Tovar, G., & Estupiñan, J. (2019). Estudio situacional para determinar estrategias formativas en la atención a escolares con Necesidades Educativas Especiales en la Zona 5 del Ecuador. *Revista Investigación Operacional*, 40(2), 255–266. <https://acortar.link/n4H1v6>
- Giménez, R. (2021). Instrumentos de evaluación utilizados para la detección de estudiantes con dificultades del aprendizaje en la lecto – escritura de la Educación Escolar Básica del Colegio San Vicente de Paúl de San Ignacio Misiones. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3).
- Gutiérrez, R., Díez, A., Ramos, E., & Verdú, V. (2021). Conocimientos sobre la dislexia que tienen los estudiantes de Grado en Maestro en Educación Infantil y Primaria en la universidad de Alicante. *Nuevos retos educativos en la enseñanza superior frente al desafío COVID-19*, 90–99. <https://bitly.com/>
- Hewitt, N., Rueda, C. M., Vega, Á. M., Alarcón, M. A., Velandia, S. P., & Villamil, R. (2023). Regulación emocional y habilidades de afrontamiento en profesores colombianos de Educación Básica Primaria. *Revista Guillermo de Ockham*. <http://www.scielo.org.co/pdf/rgdo/v21n1/2256-3202-rgdo-21-01-45.pdf>
- Koenigshofer, K. (2022). Área de Broca, Área de Wernicke y Áreas Adicionales de Procesamiento del Lenguaje en el Cerebro. LibreTexts español; Libtextos. <https://acortar.link/9L22sP>
- Mena, V., Bedoya, A., Oña, H., Armas, J., Villalta, A., & Tupiza, J. (2020). Retención de la memoria a corto plazo en estudiantes de la universidad central del Ecuador, aplicando un diseño factorial short-term. *Revista electrónica TAMBAR*. <https://bitly.com/>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). Adaptaciones Curriculares para la Educación Especial e Inclusiva. <https://bitly.com/>
- Miranda, Á., & Elke, K. (2023). La motivación en el salón de clase para la inclusión educativa de estudiantes con necesidades educativas especiales [Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil ]. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/6009>
- Muñiz, J., & Fonseca, P. (2019). Ten steps for test development. *Psicothema*, 31(1), 7–16. <https://doi.org/10.7334/psicothema2018.291>
- Muñoz, D. (2022). Propuesta didáctica de un EVA para la enseñanza de los números racionales a estudiantes con discalculia, en una Aula Hospitalaria. *Revista Educare*,



- 26(3), 344–365. <https://bitly.com/>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022). Trastornos mentales. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders>
- Quinde, R. (2022). Trastorno mixto del desarrollo del aprendizaje escolar: estudio de caso [Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil]. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/5816/1/TM-ULVR-0510.pdf>
- Quishpe, K. (2019). Adaptaciones Curriculares y Actividades Creadas para cada Grado. Blogspot.com. <https://adaptacionescu.blogspot.com/2019/06/grado-2.html>
- Real Academia Española (RAE), (2022a). Diccionario de la lengua española, significado de aprendizaje. <https://dle.rae.es/aprendizaje?m=form>
- Real Academia Española (RAE), (2022b). Diccionario de la lengua española, significado de Mixto. <https://dle.rae.es/mixto>
- Rodríguez, M., Vizcarra, M., & Concha, A. (2022). Propiedades Psicométricas de la Escala WISC-V en Escolares Rurales Chilenos. *Psykhe* (Santiago), 31(2), 1–14. <https://doi.org/10.7764/psykhe.2020.22529>
- Sánchez, M., Fernández, M., & Díaz, J. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Revista Científica UISRAEL*, 8(1), 107–121. <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n1.2021.400>
- Thurstone, L. (2019). Test de Percepción de Semejanzas y Diferencias. <https://bitly.com/>
- Veliz, N. (2021). Trastorno mixto del desarrollo del aprendizaje escolar y sus repercusiones en un niño de 12 años de edad de la unidad educativa real audiencia de Quito [Repositorio de la Universidad Técnica de Babahoyo]. <https://bitly.com/>





# EFECTOS DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL<sup>50</sup>

## EFFECTS OF IMPROVING THE OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM

Anibal Sucari León<sup>51</sup>

Jesús Alberto Suty Vilca<sup>52</sup>

Gérman Rafael Espinoza Rivas<sup>53</sup>

Wildor Jazmany Jara Vilca<sup>54</sup>

Ludwing Van Chambilla Pacoticona<sup>55</sup>

Juan Carlos Chayña Contreras<sup>56</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES

---

<sup>50</sup> Derivado del proyecto de investigación: Efectos del mejoramiento del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en minería

<sup>51</sup> Ingeniero de Minas, Universidad Nacional del Altiplano Puno, Maestro en Gestión de la Seguridad, Salud y Medio Ambiente en Minería, Universidad Nacional de Huancavelica, Doctor en Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, Universidad Nacional del Altiplano, Docente, Universidad Nacional del Altiplano Puno, [asucari@unap.edu.pe](mailto:asucari@unap.edu.pe)

<sup>52</sup> Ingeniero de Minas, Universidad Nacional del Altiplano Puno, Docente, Universidad Nacional del Altiplano Puno, [Jsuty@unap.pe](mailto:Jsuty@unap.pe)

<sup>53</sup> Ingeniero Geólogo, Universidad Nacional del Altiplano Puno, M.Sc. en Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional del Altiplano Puno, Dr. En Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, Universidad Nacional del Altiplano Puno, Docente, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, [gspinoza@unamba.edu.pe](mailto:gspinoza@unamba.edu.pe)

<sup>54</sup> Ingeniero de Minas, Universidad Nacional del Altiplano Puno, Docente, Universidad Nacional del Altiplano Puno, [wjara@unap.pe](mailto:wjara@unap.pe)

<sup>55</sup> Ingeniero de Minas, Universidad Nacional del Altiplano Puno, Docente, Universidad Nacional del Altiplano Puno, [ludwing.chambilla@unap.edu.pe](mailto:ludwing.chambilla@unap.edu.pe)

<sup>56</sup> Ingeniero de Minas, Universidad Nacional del Altiplano Puno, M.Sc. Geotécnica y Geomecánica Minera, Universidad Nacional del Altiplano Puno, Docente, Universidad Nacional del Altiplano Puno, [jchayna@unap.edu.pe](mailto:jchayna@unap.edu.pe)



# EFECTOS DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL<sup>57</sup>

Anibal Sucari León<sup>58</sup>, Jesús Alberto Suty Vilca<sup>59</sup>, Germán Rafael Espinoza Rivas<sup>60</sup>,  
Wildor Jazmany Jara Vilca<sup>61</sup>, Ludwing Van Chambilla Pacoticoná<sup>62</sup>, Juan Carlos Chayña  
Contreras<sup>63</sup>

## RESUMEN

El incumplimiento de los requisitos de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional (SGSSO) según el D.S. 024 – 2016 EM y su respectiva modificación el D.S. 023 – 2017 EM en una empresa minera genera problemas como ocurrencia de 35 accidentes incapacitantes, 145 accidentes leves y 188 incidentes en el trabajo durante el periodo 2021, se planteó como objetivo determinar los efectos del mejoramiento del SGSSO en una empresa minera, la investigación tuvo un enfoque de tipo cuantitativo y experimental con un diseño pre experimental porque las mediciones se realizaron en un solo grupo antes y después, se trabajó con una población de 116 trabajadores de interior mina, logrando como resultado una reducción de incidentes de 188 a 122, respecto a los accidentes leves de 145 a 81 y finalmente los accidentes incapacitantes se redujeron de 35 a 11, todo esto gracias a que se mejoró el SGSSO encontrándose en el nivel cumple con 24 puntos y en totalmente cumple 33 puntos, concluyendo que se logró determinar los efectos del mejoramiento del SGSSO en la empresa minera ya que se redujo los incidentes igual a 65 %, accidentes leves igual a 56

<sup>57</sup> Derivado del proyecto de investigación: Efectos del mejoramiento del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en minería.

<sup>58</sup> Ingeniero de Minas, Universidad Nacional del Altiplano Puno, Maestro en Gestión de la Seguridad, Salud y Medio Ambiente en Minería, Universidad Nacional de Huancavelica, Doctor en Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, Universidad Nacional del Altiplano, Docente, Universidad Nacional del Altiplano Puno, [asucari@unap.edu.pe](mailto:asucari@unap.edu.pe)

<sup>59</sup> Ingeniero de Minas, Universidad Nacional del Altiplano Puno, Docente, Universidad Nacional del Altiplano Puno, [Jsuty@unap.pe](mailto:Jsuty@unap.pe)

<sup>60</sup> Ingeniero Geólogo, Universidad Nacional del Altiplano Puno, M.Sc. en Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional del Altiplano Puno, Dr. En Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, Universidad Nacional del Altiplano Puno, Docente, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, [gspinoza@unamba.edu.pe](mailto:gspinoza@unamba.edu.pe)

<sup>61</sup> Ingeniero de Minas, Universidad Nacional del Altiplano Puno, Docente, Universidad Nacional del Altiplano Puno, [wjara@unap.pe](mailto:wjara@unap.pe)

<sup>62</sup> Ingeniero de Minas, Universidad Nacional del Altiplano Puno, Docente, Universidad Nacional del Altiplano Puno, [ludwing.chambilla@unap.edu.pe](mailto:ludwing.chambilla@unap.edu.pe)

<sup>63</sup> Ingeniero de Minas, Universidad Nacional del Altiplano Puno, M.Sc. Geotécnica y Geomecánica Minera, Universidad Nacional del Altiplano Puno, Docente, Universidad Nacional del Altiplano Puno, [jchayna@unap.edu.pe](mailto:jchayna@unap.edu.pe)





## INTRODUCCIÓN

La implementación de un sistema para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo bajo los requisitos de la ISO 45001: 2018 tiene una influencia directa en la reducción de los riesgos y enfermedades ocupacionales que se presentan en todo el proceso productivo así mismo permite generar en la empresa una cultura de seguridad gracias a los planes de acción y programas estratégicos (Álvaro & Condori, 2018). Sin embargo, afirma que las empresas colegiadas evalúan el riesgo y el clima laboral en diferentes lugares para asegurar la administración del riesgo con éxito, considerando la mejora continua en todo el proceso mediante la prevención. El uso y evolución del sistema de seguridad y salud ocupacional puede evitar y reducir la presencia de los accidentes fatales en las empresas (Gutierrez, 2019).

Yarleque et al. (2019) señalan que en la empresa Ingeniería Técnica EIRL se implementó con éxito el sistema de protección del trabajo lanzado en marzo de este año, con el cual se encuentra información sobre seguridad en el trabajo y peligros y riesgos. La nueva ley de seguridad N° 29783, dicha empresa busca posicionarse como proveedor de servicios de mantenimiento, reparación e instalación a las empresas en las que compete. Por otra parte, Velásquez (2018) confirmó que un estudio de referencia del sistema de gestión de salud y seguridad de la empresa minera Santa Rosa identificó ausencia en el liderazgo y compromiso de la gerencia superior, ha falta de gerentes para administrar la seguridad y la salud. Organizar ordenada y sistemáticamente al personal del sistema de gestión y determinar los representantes del sistema de seguridad y salud ocupacional especialmente en su ámbito laboral de acuerdo con el plan organizativo actual. El 91,94 % no cumplía con los requisitos de la Ley N° 29783, y se identificaron 53 riesgos los cuales son amenazas, de los cuales el 11,32 % expuso a los colaboradores a riesgos inaceptables, el 22,64 % expuso a los trabajadores a riesgos altos y el 52,83 % a los trabajadores expuestos a riesgo medio y el resto corresponde a un riesgo aceptable de 13,21 %.

Ticse (2018) señaló que el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, además de proteger y promover la salud de los empleados, incluye disciplinas que procuran evitar todo tipo de daño en la salud y cuerpo de los empleados ocasionadas en el área laboral. Así mismo Sandoval (2018) concluyó que se llegó a una línea base del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en Panitz, los instrumentos cuantitativos y cualitativos (encuestas y entrevistas) fueron validados por tres expertos y podrían ser utilizados para este estudio, por otra parte utilizaron softwares informáticos como el atlas ti, el ciclo de Deming mediante un



análisis de la ley de Pareto.

Según Warton (2018) encontró en la línea base el estado de Panoro Apurímac y llega a la conclusión que la organización no implementó el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en su proyecto que se encuentra en exploración ubicado en Cotabamba. En la primera evaluación, se llegó al 33,9 % del total y el 66,1% sobrante se ubican en evaluación. La IPER solo están completas al 50 %. La tarea principal no tiene proceso, solo ciertas tareas y el cumplimiento llega al 25% de los requisitos establecidos como estándar. Sin embargo, Guillen (2017) ha comprobado que el principal beneficio de implementar un sistema de clima laboral es que se mejora la gestión de seguridad en la empresa minera y se reduce el índice de seguridad a cero, minimizando el número de accidentes laborales al 50%. por otro lado, mejora el clima laboral y la razón de los empleados, permite utilizar la normativa nacional aplicable, evitando así retrasos por parte de las autoridades superiores.

Enciso (2017) señala que el certificado de implementación del sistema de administración de clima laboral en las áreas de trabajo de la organización ZENYATTA, que permite conocer los peligros ocultos y visibles, así como los peligros en curso, así mismo evaluar los riesgos derivados de diversos peligros en los ambientes de producción, áreas de producción. Con este conocimiento detallado, se pueden proponer e implementar medidas correctivas y preventivas para garantizar la seguridad de los empleados de la organización y crear los ambientes suficientes para el desempeño de actividades que se les asigna.

Por otra parte, Fabián (2017) afirma que en el presente la línea base de la fábrica se evalúa mediante la realización de una evaluación de la conformidad según a la norma NTC-OHSAS 18001-2007 y la Ley n. 29873 y su Decreto Supremo 0052012 para requisitos de TR; Decreto Supremo 006-2012; 024-20 Decreto del EM Completamente inválido, porque no hay implementación al respecto; la conformidad requerida por sus componentes debe aceptarse de acuerdo con su política respecto a seguridad.

Mauricio (2015) menciona que existe una secuencia de formación continua y específica que complementa los desempeños positivos en las distintas tareas de la empresa. En el proyecto piloto, la efectividad de la operación de seguridad quedó demostrada cuando los indicadores de seguridad cayeron significativamente y alcanzaron el nivel de discapacidad cero en la primera mitad del año. Por otra parte, Meza (2014) indica que la identificación de peligros, evaluación de riesgos y control (IPERC) es una secuencia de utilización sistemática de procedimientos que se pueden conocer, evaluar, evaluar, priorizar



y actuar para controlar. Poner en marcha el sistema de gestión de seguridad y salud en el ocupacional es un proceso a futuro, sin embargo, los privilegios que las organizaciones alcanzan en un nivel nuevo referido a la competitividad. Para Huisa (2014) la puesta en marcha del sistema de gestión para el ambiente laboral según EL D.S. 055-2010 EM y la norma OHSAS 18001, por otro lado, este estudio permite una evaluación completa de los peligros y riesgos del área de trabajo, la actitud de los trabajadores, valoración de las causas y causas raíz de los accidentes, evaluación del factor que inciden en la producción, consiguiendo un incremento en la producción de las empresas metal mecánicas. Por otra parte, Flores (2013) indica que el SIG a por en marcha incluirá la política referido a la seguridad y salud ocupacional, conocer los peligros, determinación de evaluación y control de riesgos, obligaciones conforme a ley y otros, propósito, metas y plan de gestión, responsabilidad y organización, autorizaciones y permisos, plan de seguimiento, controles operativos, investigaciones de accidentes o incidentes de incumplimiento, planes de contingencia ambiental, inspecciones de seguridad y auditorías. Así mismo Alejo (2012) señala que la puesta en marcha de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo puede ser un trabajo intenso; por otra parte, siempre es importante cuidar la salud de los empleados y de terceros; por otro lado, la puesta en marcha de SGSSO puede aumentar la competitividad de la organización y garantizar un buen desempeño en relación con las prácticas de SSO.

El objetivo principal fue determinar los efectos del mejoramiento del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en una organización minera, así mismo conocer el diagnóstico del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, por otra parte, analizar la cantidad de eventos no deseados antes y después de mejorar el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

La pesquisa se realizó en una empresa que se dedica a la minería que se encuentra en el estrato de pequeña minería, situado en la región de Puno y distrito de Ituata – Ayapata, encontrándose a una altitud de 2500 m.s.n.m.

El tipo de enfoque que se aplicó fue cuantitativo ya que se tuvo que recoger datos cuantificables como los indicadores de seguridad y salud en el trabajo, así mismo una





investigación fue experimental porque las observaciones se realizaron antes y después de manipular las variables independientes. Se consideró una población de estudio por 116 personas que laboran en minería subterránea, por otra parte, la muestra para estudio fue considerado toda la población de estudio ya que no fue muy extensa y el muestreo fue de tipo no probabilístico a conveniencia de los investigadores.

## RESULTADOS

Se revisó el sistema de gestión de seguridad en base a los requisitos del D.S. 024 – 20216 EM considerando las modificatorias el D.S. 023 - 2017 EM, revisando cada requisito y los niveles que cumple la organización que se dedica a las actividades de minería subterránea, los hallazgos podemos evidenciar en la tabla 1.

**Tabla 1.**  
*Diagnóstico del SGSSO*

N°	Requisito	Incumple (0)	Algo cumple (1)	Cumple (2)	Totalmente cumple (3)
1	Compromiso y su liderazgo		1		
2	Compromisos del SGSSO	0			
3	Cronograma anual de seguridad y salud ocupacional	0			
4	Normas de seguridad y salud ocupacional	0			
5	Representantes de seguridad y salud ocupacional	0			
6	Gerente de seguridad y salud ocupacional		1		



7	Instrucción		1	
8	Implementos de protección Individual			2
9	IPERC		1	
10	Estándares y PETS		1	
11	Higiene en el trabajo		1	
12	Salud en el ambiente del trabajo	0		
13	Código de colores y señalización en los ambientes del trabajo		1	
14	Actividades de riesgo alto	0		
15	Proceso de comunicaciones		1	
16	Auditorías, inspecciones y controles		1	
17	Planeamiento para la respuesta y preparación a emergencias	0		
18	Asistencia médica, primeros auxilios y educación sanitaria	0		
19	Reporte de enfermedades ocupacionales, incidentes y accidentes	0		
20	Control estadístico	0		
21	Área de bienestar del trabajador	0		
22	Residencia o casa		1	
23	Colegio y enseñanza	0		
24	Entretenimiento o diversión	0		
25	Presencia de asistencia social	0		
26	Atención hospitalaria y médica		1	
27	Facilidades higiénico y limpieza		1	

Fuente: (Mita, 2023)

La tabla 1 evidencia el diagnóstico del SGSSO en la organización minera, mostrando un incumplimiento ya que se encontró en un nivel de incumple y algo cumple sobre las exigencias del D.S. 024 – 2016 EM y las modificatorias que existe en el D.S. 023-2017 EM.

Este incumplimiento refleja la presencia de incidentes y accidentes laborales en la organización minera, motivo por el cual se analizó la cantidad de los incidentes y accidentes laborales antes de mejorar el SGSSO, dicho análisis se evidencia en la tabla 2.

**Tabla 2.**  
*Reporte de incidentes y accidentes laborales 2021*

Mes	Incidentes	Accidentes leves	Accidentes incapacitantes	Accidentes mortales
Primero	20	17	5	0



Segundo	17	15	3	0
Tercero	21	17	4	0
Cuarto	10	10	2	0
Quinto	11	5	1	0
Sexto	15	11	2	0
Séptimo	12	9	3	0
Octavo	18	8	2	0
Noveno	20	9	4	0
Décimo	22	16	2	0
Décimo primero	10	9	3	0
Décimo segundo	12	19	4	0
<b>Total</b>	<b>188</b>	<b>145</b>	<b>35</b>	<b>0</b>

Fuente: (Mita, 2023)

La tabla 2 muestra el reporte de accidentes e incidentes laborales de la empresa minera, donde se evidencia un incumplimiento del 100 % el SGSSO.

**Tabla 3.**  
*Cantidad de incidente según tipo durante el año 2021*

N°	Tipo de Incidente	Incidentes
1	Caída de trabajadores o persona	12
2	Caída de los objetos	9
3	Desprendimiento de rocas sueltas	43
4	Golpes durante el carguío y descarga de mineral/desmante	3
5	Golpes por objetos durante el manipuleo de materiales	7
6	Choques contra o atrapado e o golpes por vehículo motorizado (tránsito vehicular)	0
7	Atrapado por o golpes por máquinas en movimiento	8
8	Atrapado en chutes o tolvas y otros durante desaforo	4



9	Atrapado por succión de mineral /desmante	3
10	Atrapado por derrumbes, deslizamiento, soplado de mineral o desmante	2
11	Atrapado o golpes durante perforación	18
12	Golpes por objetos en detonación de explosivos	2
13	Golpes por herramientas	33
14	Exposición a, o contacto con temperaturas extremas	0
15	Exposición a, o contacto con energía eléctrica	7
16	Exposición a, o contacto con radiaciones	0
17	Exposición a, o contacto con tormentas eléctricas (caída de rayo)	0
18	Exposición a, o contacto con sustancias peligrosas	3
19	Exposición a, o contacto por inhalación con gases tóxicos/asfixiantes (ventilación deficiente)	14
20	Exposición a, o contacto por ingestión de alimentos (intoxicación)	4
21	Esfuerzos excesivos o falsos movimientos	11
22	Otros (somnolencia)	5
<b>Total</b>		<b>188</b>

Fuente: (Mita, 2023)

La tabla 3 muestra una clasificación de los incidentes que fueron reportados el año 2021, en el cuál la mayoría de los incidentes ocurrió por desprendimiento de rocas con 43 eventos, seguido por golpe con herramientas igual a 33 eventos y con 18 eventos golpe durante la perforación.

**Tabla 4.**  
*Causas inmediatas de los incidentes periodo 2021*

Tipo de incidente	Acto subestándar	Condición subestándar	Total
1	8	4	12
2	6	3	9
3	27	16	43
4	1	2	3
5	4	3	7
6	0	0	0



7	4	4	8
8	3	1	4
9	2	1	3
10	2	0	2
11	13	5	18
12	1	1	2
13	21	12	33
14	0	0	0
15	3	4	7
16	0	0	0
17	0	0	0
18	1	2	3
19	9	5	14
20	2	2	4
21	7	4	11
22	4	1	5
<b>Total</b>	<b>118</b>	<b>70</b>	<b>188</b>

Fuente: (Mita, 2023)

En la tabla 4 se muestran las causas inmediatas que ocasionan los incidentes donde e identificó que la mayor cantidad ocurre por acto subestándar igual a 118 eventos y 70 eventos por condición subestándar.

**Tabla 5.**  
*Tipos de accidentes periodo 2021*

N°	Tipo de accidente	Accidente	
		leve	incapacitante
1	Caída de persona	28	9
2	Caída de objetos	35	13
3	Pisadas sobre, choques contra, o golpes contra objetos, caídas de objetos	15	4
4	Atrapada por un objeto o entre objetos	17	3
5	Esfuerzos excesivos o falsos movimientos	12	2







12	Salud en el ambiente del trabajo	1	
13	Código de colores y señalización en los ambientes del trabajo		2
14	Actividades de riesgo alto		3
15	Proceso de comunicaciones		2
16	Auditorías, inspecciones y controles		2
17	Planeamiento para la respuesta y preparación a emergencias		2
18	Asistencia médica, primeros auxilios y educación sanitaria	1	
19	Reporte de enfermedades ocupacionales, incidentes y accidentes		3
20	Control estadístico		3
21	Área de bienestar del trabajador		2
22	Residencia o casa		2
23	Colegio y enseñanza	0	
24	Entretenimiento o diversión		3
25	Presencia de asistencia social		3
26	Atención hospitalaria y médica		2
27	Facilidades higiénico y limpieza		2

Fuente: (Mita, 2023)

La tabla 6 evidencia el reporte del nivel de cumplimiento del SGSSO en la organización minera después de haber mejorado el cumplimiento del SGSSO encontrando se en el nivel de cumple con 24 puntos y totalmente cumple 33 puntos.

Estos resultados repercuten en la reducción de los incidentes y accidentes en el periodo del 2022, donde se evidencian los siguientes resultados en la tabla 7.

**Tabla 7.**  
*Reporte de eventos no deseados año 2022*

Mes	Incidentes	Accidentes leves	Accidentes incapacitantes	Accidentes mortales
Primero	10	9	2	0
Segundo	12	7	3	0
Tercero	9	5	1	0
Cuarto	14	6	0	0
Quinto	13	5	1	0



Sexto	7	7	1	0
Séptimo	7	9	0	0
Octavo	8	8	2	0
Noveno	12	9	0	0
Décimo	6	0	0	0
Décimo primero	12	9	1	0
Décimo segundo	12	7	0	0
<b>Total</b>	<b>122</b>	<b>81</b>	<b>11</b>	<b>0</b>

Fuente: (Mita, 2023)

La tabla 7 evidencia los registros de los incidentes y accidentes, donde resalta que los accidentes mortales no tienen reporte alguno y sin embargo los incidentes se presentaron en 122 oportunidades siendo el mes de abril con 14 reportes.

**Tabla 8.**

*Cantidad y tipo de incidente periodo 2022*

N°	Tipo de Incidente	Incidentes
1	Caída de persona	8
2	Caída de objeto	5
3	Desprendimiento de rocas	31
4	Golpes durante el carguío y descarga de mineral/desmante	1
5	Golpes por objetos durante el manipuleo de materiales	4
6	Choques contra o atrapado e o golpes por vehículo motorizado (tránsito vehicular)	0
7	Atrapado por o golpes por máquinas en movimiento	5
8	Atrapado en chutes o tolvas y otros durante desaforo	2
9	Atrapado por succión de mineral /desmante	1
10	Atrapado por derrumbes, deslizamiento, soplado de mineral o desmante	0



11	Atrapado o golpes durante perforación	13
12	Golpes por objetos en detonación de explosivos	1
13	Golpes por herramientas	24
14	Exposición a, o contacto con temperaturas extremas	0
15	Exposición a, o contacto con energía eléctrica	4
16	Exposición a, o contacto con radiaciones	0
17	Exposición a, o contacto con tormentas eléctricas (caída de rayo)	0
18	Exposición a, o contacto con sustancias peligrosas	1
19	Exposición a, o contacto por inhalación con gases tóxicos/asfixiantes (ventilación deficiente)	12
20	Exposición a, o contacto por ingestión de alimentos (intoxicación)	1
21	Esfuerzos excesivos o falsos movimientos	7
22	Otros (somnia)lencia)	2
<b>Total</b>		<b>122</b>

Fuente: (Mita, 2023)

En la tabla 8 podemos observar los incidentes que fueron reportados durante 2022, en el cual resalta el desprendimiento de las rocas sueltas con 31 incidentes, seguido de golpes por las herramientas con 24 incidentes y en tercer lugar atrapados o golpes con la perforadora, ya que la mina existe manipulación constante de las herramientas y equipos.

**Tabla 9.**

*Cantidad de las causas inmediatas de los incidentes periodo 2022*

Tipo de incidente	Acto subestándar	Condición subestándar	Total
1	4	4	8
2	3	2	5
3	16	15	31
4	1	0	1
5	2	2	4
6	0	0	0
7	3	2	5
8	1	1	2



9	0	1	1
10	0	0	0
11	7	6	13
12	0	1	1
13	13	11	24
14	0	0	0
15	2	2	4
16	0	0	0
17	0	0	0
18	1	0	1
19	7	5	12
20	1	0	0
21	3	4	7
22	1	1	2
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>57</b>	<b>122</b>

Fuente: (Mita, 2023)

La tabla 9 muestra las causas inmediatas de los incidentes que fueron reportados en el año 2022, donde se encontró que 65 incidentes fueron por acto subestándar y 57 incidentes por condición subestándar.

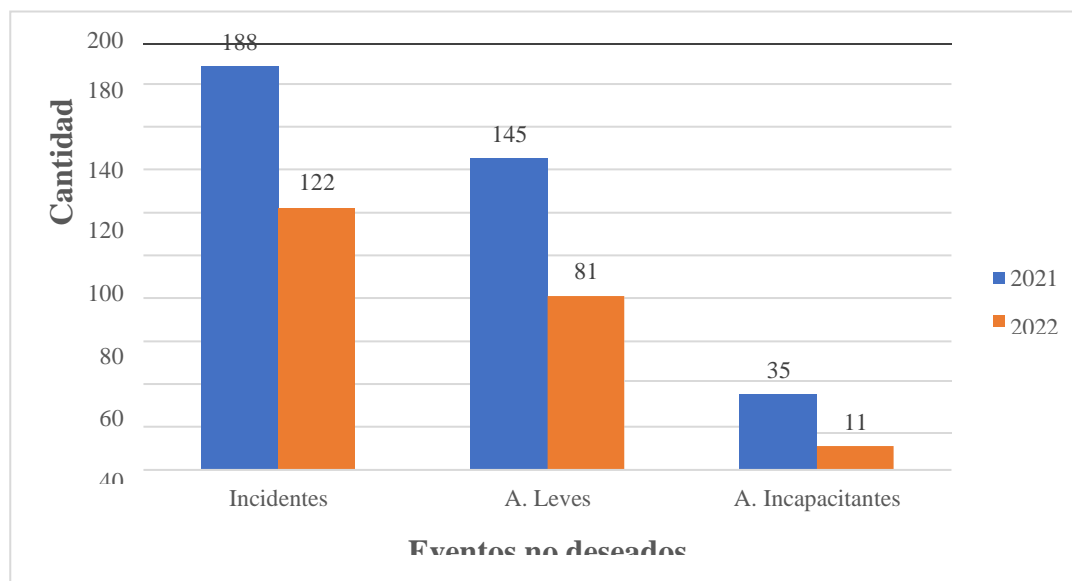
**Tabla 10.**  
*Tipos de accidentes periodo 2022*

N°	Tipo de accidente	Accidente	Accidente
		leve	incapacitante
1	Caída de persona	13	3
2	Caída de objetos	24	4
3	Pisadas sobre, choques contra, o golpes contra objetos, caídas de objetos	9	1
4	Atrapada por un objeto o entre objetos	11	1
5	Esfuerzos excesivos o falsos movimientos	7	1



6	Exposición a, o contacto con, temperaturas extremas	0	0
7	Exposición a, o contacto con, la corriente eléctrica	2	0
8	Exposición a, o contacto con, sustancias nocivas o radiaciones	0	0
9	Otros.	15	1
<b>Total</b>		<b>81</b>	<b>11</b>

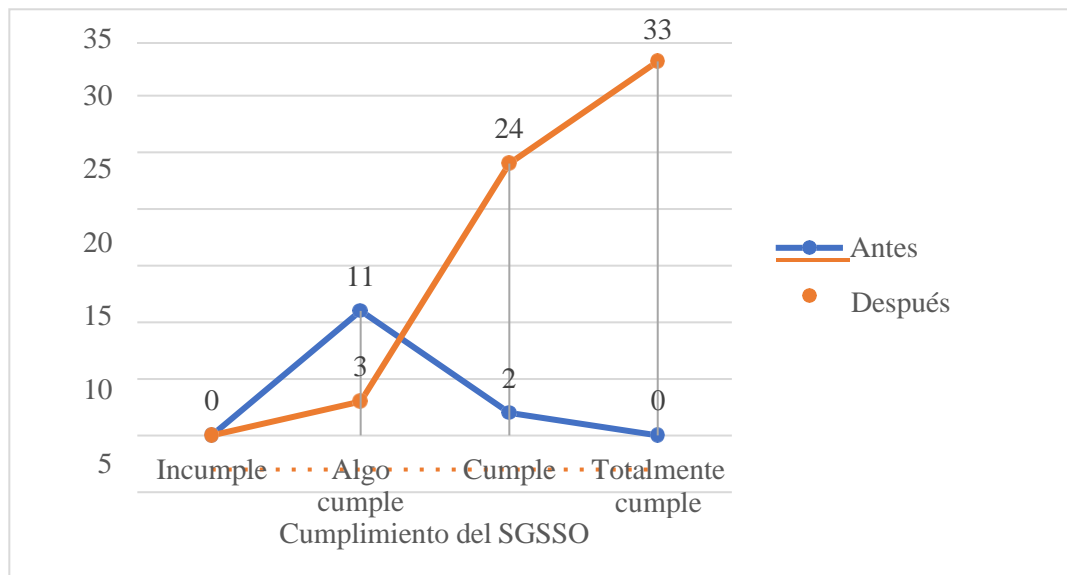
En la tabla 10 se puede observar los tipos de accidentes que fueron reportados durante el año 2022, en accidentes leves se tiene caída por objetos 24 accidentes, caída de persona con 13 accidentes, por otra parte, se tuvo 81 accidentes leves y 11 accidentes incapacitantes.



**Figura 1.** Eventos no deseados antes y después de mejora el SGSSO

La figura 1 muestra la comparación de los incidentes y accidentes de los años 2021 y 2022, donde se puede observar que existe una reducción ya sea en los incidentes desde 188 a 122, así mismo los accidentes leves desde 145 a 81 y finalmente en los accidentes incapacitantes desde 35 a 11.





**Figura 2.** Cumplimiento del SGSSO en la empresa minera

La figura 2 muestra la comparación de antes y después respecto al cumplimiento del SGSSO, evidenciando un mayor porcentaje sobre el cumplimiento de los requisitos que exige el D.S. 024 -2016 EM y su respectiva modificatoria que contempla el D.S. 023 – 2023 EM después de mejorar el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

## DISCUSIÓN

Los resultados globales mostraron una disminución de los incidentes desde 188 a 122, los accidentes leves se disminuyeron desde 145 a 81, respecto a los accidentes incapacitantes la reducción fue desde 35 a 11 y una mejora del SGSSO de la empresa llegando a un cumplimiento de las exigencias del D.S. 024 -2016 EM y su respectiva modificatoria del D.S.023-2017 EM, finalmente se tiene una puntuación en el nivel cumple igual a 24 y en el nivel totalmente cumple igual a 33. Este resultado fue confirmado por Guillen (2017) quien encontró que la gestión de la seguridad en las minas ha mejorado debido a la implementación del SGSSO.

La línea base del SGSSO arrojó que la organización minera, no cumplió con las normas de seguridad y salud en el trabajo para la industria minera, pues cumplió con 2 de 24 puntos. Un caso similar de Velasquez (2018) demuestra la ausencia del liderazgo y compromiso de la alta gerencia a la hora de hacer cumplir el diagnóstico del SGSSO. De igual manera muestra Fabián (2017), diagnosticando la conformidad de D.S. 024-2016 EM que no es válido cumplimiento por falta de implementación del SGSSO.





En el análisis de accidentes del 2021 se encontraron 145 accidentes menores, 35 accidentes por discapacidad y 188 incidentes, lo que significa que existe una gran cantidad de incidentes innecesarios requeridos por la ley cuando el SGSSO no está funcionando al 100%. Asimismo, Huisa (2014) confirma que, si no se evalúa adecuadamente la identificación de peligros, evaluación del riesgo y control, no se encuentran las causas fundamentales del comportamiento de los incidentes y accidentes, dichos eventos continuarían en la organización.

Una vez mejorado el SGSSO según D.S. 024-2016 EM y su respectiva modificatoria del D.S. 023-2017 EM cubrió 27 proyectos con una reducción significativa de accidentes: 122 incidentes, 81 accidentes menores y 11 accidentes con discapacidad, menos que en 2021. De forma similar los resultados de Meza (2014), afirma que lo más importante para la gestión de la seguridad es la implementación de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y control, con la finalidad de reducir los incidentes y accidentes laborales. Por otro lado, Flores (2013) afirma que un SGSSO integrado consta de políticas, IPERC, leyes y regulaciones, metas, objetivos, planes de gestión, facultades, responsabilidades y permisos, seguimiento, reporte de accidentes e incidentes, respuesta, inspecciones, planes de contingencias y auditorías referidos a la seguridad laboral.

## CONCLUSIONES

Al mejorar del SGSSO se logró determinar un efecto positivo en la reducción de los incidentes el 65 %, accidentes incapacitantes el 31 % y accidentes leves el 56 %, porque al mejorar el SGSSO se tiene un mejor control sobre los peligros, minimizando los riesgos en los áreas de trabajo que realizan los trabajadores, por otra parte, la mejora del SGSSO muestra el cumplimiento del 74% de requisitos que obliga el reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería por parte de la empresa minera.

El diagnóstico del SGSSO antes de mejorar tuvo un cumplimiento del 16% de los requisitos que exige el D.S. 024 – 2016 EM y su respectiva modificatoria del D.S. 023 – 2017EM.

Antes de mejorar el SGSSO, se logró analizar los eventos no deseados donde se encontró la ocurrencia de incidentes igual a 188, accidentes leves igual a 145 y accidentes



incapacitantes igual a 35.

Una vez mejorado el SGSSO, los reportes continúan presentes 122 incidentes, 81 accidentes leves y 11 accidentes incapacitantes.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alejo Ramírez, J. D. (2012). *Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en el rubro de construcción de carreteras* [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/1508>
- Enciso Vilcas, K. (2017). *Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para el área de producción en la empresa Zenyatta*. [Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur].  
<http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/handle/123456789/190>.
- Fabián Ruiz, E. R. (2017). *Diseño e Implementación de Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional en la planta de Yauris* [Universidad Nacional del Centro del Perú].  
[https://doi.org/http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/41935?subject\\_page=1](https://doi.org/http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/41935?subject_page=1)
- Flores Quispe, P. G. (2013). *Implementación de un sistema de seguridad y salud ocupacional en minería subterránea* [Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/2937>
- Guillen Cruz, J. C. (2017). *Implementación de sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la mina Ceviche - Huaraz para minimizar el índice de accidentabilidad* (Vol. 4, Issue None). [Universidad Nacional de Trujillo].  
<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/10013>.
- Gutierrez Peña, A. M. (2019). *Implementación y supervisión de sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional en concesiones mineras* [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/11298>
- Huisa Mamani, D. R. (2014). *Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en empresa metal mecánica del sector minero* [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa].  
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2678>
- Mauricio Cabello, M. M. (2015). *Mejora de la seguridad y salud ocupacional mediante la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en jjc -*





# ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN EDUCACIÓN SUPERIOR. EL CASO CHILENO<sup>64</sup>

## QUALITY ASSURANCE IN HIGHER EDUCATION. THE CHILEAN CASE

Jacqueline Páez Herrera<sup>65</sup>

Jacqueline Páez Herrera<sup>66</sup>

Catalina Sobarzo Yáñez<sup>67</sup>

Tomás Reyes Amigo<sup>68</sup>

Tomás Reyes Amigo<sup>69</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad –  
REDIEES.<sup>70</sup>

---

<sup>64</sup> Derivado del proyecto de investigación: Aseguramiento de la calidad en educación superior. El caso chileno.

<sup>65</sup> Grupo de Investigación Efidac, Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, docente, correo electrónico: jacqueline.paez@pucv.cl

<sup>66</sup> Grupo de Investigación Efidac, Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, docente, correo electrónico: juan.hurtado@pucv.cl

<sup>67</sup> Grupo de Investigación Efidac, Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, correo electrónico: catalina.sobarzo.y@mail.pucv.c

<sup>68</sup> Physical Activity Sciences Observatory, Department of Physical Activity Sciences, Universidad de Playa Ancha, Chile; tomas.reyes@upla.cl

<sup>69</sup> Exercise and Rehabilitation Sciences Institute, School of Occupational Therapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Universidad Andres Bello, Santiago, 7591538, Chile; grissel.rolle@unab.cl

<sup>70</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. [www.rediees.org](http://www.rediees.org)



# ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN EDUCACION SUPERIOR. EL CASO CHILENO<sup>71</sup>

Jacqueline Páez Herrera<sup>72</sup>, Juan Hurtado Almonacid<sup>73</sup>, Catalina Sobarzo  
Yáñez<sup>74</sup>, Tomás Reyes Amigo<sup>75</sup>, Grissel Rolle Cáceres<sup>76</sup>

## RESUMEN

El presente trabajo hace mención del proceso de Aseguramiento de la Calidad en Educación Superior en Chile, colocando en la discusión aquellos elementos que la Educación Superior ha considerado para asegurar procesos formativos que sean pertinentes con la sociedad. A raíz de lo anterior el objetivo de este capítulo es describir el Sistema de Aseguramiento de la Calidad en Educación Superior en Chile. De tal modo ha quedado en evidencia que el sistema de aseguramiento nacional está fuertemente regulado, tanto por instituciones del estado y un marco normativo, que invita a las instituciones de Educación Superior a promover espacios de calidad, equidad e inclusión. Del mismo modo, es posible concluir que la Educación Superior en Chile, debe avanzar hacia un sistema de auto regulación (improvement) que permita instalar una cultura de auto evaluación constante en las comunidades universitaria

---

<sup>71</sup> Derivado del proyecto de investigación: Aseguramiento de la calidad en educación superior. El caso chileno.

<sup>72</sup> Grupo de Investigación Efidac, Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, docente, correo electrónico: jacqueline.paez@pucv.cl

<sup>73</sup> Grupo de Investigación Efidac, Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, docente, correo electrónico: juan.hurtado@pucv.cl

<sup>74</sup> Grupo de Investigación Efidac, Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, correo electrónico: catalina.sobarzo.y@mail.pucv.c

<sup>75</sup> Physical Activity Sciences Observatory, Department of Physical Activity Sciences, Universidad de Playa Ancha, Chile; tomas.reyes@upla.cl

<sup>76</sup> Exercise and Rehabilitation Sciences Institute, School of Occupational Therapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Universidad Andres Bello, Santiago, 7591538, Chile; grissel.rolle@unab.cl





## ABSTRACT

This paper mentions the process of Quality Assurance in Higher Education in Chile, discussing those elements that Higher Education has considered to ensure training processes that are relevant to society. As a result of the above, the purpose of this chapter is to describe the Quality Assurance System in Higher Education in Chile. In this way, it has become evident that the national assurance system is strongly regulated, both by state institutions and a regulatory framework, which invites Higher Education institutions to promote spaces of quality, equity and inclusion. In the same way, it is possible to conclude that Higher Education in Chile must advance towards a system of self-regulation (improvement) that allows installing a culture of constant self-evaluation in university communities.

**PALABRAS CLAVE:** Aseguramiento de la Calidad, Educación Superior, Accountability, Auto regulación.

**Keywords:** Quality Assurance, Higher Education, Accountability, Self-regulation.



## INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual existe una preocupación permanente por la calidad de la educación y los procesos que le subyacen. En la actualidad la discusión pública va más allá de la búsqueda de la cobertura, sino que también ha focalizado su atención en la calidad de la educación.

Sumado a lo anterior, la discusión se ha ampliado a los sistemas de seguimiento y monitoreo de los procesos educativos, la efectividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como también las distintas variables internas y externas favorecen o propician la calidad.

De esta forma, Alvarado et al. (2012) señalan que el desempeño de los profesores en el aprendizaje de sus estudiantes es un factor preponderante, indicando que los logros que adquieran los estudiantes dependen en gran medida de la calidad de sus profesores.

A nivel mundial, ha existido una búsqueda constante en comprobar y acreditar que todos los procesos vinculados a la educación sean exitosos. Para la OECD (2005), el éxito de los sistemas educativos y los logros de aprendizajes que alcance el estudiantado depende de forma exclusiva de la calidad que posea el profesorado que interviene en la formación. Para Arellano (2005) es sumamente relevante que cualquier estrategia que apunte a mejorar la calidad del sistema educativo en Chile, debe considerar el proceso formativo del futuro profesorado, así como también la calidad de la formación que entregan las instituciones responsables de proveer la profesión docente.

En este contexto asegurar la calidad de los procesos de formación profesional ha sido una preocupación ya dos décadas en Chile, situación que se acentúa en la formación del profesorado (Sotomayor, 2011). Así la Comisión sobre Formación Inicial Docente, 2005; el Consejo Presidencial para la Calidad de la Educación, 2006 y el Panel de Expertos para una Educación de Calidad, 2010, han



sido algunas las iniciativas que han surgido en Chile, y que han apuntado al desarrollo de la calidad de la formación profesional.

Un caso particular es la Formación Inicial Docente, ya Cox el año 2007, indicaba que esta área de la formación en Educación Superior ha sido constantemente cuestionada, debido a las exigencias del sistema y la sociedad en general. Para Obiols y Giner (2011) el alumno se convierte en el centro del proceso educativo, por lo cual es indispensable que la forma de concebir la enseñanza en el nivel terciario también debe ser modificada, considerando que actualmente se demanda una adquisición de competencias profesionales que permitan enfrentar de forma situada los diferentes retos que se le planteen en las diversas tareas profesionales a las cuales se enfrenten los futuros profesionales.

En este contexto, el año 1999 surge en Europa “la educación por competencias”. Este nuevo enfoque curricular, pretende realizar un cambio en el sistema educativo, situando en el centro el aprendizaje del estudiantado, desarrollando en forma integrada conocimientos, habilidades y destrezas. A su vez, sumado a la transferencia de los aprendizajes que este modelo curricular propone, se constituyen como elementos fundamentales para superar la desigualdad. De este modo, sumado al crecimiento sostenido de Instituciones que proveen Educación Superior en el país, y la instalación de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación, compuesto por el Ministerio de Educación (MINEDUC), el Consejo Nacional de Educación (CNED), la Superintendencia de Educación Superior y la Comisión Nacional de Acreditación (CNA), el concepto de calidad aún sigue siendo difuso (Pulido Rocatagliata & Espinoza Díaz, 2018).

A partir de lo anterior, y considerando que la calidad en Educación Superior es fundamental para proveer el desarrollo sostenible de los países, sumado a que existe escasa literatura del estado actual de la calidad educativa en Educación Superior en Chile (Araya- Pizarro & Verelst, 2023), el propósito de este trabajo es describir el sistema de aseguramiento de la calidad en Educación Superior en Chile.



## DESARROLLO

A continuación y a partir de una metodología de revisión documental – narrativa, basada en la búsqueda de artículos científicos en bases de datos Scielo, Scopus y Wos, se presentan los principales resultados que dan el corpus al desarrollo del capítulo.

### Calidad en Educación

La educación ha sido un proceso fundamental en el desarrollo cultural en Chile, es en este asunto donde se reconoce que se encuentran las bases estructurales de cualquier sociedad. Es tal la importancia que recae en la educación que siempre ha estado en constante análisis y vigilancia de sus procesos, en donde, las propuestas de mejoramiento han demostrado un enfoque principal para avanzar en cobertura y calidad (Montesi & Rodríguez, 2018).

Es así como Orozco et al. (2009) señalaron que la preocupación por la cobertura y calidad constituyen elementos de constante discusión en temas de educación, así como también de organismos nacionales e internacionales. Por otro lado, Cardoso y Cerecedo el año 2011 señalaron que la preocupación de la calidad, eficiencia y productividad se encuentra inserta en todas las áreas educativas, pero con especial énfasis en Educación Superior.

A partir de este escenario de preocupación y de constante búsqueda de la calidad en el sistema educativo, es imperioso constituir algunos enunciados del término de calidad y de esta forma poder establecer posibles indicadores, estándares, objetivos y lineamientos que orienten este proceso de indagación.

Según Gago, citado por Cardoso y Cerecedo (2011), señalaron que “la calidad de algo es la síntesis de sus atributos, sus rasgos... todos ellos juzgados a la luz de una escala que distingue lo positivo de lo negativo mediante diferentes juicios de valor” (p.39). Por otro lado, Blanco (2007, p.131), presenta a Peralta



(2000), el cual señala que la calidad de la educación se caracteriza por propiedades distintivas, que son dinámicas, y que en su conjunto permiten valorar y normar los propósitos trazados en el área.

El concepto de calidad es uno de los más utilizados en la actualidad, donde su uso tiene variadas concepciones, posee un alto nivel de diferencias y ambigüedad dependiendo de quién emita el término. El Informe del Consejo Asesor Presidencial para la Calidad (2006), indica que su carácter multifacético, sobre todo en educación, recibe diferentes sentidos y que estos varían tanto según el ser humano como la sociedad en la que se discuta. Valenzuela (2009), indicó que existe cierto consenso sobre la naturaleza multifactorial de este concepto y su dependencia de multiplicidad de variables.

A partir de las conceptualizaciones y la tipificación de este término como multifactorial, se evidencia la dificultad de identificar el concepto de calidad como un concepto unitario, principalmente porque este concepto se basa en un rango de cualidades que son enunciadas a partir de disímiles juicios. Esto lo confirma Gálvez y Haug (2006) quienes señalan que al dialogar respecto del concepto de calidad, es necesario considerar que es un término impregnado de valores, diverso, según las personas, el tiempo y el espacio.

Si bien, existe este escenario en relación a la conceptualización del término calidad, esto no se traduce en la búsqueda de los indicadores de calidad, al contrario, se presenta como primordial la necesidad de conservar, custodiar e incrementar la calidad en todos los procesos educativos.

Por su parte, Gálvez y Haug (2006) presentan a Harven y Green (2003), como uno de los trabajos con mayor significado en lo que se ha realizado hasta el momento en cuanto a la calidad en educación, en donde estos autores señalan cinco categorías que deben considerarse en el contexto de la Educación Superior: calidad como excepción, calidad como perfección o consistencia del proceso, calidad como ajuste a un propósito, calidad como relación costo- valor y calidad



como transformación.

Es así, como diferentes instituciones ligadas a la educación en nuestro país se han responsabilizado y comprometido por resguardar los procesos en términos de su calidad, por ejemplo, el año 2006, se decreta la Ley 20.190 sobre Calidad en la Educación Superior que

establece un sistema de aseguramiento de la calidad propio del contexto chileno, el cual tiene las funciones de: informar sobre antecedentes relacionados a la gestión del sistema y la información pública; licenciamiento de nuevas instituciones, acreditación institucional y acreditación de carreras; conjuntamente instituye una comisión de gestión señalando sus funciones y su patrimonio, además este documento indica como ejecutar las funciones anteriormente señaladas, asimismo en esta ley se indica a los actores del sistema tales como el Consejo Nacional de Educación, Consejo Nacional de Acreditación y el Ministerio de Educación.

El Consejo Nacional de Educación se crea bajo la Ley General de Educación 20.370, este consejo declara que su misión se orienta en cautelar, así como también promover de manera prioritaria la calidad de la educación escolar y superior (CNA, 2015).

En tanto, la Comisión Nacional de Acreditación (CNA) también procede de la LGE, y su misión es promover la calidad de la educación superior (CNA, 2015), declara como funciones, entre otras, la acreditación de Instituciones Superiores, pronunciamiento sobre la acreditación de carreras, respuestas a los requerimientos solicitados por el Ministerio de Educación (MINEDUC) e instala la Ley 20.129 de Calidad Educativa en Educación Superior, indicando las características de un proceso voluntario, donde se establece acreditarse obligatoriamente en ámbitos de docencia de pregrado y también en la gestión institucional. Con relación a la acreditación de las carreras establece como función certificar la calidad de éstas, en función de los propósitos declarados,





siendo obligatoria la acreditación de los programas de médicos cirujanos y de profesores (art.27).

Otro organismo es el Ministerio de Educación (MINEDUC) el cual despliega diferentes instancias de apoyo, acompañamiento y verificación de la calidad de los procesos en diferentes períodos. Con respecto a la formación inicial docente (FID) presenta programas de acompañamiento a los estudiantes y a las instituciones formadoras. Con relación a las instituciones se desarrollan actualmente los programas ministeriales tales como Fondos de Desarrollo Institucional, el programa de Fortalecimiento de la Calidad y Equidad de la Educación Superior (MECESUP) y los Convenios de Desempeño en Formación Profesional, tales como Fortalecimiento Formación Inicial Docente.

Todos estos organismos se despliegan en el sistema educativo superior chileno como los principales actores encargados de resguardar la calidad de los procesos educativos; adjudicándose la responsabilidad de una constante regulación, con el propósito de consolidar procesos eficaces, generando y estableciendo una cultura evaluativa en el funcionamiento de su sistema educativo.

A partir de esto, el concepto de evaluación acrecienta sus criterios valorativos, constituyéndose en un proceso integrado que debe satisfacer diferentes demandas y necesidades, presentándose como un instrumento que permita controlar y reflexionar sobre los procesos y resultados, demostrando además ser un proceso que se orienta a proporcionar evidencias sobre los propósitos declarados a fin de legitimarlos (Miranda, 2007). En relación con este propósito de evidenciar la calidad de los procesos formativos, es que las instituciones formadoras tienen el compromiso con la sociedad de formar profesionales de la más alta calidad humana, así como también científico-técnica y ética (Paredes, 2008).

De esta forma la utilización y preocupación por el concepto de “calidad del



proceso educativo”, se encuentra en todos los sistemas educativos. Es así como en la educación superior, según Rodríguez y Pulido (1991), citado por Gálvez y Haug (2006), presenta considerables desafíos, en donde podemos encontrar referencias de este proceso, como la de Unión Europea citada por Aedo (2012), que en educación superior la calidad es una descripción de la eficacia de todo lo que se hace para asegurar que los estudiantes aplicados puedan extraer el máximo beneficio de las oportunidades de educación que se les ofrece.

En esta importancia de avanzar en un sistema educativo de calidad, es que surge la preocupación de verificar que estos procesos se efectúen con ciertos indicadores de calidad.

### **Sistema de Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior**

Asegurar la calidad de la educación superior es un desafío constante para cualquier sistema educativo en el mundo, donde la mayor vigilancia se centra en cómo se llevan a cabo los procesos educativos de las IES en la formación de los futuros profesionales. Es en esta atención, que se evidencia la preocupación de la sociedad de contar con profesionales competentes para ejercer en el ámbito laboral.

A partir de esta preocupación, los sistemas de aseguramiento de la calidad se vienen consolidando desde la década de los ochenta. Respondiendo a la necesidad de contar con criterios válidos que permiten comparar instituciones y programas de estudio, pretendiendo así dar respuesta a las interrogantes que surjan sobre la calidad de la oferta educativa, donde se presenta con mayor exigencia y detalle la rendición de cuentas de las instituciones educativas en cuanto al uso de los fondos públicos para la Educación Superior.

De esta forma, se intenta que los sistemas de aseguramiento de la calidad logren dar garantía a la sociedad, tanto de la calidad de la formación como de la calidad de los profesionales que forman.



Esta calidad en la formación profesional y la calidad del ejercicio profesional de los egresados representa un foco central de estos sistemas de aseguramiento, en donde la razón de atender la calidad responde a cuatro propósitos. Medición de los estándares en educación superior, la mejora de la actividad docente, la investigación y la gestión académica de las instituciones de educación superior, todas funciones esenciales de las universidades, que les permite aportar al desarrollo de los países.

En la búsqueda de poder establecer una identificación sobre el concepto de aseguramiento de calidad, el Centro de Políticas Públicas UC (2011), señala que no existe una definición única, sino más bien disímiles aproximaciones, ya que estos consiguen centrarse en mecanismos de verificación de cumplimientos de estándares mínimos, o bien, comprender el desarrollo del mejoramiento continuo de las propias instituciones. Así el sistema de seguimiento de calidad. se puede asociar a conseguir un estándar mínimo en un momento del tiempo y alcanzar un mejoramiento continuo y permanente.

Es así, como este Centro de Políticas Públicas (2011), presenta a Santiago (2008), quien identifica dos perspectivas instalándose a nivel internacional:

- Aseguramiento de la calidad en función de transparencia de información y el accountability (rendición de cuentas) asociados al control de estructuras administrativas y verificaciones externas del cumplimiento de estándares mínimos.
- Mejoramiento permanente o improvement, asociado al control interno y la autorregulación de las Instituciones de Educación Superior (IES) cuyo objeto es buscar una mayor efectividad de la educación que ofrecen, para



lo cual se requiere haber sobrepasado los estándares mínimos.

De esta manera estos sistemas pueden tener una orientación en el control de garantía de calidad (procesos de acreditación y evaluación) y de mejoramiento permanente de la misma a través de mecanismos de auditoria académica.

Visualizando las necesidades, preocupaciones y desafíos de los sistemas educativos de las IES y asumiendo el compromiso de avanzar en garantizar calidad en estas instituciones el 23 de Noviembre de 2006 se promulga la ley 20.190, que establece el Consejo Nacional de Educación, Sistema de Información de la Educación Superior (SIES) a cargo del Ministerio de Educación (MINEDUC) que proporciona información pública sobre las Instituciones de Educación Superior, sus programas y un sistema nacional de aseguramiento de la calidad de la educación superior.

Reconociendo así, que los mecanismos de aseguramiento de calidad se conciben como un instrumento que permite a las instituciones de Educación Superior, la generación de políticas de mejoramiento de calidad, que sean acordes a sus diferentes contextos y propósitos.

Con la creación de este Sistema de Aseguramiento de la Calidad en Chile, se declaran las siguientes funciones:

- a) De información, cuyo propósito es la identificación, recolección y difusión de los antecedentes necesarios para la gestión para la gestión de la institución, así como proveer de información pública a los organismos competentes.
- b) De licenciamiento de instituciones nuevas de educación superior.
- c) De acreditación institucional, que permita asegurar la calidad,



considerando tanto la existencia de dichos mecanismos, como su aplicación y resultados.

- d) De acreditación de carreras o programas, que permita verificar la concordancia entre los propósitos declarados y los criterios que se establecen en las comunidades académicas y profesionales.

## **Acreditación**

Para Aedo (2012), el proceso de acreditación está orientado a verificar la aplicación de políticas y mecanismos que permitan autorregular la docencia y la gestión de recursos organizacional. En donde la acreditación se despliega como una oportunidad que tienen las instituciones superiores a través de la autoevaluación de revisar y establecer cuáles son las debilidades y fortalezas de sus procesos y lograr planificar y desarrollar planes de mejoras.

Por otro lado, Paredes (2008), señala que la acreditación es un proceso multifactorial de aseguramiento de la calidad donde una institución o un programa educativo, se observa, asimismo.

### **Tipos de Acreditación.**

En el sistema de aseguramiento de calidad en la formación profesional, distingue tres tipos de acreditación.

- **Acreditación Institucional**

Se preocupa de certificar el cumplimiento del proyecto educativo de la institución, así como también verifica la existencia de mecanismos eficaces de autorregulación y de aseguramiento de la calidad en su interior. También propende el fortalecimiento de su capacidad de autorregulación, monitoreo y mejoramiento continuo.

Esta acreditación tiene una vigencia variable, con un máximo de 7 años. Este



plazo se define en función del grado de consolidación de las prácticas y resultados de calidad que se observan durante el proceso de evaluación, y reflejan la opinión de la Comisión Nacional de Acreditación (CNA).

Considera seis áreas a evaluar: gestión institucional, docencia de pregrado, investigación, vinculación con el medio, docencia de posgrado, e infraestructura y equipamiento. Sin embargo solo las dos primeras tienen condición obligatoria para la acreditación institucional.

Desarrolla las siguientes etapas durante el proceso:

**Autoevaluación Interna:** que consulta fuentes tanto internas como externas, donde se identifican, por medio de mecanismos de autorregulación, debilidades y fortalezas de la institución.

**Evaluación Externa:** proceso que busca certificar que la institución cuenta con las condiciones necesarias para asegurar un avance sistemático hacia el logro de los propósitos declarados.

**Pronunciamiento Comisión:** Es un juicio emitido por la comisión en base a la revisión y posteriormente a la ponderación de antecedentes recabados.

- **Acreditación de Carreras o Programas:**

Consiste en la verificación de la calidad de las carreras o programas ofrecidos por las instituciones autónomas de educación superior, en función de sus propósitos declarados y los estándares académicos nacionales de cada profesión o disciplina.

La acreditación será obligatoria según el artículo 17° de la Ley 20.129 para las carreras de Medicina y Pedagogía. En aquellas carreras que no cumplan con este requisito, sus estudiantes no podrán obtener financiamiento directo del





Estado o la garantía de poder acceder a algún tipo de financiamiento.

La acreditación de carreras y programas de pregrado se extenderá por un plazo de siete años, de acuerdo al grado de cumplimiento que estime la Comisión Nacional de Acreditación (CNA). En este proceso se considera como parámetros de evaluación, el cumplimiento del Perfil de Egreso, así como también el conjunto de recursos y procesos mínimos que permiten asegurar aquello que se ha comprometido.

## **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

El concepto de calidad posee múltiples acepciones, lo cual dependerá fundamentalmente de los contextos en los cuales se desarrolle, ante esto Magaña et. al, (2017) señalan que este constructo es complejo de consensuar y medir, indicando además que es un término polifacético. Sin embargo, mencionan que un elemento que posee un cierto número de propiedades que pueden ser medidas tanto cuantitativa como cualitativamente, cumple con las condiciones de calidad. En tanto, para Lagos et., al (2013) la calidad se relaciona con la eficacia y eficiencia, constituye un estado de bienestar y satisfacción. A pesar de lo anterior, también coinciden en que es un término complejo de definir.

Si bien en el mundo la calidad del sistema educativo ha sido una preocupación constante, en el caso específico de Chile, la LGE 20.370 establece que una educación de calidad debe aportar al desarrollo de los individuos en términos espirituales, éticos, morales, afectivos, intelectuales, artísticos y físicos; asimismo se debe enmarcar en el respeto y valoración de los derechos humanos, así como también de la diversidad multicultural y de la paz. De tal modo que el principio de calidad de la educación de esta ley consiste en que “La educación debe propender a asegurar que todos los alumnos y alumnas, independientemente de sus condiciones y circunstancias, alcancen los objetivos generales y los estándares de aprendizaje



que se definan en la forma que establezca la ley” (p.2).

Para el caso chileno Torch et al., (2015) han surgido otras voces que buscan colocar en la palestra otras dimensiones al concepto de calidad, las cuales estén mucho más cercanas a la realidad educativa y que provenga de los actores que implementan la política pública. En tal sentido, señala que las creencias de los docentes sobre la propia práctica pedagógica, las expectativas que estos poseen de sus estudiantes y el convencimiento que estos poseen con respecto al programa que enseñan, constituyen parámetros diferentes con el cual considerar la calidad educativa. Por otra parte, indican que las instituciones educativas, alcanza una educación de calidad, cuando consideran aspectos valóricos y disciplinarios de los estudiantes.

En tal sentido, el artículo N° 6 de la LGE 20.370 (2009) indica que el Estado debe asegurar la calidad del sistema educativo, del mismo modo es deber del Ministerio de Educación, el Consejo Nacional de Educación, la Agencia de la calidad de la Educación y la Superintendencia de Educación, la administración de este sistema según las lo estipula ley. A su vez, en el artículo No7 la ley indica que es responsabilidad del Ministerio de Educación y la Agencia de Calidad, evaluar continua y periódicamente el sistema educativo a través de la verificación de la adquisición de los aprendizajes de los estudiantes en cada uno de sus niveles.

En Chile el Sistema de Aseguramiento de la Calidad es promovido a través de la Ley 20.529, y se instaura con el propósito de promover la calidad en todos los niveles educativos (Sobarzo Yañez et al., 2023). Asimismo se espera que niños, niñas y jóvenes sean capaces de cumplir con diversos estándares e indicadores, los cuales aseguran el haber alcanzado la calidad en sus procesos formativos.

En tanto Falabella (2016) indica que el sistema de Aseguramiento de la Calidad en Chile está orientado a la rendición de cuentas, caracterizado por una serie de relaciones que incluye “evaluaciones estandarizadas, publicación de los



resultados y des/incentivos por dichos resultados. Del mismo modo señala que este modelo se basa en que los actores del sistema educativo sean capaces de tomar decisiones motivados por la consecución de mejores resultados. No obstante, Cavieres (2014) es aún más crítico al señalar que apuntar hacia los resultados significa que las prioridades en el área educacional están puestas en aspectos económicos, insistiendo en que el Banco Mundial es enfático indicando que la calidad educativa debe estar siempre relacionada al desempeño del estudiantado en evaluaciones estandarizadas.

En el caso de la Educación Superior, el sistema surge en el año 2006 y es modificado a partir del año 2018, con el fin de ser robustecido. En esta línea la OCDE (2018), a través del informe de Evaluaciones de Políticas Nacionales de Educación en Chile, indica que el país necesita una Educación Superior de la más alta calidad, que sea pertinente con la sociedad y economía actual, haciendo énfasis en la mejora sistemática de la docencia de pregrado, la investigación aplicada y las políticas educativas. Otro elemento interesante de señalar es el que indica la OCDE (2009), dicho organismo internacional establece que la Educación Superior en Chile, ha estado estrechamente orientada al desarrollo de carreras profesionales, y en menor medida la educación técnica profesional.

En este sentido, Pérez (2012) y el Centro de Políticas Públicas de la UC (2011) señalaron que es posible reconocer las siguientes formas en las que han surgido los sistemas de aseguramiento de la calidad:

- **Improvement:** Se refiere en la mejora continua y auto regulación de las Instituciones de Educación Superior, que permitan cumplir con los estándares impuestos y ofrecer una educación de calidad.
- **Accountability:** Esta perspectiva del aseguramiento de la calidad, consiste principalmente en aquellas políticas orientadas a la rendición de cuentas, el control y la comunicación en los resultados.

El caso chileno ha adoptado principalmente la segunda orientación (Accountability), de tal modo Riquelme et. al (2018), indican que los actores



informan y a la vez exigen información sobre el uso de los recursos (económicos, humanos y simbólicos) utilizados para conseguir un objetivo que es de su competencia. Para Zapata (2016) el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior declarado en la Ley 20.129 del año 2006 estuvo caracterizado por un principio de autonomía y libertad institucional al declarar sus propios propósitos, sean visión y misión, lo que permite evaluar cada programa e institución en el contexto de sus propios proyectos institucionales. Asimismo, los procesos de auto evaluación y la propia evaluación de pares, son dos elementos esenciales del sistema.

Por su parte la OCDE (2018) estableció que el año 2013 que el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior chileno, es transparente, centrado en el estudiante y con una inclinación hacia la obtención de resultados, también sugiere que es indispensable que las reformas educativas se revisen y modifiquen por períodos de cinco años, a la vez establece que cualquier reforma implantada a nivel de Gobierno sólo se podrá conseguir siempre y cuando se alcancen los objetivos propuestos a nivel de Educación Superior.

Al 2018 se establecen algunas modificaciones a la Ley 20.129 de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. Así se conforma un Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior en Chile, integrado por el Ministerio de Educación (MINEDUC), representado por la Subsecretaría de Educación, el Consejo Nacional de Educación (CNED), la Comisión Nacional de Acreditación (CNA) y la Superintendencia de Educación Superior. Del mismo modo, se señala que el sistema es el responsable de promover políticas que promuevan la calidad, lo que se traduce en una mayor pertinencia, avanzar en la búsqueda de inclusión y equidad al interior de las instituciones de Educación Superior. Del mismo modo, señala que es competencia del Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior las siguientes acciones:



- Identificación, recolección y difusión de la información de las Universidades, necesarias para el funcionamiento del Sistema.
- Entrega de licencia a las nuevas instituciones de Educación Superior.
- La acreditación de las Instituciones de Educación Superior autónomas, de las carreras de pregrado y los programas de posgrados.
- Revisión del nivel de cumplimiento de aspectos administrativos, financieros y académicos de las Instituciones de Educación Superior.

El sistema educativo en Chile, en todos sus niveles ha ido avanzando progresivamente hacia la calidad y equidad. De tal manera, en el transcurso del tiempo son aún más los actores y organismos involucrados en el proceso de asegurar la calidad en la educación. En este sentido, desde el año 2006 y posteriormente el año 2018, se han incorporado aún más actores que regulan a las instituciones de Educación Superior, con el fin de avanzar en calidad. De tal modo, ha quedado en evidencia que el sistema se ha caracterizado principalmente por una rendición de cuentas, sin embargo, a raíz de las diferentes fuentes consultadas, es posible afirmar que el sistema chileno de aseguramiento de la calidad debe avanzar con un sentido de auto regulación constante, que asegure tanto la calidad de los procesos formativos, así como también la equidad e inclusión en las aulas. Asegurando de esta forma una pertinencia entre lo que la sociedad demanda y los procesos formativos de la Educación Superior.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aedo, A. (2012). Acreditación y aseguramiento de la calidad de los egresados. *Seminario Internacional Calidad de los Egresados, Responsabilidad Institucional Ineludible*. (13, pp. 145-151). Santiago, Chile: Consejo Nacional de Educación.
- Arellano, J. (2005). *Prioridades estratégicas para mejorar la calidad de la educación en Chile*. Recuperado de [http://www.cieplan.cl/media/publicaciones/archivos/48/Documento\\_Completo.pdf](http://www.cieplan.cl/media/publicaciones/archivos/48/Documento_Completo.pdf)
- Alvarado, M., Cabezas, G., Folck, D. & Ortega, M. (2012). *La evaluación docente y sus instrumentos: discriminación del desempeño docente y asociación con los resultados de los estudiantes*. Santiago, Chile: Ministerio de Educación, Centro de Estudios. Recuperado de <http://www.pnud.cl/areas/ReduccionPobreza/2012/EvaluacionDocente.pdf>
- Araya-Pizarro, S., & Verelst, N. (2023). Análisis bibliométrico sobre la calidad de la educación superior en Chile. *Educación*, 32(62), 5-32. <https://doi.org/10.18800/educacion.202301.010>
- Blanco, C. (2007). Calidad en la educación: una visión desde la educación inicial. *Revista de Investigación*, 62, 125-148.
- Cardoso, X. & Cerecedo, X. (2011). Propuesta de indicadores para evaluar la calidad de un programa de posgrado en educación. *Revista electrónica de Investigación Educativa*, 2, 60-82. Recuperado de <http://redie.uabc.mx>
- Cavieres, E. (2014). La calidad de la educación como parte del problema. Educación Escolar y desigualdad en Chile. *Revista Brasileira de Educacao*. 19(59), 1033-1051. <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/v19n59/11.pdf>
- Centro de Políticas Públicas UC. (2011, Agosto). Sistema de aseguramiento de la calidad de la Educación Superior: aspectos críticos y desafíos de mejoramiento. *Temas de la Agenda Pública*, año 5 (45) ,1-24. Recuperado de <http://politicaspublicas.uc.cl/>.





- Congreso de Chile (2016, 01 de abril). Ley 20.903 Sistema de desarrollo profesional docente. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile  
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1087343>
- Congreso de Chile (2018, 29 de mayo). Ley 20.129 Sistema Nacional de Aseguramiento de la calidad de la educación superior. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=255323>
- Congreso de Chile (2009, 17 de agosto). Ley General de Educación 20.370. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.  
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1006043>
- Congreso de Chile (2011, 11 de agosto). Ley 20.529 Sistema nacional de Aseguramiento de la calidad de la Educación parvularia, básica y media y su fiscalización. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.  
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1028635>
- Congreso de Chile (2018, 29 de mayo). Ley 20.091 de Educación Superior. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
- Consejo Nacional de Educación. (2014). Hacia un Marco Nacional de Cualificación para Chile. CNED.
- Consejo Nacional de Educación. (2013). *Acerca del CNED*. Santiago, Chile: Autor.  
Recuperado de  
[http://www.cned.cl/public/Secciones/SeccionAcercaDe/acerca\\_de.aspx](http://www.cned.cl/public/Secciones/SeccionAcercaDe/acerca_de.aspx)
- Consejo Asesor Presidencial de Calidad para la Educación (2006, diciembre). Informe final del Consejo Asesor Presidencial para la calidad.
- Cox, C. (2007). Educación en el Bicentenario: dos agendas y calidad de la política. *Pensamiento Educativo*, 40,175- 204.
- Gálvez, I & Haug, G. (2006). *La acreditación como mecanismo de garantía de la calidad: Tendencias en el espacio europeo de educación superior*. *Revista Española de Educación Comparada*, 12, 81 -112.
- Lagos, D., Gamboa, A. y Montes, A. (2013). Calidad de la Educación Superior. *Revista Saber y Ciencia*. 9(1), 157-170. Doi: 10.18041/2382-3240/saber.2014v9n1.2006



Ley N° 20.129. *Aseguramiento de la calidad en la educación superior*. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 17.11. 2006.

Ley N°20.370. *General de educación*. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 02.07.2010.

Magaña, D.E., Aguilar, N. y Aquino, S. (2017). Calidad en la Educación Superior: Un modelo de medición. *Revista Internacional Administración y Finanzas*. 10(2), 53-66. <ftp://ftp.repec.org/opt/ReDIF/RePEc/ibf/riafin/riaf-v10n2-2017/RIAFV10N2-2017-5.pdf>

Miranda, C. (2007). Educación Superior, mecanismos de aseguramiento de la calidad y formación docente, un debate pendiente en Chile. *Estudios Pedagógicos*. 33(1), 95- 108.

Montesi, M., & Rodríguez, I. V. (2018). El impacto social de las instituciones de educación superior: Un estudio de caso con la Universidad Complutense de Madrid. *Información, cultura y sociedad: revista del Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas*, 39, 37-60. <https://www.redalyc.org/journal/2630/263057241003/>

Obiols, M. & Giner, A. (2011, junio). El modelo educativo de Bolonia y competencias docentes. *Aportaciones desde el coaching educativo*. Girona, España: Univest. Recuperado de <http://dugi-doc.udg.edu/handle/10256/3726>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo. (2009). *La Educación Superior en Chile*. Chile: OCDE. Recuperado en: [http://www.mifuturo.cl/images/Estudios/Estudios\\_encargados\\_por\\_DIVESUP\\_MINEDUC\\_la\\_es\\_en\\_chile.pdf](http://www.mifuturo.cl/images/Estudios/Estudios_encargados_por_DIVESUP_MINEDUC_la_es_en_chile.pdf)

Organización para la Cooperación y el Desarrollo. (2017). *Evaluaciones de Políticas Nacionales de Educación en Chile*. Chile: OCDE. Recuperado en: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264288720es.pdf?expires=1542399525&id=id&acname=guest &checksum=D915ECC852A77DD7E4CFF30A19F24F84>

Orozco, J., Olaya, A. & Villate V. (2009) ¿Calidad de la educación o educación de calidad? Una preocupación más allá del mercado. Recuperado de <http://www.rieoei.org/rie51a08.htm>



- Paredes, E. (2008). Acreditación universitaria: ¿Garantía de calidad en la Educación Superior? *Rev. Med. Hered*, 19,43-45.
- Pérez, A., Sarmiento, J. y Zabalza, M. (2012). Las prácticas de enseñanza de los mejores profesores de la Universidad de Vigo: el ámbito de conocimiento tecnológico. *Revista de docencia Universitaria*. 10(1), 145-175. Doi: 10.4995/redu.2012.6126
- Pulido Rocatagliata, S., & Espinoza Díaz, O. (2018). Aseguramiento de la calidad en la educación superior de Chile: Alcance, implicaciones y aspectos críticos. *Revista Venezolana de Gerencia, Esp(1)*, 238-255. <https://www.redalyc.org/journal/290/29062781014/html/>
- Riquelme, G., López, A.A., y Bastías, L. (2018). La Accountability Educacional: Una discusión teórica. *Revista de Estudios y experiencias en Educación*. 17(35),119-131 Doi: 10.21703/rexe.20181735riquelme8
- Sobarzo Yañez, C., Páez Herrera, J. D. C., & Hurtado Almonacid, J. (2023). Concepciones de educación física de calidad: Un análisis crítico al contexto chileno. *EmásF: revista digital de educación física*, 80 (ENERO-FEBRERO), 92-109. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8732840>
- Sotomayor, C. (2011). Revisión comparada de los sistemas y políticas de mejoramiento de la formación de profesores guiadas por estándares en países anglosajones: Lecciones para Chile. Santiago, Chile: Universidad de Chile, Centro de Investigaciones Avanzada en Educación Vicerrectoría de Asuntos Académicos.
- Torche, P., Martínez, J., Madrid, J. y Araya, J. (2015). ¿Qué es “Educación de Calidad” para directores y docentes? *Revista Calidad en la Educación*. 43, 103-135. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/caledu/n43/art04.pdf>
- Valenzuela, J. (2009). Construcción de indicadores institucionales para la mejora de la gestión y la calidad educativa. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*. 2,60-81
- Zapata, G. (2016). ¿Cómo mejorar la calidad de la Educación Superior? Problemas y perspectivas del proyecto de ley de reforma de la Educación Superior en Chile.



Revista Estudios Sociales. 24, 53- 84.

[https://repositorio.uc.cl/xmlui/bitstream/handle/11534/31834/Como\\_mejorar\\_la\\_calidad\\_de\\_la\\_Educacion.pdf?sequence=1](https://repositorio.uc.cl/xmlui/bitstream/handle/11534/31834/Como_mejorar_la_calidad_de_la_Educacion.pdf?sequence=1)



**LOS DILEMAS DE LOS SISTEMAS DE  
EVALUACIÓN AMBIENTAL Y  
TERRITORIAL COMO INSTRUMENTOS  
DE PLANIFICACIÓN EN AMÉRICA  
LATINA<sup>77</sup>**

**THE DILEMMAS OF ENVIRONMENTAL  
AND TERRITORIAL ASSESSMENT  
SYSTEMS AS PLANNING INSTRUMENTS  
IN LATIN AMERICA**

Ana Gladis Peinado Villalobos<sup>78</sup>

Cristian Harry Padilla Rodríguez<sup>79</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.<sup>80</sup>

---

<sup>77</sup> Derivado del proyecto de investigación: Los dilemas de los sistemas de evaluación ambiental y territorial como instrumentos de planificación en América Latina.

<sup>78</sup> Docente, Universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm, Montería-Colombia; Geógrafa, Universidad de Córdoba, Montería-Colombia; Magister en Desarrollo Regional, Colegio de la Frontera Norte, B.C México; Doctora en Planeación y Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma de Baja California, B.C México; correo electrónico: anapeinado@unisinu.edu.co

<sup>79</sup> Geógrafo, Universidad de Córdoba, Montería-Colombia; Magister en Ordenamiento Territorial, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza-Argentina, correo electrónico: cristianpadillarodriguez@gmail.com

<sup>80</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. [www.rediees.org](http://www.rediees.org)



# LOS DILEMAS DE LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL COMO INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN EN AMÉRICA LATINA<sup>81</sup>

Ana Gladis Peinado Villalobos<sup>82</sup>, Cristian Harry Padilla Rodríguez<sup>83</sup>

## RESUMEN

El objetivo principal del trabajo es identificar algunas de las dificultades y potencialidades actuales que tienen la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) en el contexto de la planificación del territorio en América Latina. Para ello, se utiliza una metodología cualitativa, con un nivel de profundidad tipo explicativo, ya que se basa en la búsqueda de información y fuentes secundarias relacionadas con la aplicación de los sistemas de evaluación en países latinoamericanos.

Como resultados, se encontró que en América Latina existe una fuerte tradición de considerar la EIA y la EAE como la principal herramienta de gestión y de evaluación que vincula las iniciativas del desarrollo sobre el territorio. Se plantea que las dimensiones analíticas y la escala de estas evaluaciones no son las más adecuadas para evaluar políticas territoriales, debido a que la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se concentra en proyectos específicos, mientras que la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) es una herramienta de apoyo diseñada para integrar la dimensión ambiental en las decisiones estratégicas. Sin embargo, esta tradición no ha llevado a discutir los objetivos ni los diseños metodológicos de cada una. De ahí que se proponga la Evaluación de Impacto Territorial (EIT) como una alternativa para superar estos dilemas. En este sentido, se destaca la

---

<sup>81</sup> Derivado del proyecto de investigación: Los dilemas de los sistemas de evaluación ambiental y territorial como instrumentos de planificación en América Latina.

<sup>82</sup> docente, Universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm, Montería-Colombia; Geógrafa, Universidad de Córdoba, Montería-Colombia; Magister en Desarrollo Regional, Colegio de la Frontera Norte, B.C México; Doctora en Planeación y Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma de Baja California, B.C México; correo electrónico: anapeinado@unisinu.edu.co

<sup>83</sup> Geógrafo, Universidad de Córdoba, Montería-Colombia; Magister en Ordenamiento Territorial, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza-Argentina, correo electrónico: cristianpadillarodriguez@gmail.com





importancia de evaluar impactos en componentes territoriales clave y la necesidad de sistemas de evaluación que faciliten la toma de decisiones territoriales.

## **ABSTRACT**

The main objective of this paper is to identify some of the current difficulties and potentialities of Environmental Impact Assessment (EIA) and Strategic Environmental Assessment (SEA) in the context of territorial planning in Latin America. For this purpose, a qualitative methodology is used, with an explanatory level of depth, since it is based on the search for information and secondary sources related to the application of evaluation systems in Latin American countries.

As results, it was found that in Latin America there is a strong tradition of considering EIA and SEA as the main management and evaluation tool that links development initiatives on the territory. It is argued that the dimensions of analysis and the scale of these evaluations are not the most appropriate for evaluating territorial policies, since the EIA focuses on specific projects and the SEA is a support instrument to ensure the environmental dimension in strategic decisions. However, this tradition has not led to a discussion of the objectives or methodological designs of each. Hence, the Territorial Impact Assessment (TIA) is proposed as an alternative to overcome these dilemmas. In this sense, the importance of assessing impacts on key territorial components and the need for evaluation systems that facilitate territorial decision making are highlighted.

**PALABRAS CLAVE:** Evaluación, impacto, territorio, ambiente, escala.

**Keywords:** Assessment, impact, territory, environment, scale.



## INTRODUCCIÓN

La situación actual en términos financieros, ambientales y territoriales plantea un desafío para los sistemas de gestión, planificación y evaluación utilizados para medir los impactos positivos y negativos causados por las políticas públicas sobre los territorios. Estos instrumentos, entre los que se encuentran los sistemas de evaluación ambiental y territorial, son un componente importante de la gobernanza territorial. Para los gestores del territorio, este tipo de instrumentos son un indicador sobre el desarrollo equitativo y sostenible de su sociedad, y muestran cómo la acción pública ha logrado cambiar los modos de vida de las comunidades.

En América Latina, la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) son los sistemas de evaluación ambiental y territorial más utilizados. Sin embargo, estos sistemas han sido criticados por su enfoque centrado en los aspectos ambientales, su falta de participación pública y su incapacidad para integrar los impactos sociales y económicos.

En los últimos años, ha surgido una nueva propuesta de evaluación que está tomando fuerza en Europa: la Evaluación de Impacto Territorial (EIT). La EIT es un instrumento integral que busca medir los impactos de las políticas públicas desde una perspectiva multisectorial, incluyendo los aspectos ambientales, sociales y económicos. La EIT puede ser una alternativa innovadora para mejorar la gobernanza territorial en América Latina. Al integrar los impactos ambientales, sociales y económicos y ayudar a los gobiernos a tomar decisiones más informadas y a promover el desarrollo sostenible de los territorios.

El presente trabajo se divide en cuatro partes. En la primera parte, se coloca en contexto la gobernanza territorial y los sistemas de evaluación. En la segunda parte, se trabaja los sistemas de evaluación desde la práctica ambiental y territorial en América Latina. En la tercera parte, se presentan los dilemas de los sistemas de evaluación ambiental y territorial en América Latina. En la cuarta parte, se proponen la evaluación de impacto territorial (EIT) como una alternativa de evaluación territorial en América Latina.







Según Farinós (2015), la gobernanza territorial se concibe más como un medio que como un fin en sí mismo. Por lo tanto, es un proceso destinado a facilitar la planificación, gestión y evaluación adecuadas de las políticas con impacto territorial. En este sentido, Farinós (2015) sostiene que las políticas no deben imponerse sobre los territorios, sino que deben adaptarse a ellos. “son los territorios los que deciden y hacen política, a partir de un claro proceso de repolitización, que cabe relacionar tanto con procesos de descentralización como de participación y empoderamiento” (Farinós, 2015, p. 7).

La gobernanza, definida como el conjunto de tradiciones e instituciones que regulan el ejercicio de la autoridad en un país, es un elemento crucial para el desarrollo económico. Bajo este contexto, un consenso creciente entre economistas, desarrollistas y otros actores relevantes sostiene que la gobernanza es un prerequisite para el incremento sustancial en los niveles de vida estándar (Dellepiane. 2009, p.196)

A través de la gobernanza se da una resolución colaborativa de problemas y a través de ella también el gobierno transfiere poder a otros actores e instituciones, en este sentido, pierde cierto control nacional, sustituyendo los servicios que antes proveía el Estado ahora los transfiere a unos actores que actúan de manera horizontal y no vertical como el Estado. De acuerdo con Guy (2007), se entenderá la gobernanza como un objetivo que rige y direcciona las actividades sociales en su conjunto. Requiere instrumentos para identificar las necesidades de la sociedad, sus deseos y, finalmente, debe examinar los medios para alcanzar las metas colectivas. Este último punto es el más importante al hablar de gobernanza. Se debería centrar en conseguir los objetivos de grupos, mejorar las condiciones de la población y, por tanto, apuntar al desarrollo.

Sin embargo, se sabe que, por el hecho de que el Estado delegue funciones a otros actores, siempre existirá una tendencia de beneficio o enriquecimiento propio. Esta tendencia está lejos de la redistribución y mejora de la calidad de grandes agregados sociales.

Bajo ese contexto, las evaluaciones de las acciones públicas entrar a jugar un papel decisivo en el territorio. Las evaluaciones en su aspiración como instrumento holístico buscan “aprehender los problemas complejos, difusos y contradictorios que tratan de resolver sus políticas. Esta cuestión exige lógicas comprensivas frente a los análisis atomizados y descontextualizados de los controles administrativos tradicionales” (Ministerio de Política Territorial y Administración Pública de España, 2010).



El Ministerio de Política Territorial y Administración Pública de España (AEC-2010, p.5), mantiene la percepción de que evaluar es superar lo relacionado con la comprobación de la conformidad de la acción pública, sino que “expresa un juicio de valor sobre el éxito de los resultados y los impactos -deseados o no- de las políticas públicas”. Se considera entonces que la evaluación es un proceso integral de “observación, medida, análisis e interpretación encaminado al conocimiento de una intervención pública –norma, programa, plan o política- que permita alcanzar un juicio valorativo, basado en evidencias, respecto a su diseño, puesta en práctica, resultados e impactos” (2010, p. 13).

En este contexto, donde intervienen múltiples actores con diversas responsabilidades, la gobernanza territorial debe facilitar la creación de una visión compartida para el futuro del territorio. Además, debe establecer condiciones propicias para desarrollar acciones conjuntas que permitan alcanzar los objetivos planteados (Farinós, 2008).

Para autores como García (2011), la implantación de la gobernanza territorial no se entiende sin adecuado proceso de evaluación “la evaluación es considerada como un proceso imprescindible a la hora de optimizar las estrategias territoriales ya que tiene el objetivo fundamental de obtener datos de valor analítico, estratégico y de planificación, que posibiliten una reflexión referenciada y previa a una toma de decisiones coherente” (García, 2011, p. 332).

A juicio de García (2011), disponer de un proceso de evaluación proporciona resultados de gran valor analítico, estratégico y de planificación para la toma de decisiones sobre el territorio. Esta información permite identificar los impactos causados por programas, planes o estrategias. La autora también señala que las evaluaciones son útiles para detectar elementos del territorio que están en desequilibrio como resultado del modelo territorial adoptado.

La ventaja de tener un sistema de evaluación en los procesos de gobernanza territorial está en los resultados que se van obteniendo, ya que ellos ayudan a mejorar la toma de decisiones “tanto para la obtención de un desarrollo sostenible en general, como para el diseño de medidas correctoras para mejorar el proceso de implantación de los distintos planes y proyectos en particular” (García, 2011, p.332).







Dado que el proceso de planificación involucra a numerosos actores, recursos y tiempo, es fundamental realizar una evaluación continua de las acciones y decisiones estratégicas. Por ello, el seguimiento y la evaluación se vuelven indispensables para alcanzar los resultados esperados de la gestión y corregir cualquier desviación de los objetivos planteados.

En el caso de la planificación territorial, como una función pública y de gobierno en relación con los sistemas territoriales y su uso, es necesario diseñar mecanismos de seguimiento y evaluación que permitan observar el objetivo final de esta política: generar desarrollo y mejorar las condiciones de vida en el territorio.

En el contexto de la planificación territorial y ambiental en los países de América Latina, se han desarrollado diversos mecanismos de evaluación para medir la efectividad de estas políticas. Entre los más utilizados se encuentran la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE).

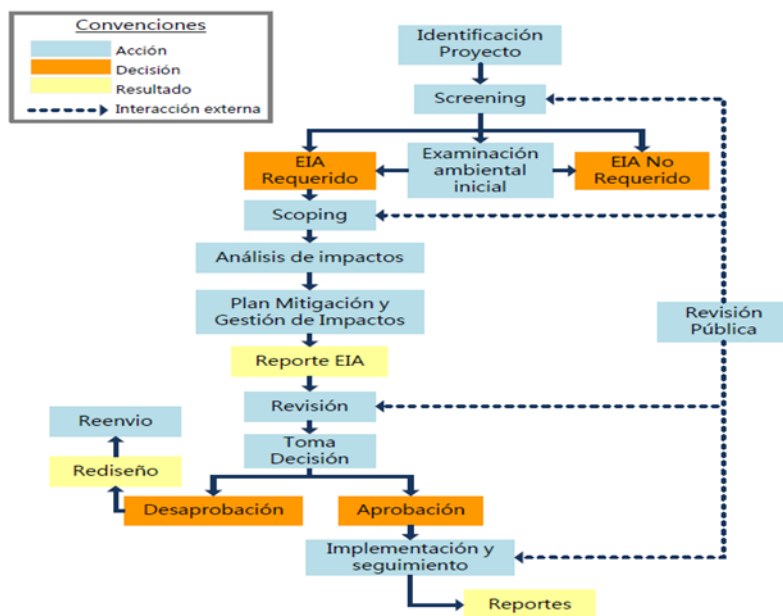
La EIA es una herramienta diseñada para identificar, predecir, interpretar, valorar, prevenir, corregir y comunicar los efectos de un proyecto sobre el medio ambiente (Gómez Orea, 2008). Según Berón et al. (2012), la EIA es un instrumento de gestión pública y un procedimiento administrativo que implica la capacidad de imponer exigencias y responsabilidades a diferentes niveles del Estado y, sobre todo, al sector privado en su interacción con el medio ambiente.

Berón et al. (2012) también explican que la EIA compara el estado del ambiente antes y después de la implementación de un proyecto, sea urbano, industrial o de cualquier escala. Técnicamente, en todos los países de América Latina, una EIA incluye la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental como requisito para obtener una licencia ambiental. Sin embargo, no existe una metodología específica para su desarrollo, lo que da lugar a múltiples variantes y puede afectar la calidad del proceso (Aldana, 2012, p. 9).

Aldana (2012) sostiene que la EIA debe entenderse como un proceso para identificar, valorar, prevenir y comunicar los impactos ambientales que causaría la ejecución de un proyecto (p. 6). Generalmente, este proceso sigue una serie de pasos:



**Figura N° 1.** Estructura General de una EIA



Fuente: Aldana, 2012.

Otra herramienta utilizada en América Latina es la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), que considera el medio ambiente en la elaboración de políticas, planes y programas. para luego verificar su realidad (Gómez Orea, 2008).El objetivo según Directiva 2001/42/CE la EAE debe:

Conseguir un elevado nivel de protección del medio ambiente y contribuir a la integración de los aspectos medioambientales en la adopción y preparación de planes y programas con el fin de promover un desarrollo sostenible, garantizando la realización de una evaluación medioambiental de determinados planes y programas que puedan tener efectos significativos en el medio ambiente. (p.32)

Autores como Herrera y Bonilla (2008) sugieren que la EIA es una herramienta de apoyo para incluir la dimensión ambiental en los procesos de toma de decisiones estratégicas, generalmente definidas en políticas, estrategias, planes o programas, y como tal es un procedimiento para su mejora. herramientas de diseño.





evaluaciones tradicionales como la EIA o simplemente se generan matrices donde se reportan los grados de cumplimiento de los objetivos y de los proyectos, arrojando como resultado un valor porcentual del grado de avance de estos.

No se encuentra una iniciativa que desde una perspectiva espacial permita medir los impactos territoriales causados por decisiones estratégicas, como, por ejemplo, un plan de ordenamiento del territorio o un proyecto de inversión con impacto regional.

### **3. Los dilemas de los sistemas de evaluación de ambiental y territorial en América Latina**

Cuando se discute que existe un dilema, se está haciendo referencia, según la Real Academia Española a una “situación en la que es necesario elegir entre dos opciones igualmente buenas o malas” (2023). En ese sentido, a continuación, se coloca en perspectiva las principales deficiencias que tienen los sistemas de evaluación EIA y EAE en el contexto de la planeación territorial y las políticas de desarrollo. El dilema está formado en la medida que hasta hoy seguimos con los mismos sistemas de evaluación a sabiendas que en muchos casos tienen debilidades desde sus técnicas y metodologías para evaluar las transformaciones que sufre el territorio por causa de la lucha por el poder de los actores que lo conforman.

Actualmente la EIA es considerada la principal herramienta a la hora de decidir proyectos o actividades que puedan causar impactos ambientales. Sin embargo, menciona Aldana (2012), una debilidad de este procedimiento es la gran cantidad de metodologías y variantes existentes para realizar una EIA, esto según el autor, disminuye la calidad del proceso; de ahí que se deba trabajar en América Latina hacia una estandarización del proceso.

Según Gómez Orea et al (2011), la EIA se limitó a trabajar exclusivamente impactos de proyectos, y, por tanto, actúa como “un lastre al perpetuar patrones de evaluación no apropiados a las decisiones estratégicas”. Según el autor, la EIA tiene una relación con el entorno de tipo reactivo, “evalúa sus resultados y procura influir sobre la forma y las prioridades de decisión, y sobre cuáles son los aspectos relevantes de tal decisión” (pp. 186-187).



Para autores como Antonio Serrano Rodríguez (2011), la dificultad que tiene la EIA es que no se puede constatar bajo sus herramientas teóricas y metodológicas los cambios estructurales que ha sufrido el modelo territorial de un territorio, por causa de determinados proyectos, actuaciones, planes o estrategias productivas, urbanísticas o territoriales. Esto quiere decir, que la EIA no tiene manera de interpretar “la forma en que la sociedad se organiza, se interrelaciona y ocupa y transforma el territorio” (p. 213).

De acuerdo con Serrano (2011), en la EIA existen deficiencias para definir lo que corresponde a la evaluación de efectos o impactos territoriales no ambientales. Cuando se quiere trabajar sobre los impactos en el modelo territorial la respuesta no es precisa y, por tanto, “la determinación de efectos tiene una incertidumbre muy superior, en la mayoría de los casos, a la asociada a los efectos sobre los ecosistemas” (p. 213).

Además de lo anterior, Serrano (2011) agrega que la EIA en la práctica hace una amplia recopilación de información que en algunos casos logran manejar las variables relacionada con los usos del suelo y a la afectación sobre los ecosistemas, pero “prácticamente siempre, a un muy insuficiente tratamiento de las variables socioeconómicas y de estructura territorial que permitirían establecer escenarios sobre la previsión de los efectos territoriales” (p. 213-214).

Igualmente, sostiene el autor, que otro problema que presenta la EIA es la responsabilidad sobre la que recae estos estudios “el hecho de que el promotor de la actuación sea el que elabora la EIA da lugar, en muchas ocasiones, a una superposición de intereses contradictorios sobre los resultados de dichos EIA” y genera además que los estudios sean de baja calidad, generales, no se evidencia el análisis de las consecuencias socioeconómicas y medioambientales de los proyectos o actuaciones.

Visto de esta forma, la EIA por su escalaridad tiene una incumbencia limitada, la cual no le permite asumir aspectos estratégicos y de planeación a nivel territorial. En ese sentido, la EIA genera incertidumbre hasta donde se puede evaluar proyectos de envergadura de tipo regional, pues con herramientas metodológicas que la conforman contrasta los impactos ambientales hasta la escala de influencia del proyecto, pero no los socioeconómicos y territoriales.





En esta dirección, Aldana (2012), considera que la EIA debe repensarse como un instrumento integral y funcional dependiendo del proyecto, pues “todos son diferentes, generan impactos diversos y se desarrollan en ambientes deferentes” (p.199). Cada proyecto debe ser analizado por expertos e incorporar sistemas de información geográficos para definir entornos, bases de datos para el análisis de la intensidad, entre otros. Se debe tener en cuenta que, por ejemplo:

Una inundación de una zona para construir un embalse modifica el ecosistema de forma irreparable. Se considera que para definir los impactos de un proyecto se requiere un grupo de trabajo multidisciplinar y objetivo, esto debido a que, para algunos, por ejemplo, el impacto visual de una línea de transmisión o parque eólico es de gran magnitud; y para otros no representa una molestia modificar el paisaje con una estructura de gran tamaño. (Aldana, 2012, p.201)

Así mismo, Aldana (2012), reconoce que el sistema y el proceso de EIA en muchos países son considerados un problema para la ejecución de un proyecto, pues, se ve como “una piedra en el zapato” y nunca se mira cómo como una herramienta de desarrollo sostenible. “La articulación y el trabajo conjunto del gobierno (como autoridad ambiental) y de los proponentes de los proyectos es fundamental para realizar el proceso de forma adecuada: objetiva, a tiempo y responsable” (p.201).

Respecto a la EIA, Berón et al (2012, p. 3) afirman que debe quedar claro que los principios de la evaluación de impacto ambiental se basan en la capacidad de predecir las consecuencias exactas de las actividades desarrolladas en el medio ambiente. Por lo tanto, los modelos EIA crean escenarios con alta incertidumbre, donde es posible cambiar los parámetros de entrada y analizar las consecuencias de estas variaciones alternativas en los nuevos escenarios creados (Herrera y Bonilla, 2008).

Ahora, la EAE se trata de un método de predicción y solución de impactos, una herramienta para mejorar la planificación estratégica, donde se desarrollan modelos de intervención integrados, donde prevalecen los criterios de uso racional y más eficiente y menos destructivo de los recursos.



La EAE tiene como finalidad como procedimiento administrativo la realización de un análisis de impacto ambiental a la hora de decidir proyectos que afecten significativamente al medio ambiente. Esto asegura una mayor confiabilidad y certeza sobre las decisiones que se deben tomar (Almenar-Muñoz, 2022).

Según Almenar-Muñoz (2022), el procedimiento de EAE permite elegir la que mejor asegure los intereses públicos desde una perspectiva global e integrada entre las diversas opciones posibles. Esto es posible porque el procedimiento tiene en cuenta los efectos ambientales, económicos, sociales y culturales de la ordenación proyectada.

Aunque la EAE prioriza las consideraciones ambientales al preparar y aprobar políticas, planes y programas que promueven un desarrollo más sostenible, todavía existen problemas, según Farinós y Ruiz (2011), estos son notables cuando se llevan a la práctica, pues, no funciona como una verdadera evaluación ex-antes con carácter estratégico. Según los autores en mención, la EAE responde a un enfoque sectorial y olvida de involucrar las perspectivas territoriales que en estas cuestiones son indisociables.

Cabe mencionar también que inicialmente no existe una metodología claramente definida y unánimemente aceptada para el desarrollo de KSH, pero se estima que se recomienda aplicarla en aquellos planes y programas que tengan un impacto ambiental significativo y especialmente en sectores como este; tales como agricultura, ganadería, silvicultura, acuicultura, pesca, energía, minería, industria, transporte, gestión de residuos, gestión de recursos hídricos, gestión de tierras públicas, telecomunicaciones, turismo, ordenación del territorio urbano y rural o uso del suelo.

Por último, Pereira (2011, p. 63), considera que la EAE presenta una serie de inconvenientes, tales como: hace un análisis más superficial y cualitativo de los impactos, tiene el riesgo de dilución de los problemas ambientales en otras consideraciones de carácter económico e incluso social, es más subjetiva y abierta a la influencia política, el proceso de planificación está separado del proceso de evaluación que solo actúa como elemento de corrección, tiene dificultad para analizar objetivos o medidas no concretas (técnicas, temporales o espaciales), depende de la información generada durante el proceso de planificación, solo aplicables en momentos del proceso de planificación avanzados, requiere



documentos relativamente completos, produce documentos excesivamente técnicos que dificultan los procesos de planificación pública, entre otros.

#### **4. La Evaluación de Impacto Territorial (EIT) una alternativa de evaluación territorial para América Latina**

Bajo este panorama de las evaluaciones ambientales la EIA y EAE, se reconocen que tienen potencialidad para evaluar ciertas circunstancias contempladas en la planificación del territorio, pero es evidente que sus metodologías aún son insuficientes para comprender las complejidades territoriales ni los impactos que las intervenciones públicas le pueden causar a un espacio concreto ni mucho menos miden la multiescalaridad de las consecuencias.

Por consiguiente, es donde la EIT entra a jugar un papel importante para re-orientar los procesos de planificación en América Latina, esta es una evaluación que ha comenzado a dar sus primeros resultados en Europa, sin embargo, no ha logrado calar desde consenso técnico como si lo tiene la EIA y la EAE.

En ese sentido, a continuación, se presenta un panorama de lo que es la EIT desde su perspectiva teórica y las potencialidades que tiene para lograr entrar en América Latina como un instrumento que puede complementar las evaluaciones tradicionales o más bien se debe pensar como un nuevo instrumento de evaluación territorial, tal como lo ha propuesto la Provincia de Mendoza en la República Argentina.

El EIT es una herramienta cuyo desarrollo e implementación está recomendado por la Estrategia Territorial Europea (ETE) aprobada en 1999. El EIT se puede definir como:

Un conjunto de estudios, análisis y propuestas encaminadas a pronosticar y evaluar un evento potencial a nivel regional. una actividad o conjunto de actividades específicas y diferenciadas que se llevan a cabo en un área determinada y optimizar su contribución al logro de objetivos de desarrollo predeterminados. (Pallardó, 2001. p. 5).

El EIT es una herramienta que evalúa las consecuencias de una intervención política en una región según los objetivos de desarrollo regional que deben guiar la intervención en cuestión (Soto y Garrido, 2019). Esta actividad está definida por una determinada escala



geográfica y temporal. Además, es importante que el análisis de impacto se realice de acuerdo con las metas de desarrollo marcadas previamente, las cuales se fijan como parámetros para determinar el impacto de la actividad o no.

Por lo tanto, la medida debe ser tal que influya en el modelo de desarrollo regional, por lo que se debe generar un impacto. Los documentos de impacto regional permiten observar las medidas de planificación regional desde el punto de vista socioeconómico, regional y ambiental y su capacidad de intervenir en el modelo regional.

Es importante precisar que se pueden presentar al EIT planes, programas y proyectos como parte de la planificación regional, excepto aquellos que puedan afectar al modelo de desarrollo propuesto por la administración o al modelo regional preferido.

En este mismo orden de ideas, Serrano (2011) plantea que una EIT debe colocar en consideración las transformaciones generadas por la implementación de un plan o programa y como esta puede impactar el sistema económico y la forma de ocupación del territorio, es decir, su modelo territorial.

Así las cosas, una EIT tiene como objetivo determinar los impactos de las políticas de grandes proyectos y los resultados de estas evaluaciones muestran las interrelaciones entre las dimensiones económicas, sociales y ambientales que se dan en el territorio, por lo cual son consideradas como multidimensionales (Farinós, 2014).

Las experiencias de aplicación de la EIT que se han desarrollado en España muestran que la misma se puede desarrollar con el siguiente orden lógico (Serrano, 2011):

1. Determinación del área de influencia espacial de las actuaciones o planes con la definición de sus características fundamentales. Siempre deberá considerarse como alternativa la no realización o aplicación de ningún tipo de plan o actuación y, por lo tanto, la definición de lo que sería el escenario tendencial si se continuara con la dinámica presente hasta el momento actual.

2. Determinación diferenciada de los efectos socioeconómicos, medioambientales y urbanísticos- territoriales durante las fases de estudio o propuesta, construcción o ejecución, funcionamiento y obsolescencia, asociados a cada actuación o plan alternativo considerado. Dentro de los efectos se pueden diferenciar los efectos directos (es decir, sobre los usuarios)



de los externos (sobre el conjunto de la población y el territorio afectado) para cada una de las alternativas consideradas. Los efectos se considerarán siempre comparando el escenario derivado de la situación futura esperada si ésta se realiza, respecto al escenario asociado a dicha situación futura esperable si el plan o la actuación no se ejecutan.

3. Análisis de la compatibilidad o incompatibilidad de los efectos esperados por la actuación o plan, respecto de los objetivos, estrategias y regulaciones de ordenación territorial, ambiental o urbana establecidos en las reglamentaciones vigentes.

4. Evaluación multicriterio de las distintas alternativas o planes, que establezcan la preferencia de éstas, o la conveniencia de su no ejecución, en términos de matriz de efectos asociados a éstas y de aceptabilidad de su producción. Los resultados de la matriz de efectos que recoja los efectos asociados a cada alternativa, los criterios de preferencia y la priorización final deben someterse a un proceso de información-participación pública.

5. Si la decisión sobre la alternativa global de las actividades o planes considerados es políticamente aceptada, es necesario especificarla a nivel de anteproyectos alternativos individuales. Para ello se deben considerar las posibilidades potenciales de planificación de cada área del plan, programa o estrategia

6. Establecidas las alternativas correspondientes para el proyecto definido, el último nivel que se ha de considerar es la realización de una EIA y, si en la evaluación de los planes, programas o estrategias así se ha establecido, de una EIT sobre las alternativas concretas de proyecto establecidas. Dichas evaluaciones deben permitir la elección más adecuada entre las distintas alternativas, y la adopción e inclusión de medidas correctoras de efectos no deseados, en sus casos, tanto directos como externos.

7. Al final de la etapa de proyecto, en la etapa de construcción, es necesario realizar un seguimiento detallado de los efectos reales que surjan e incluir las medidas adicionales necesarias que permitan desviar los efectos reales a los planificados. En la fase operativa, la creación de observatorios regionales permite un seguimiento real de estos efectos y debería ser un deber ineludible de la administración pública.

Para América Latina, las innovaciones en evaluaciones regionales se pueden encontrar en la Provincia de Mendoza, Argentina, como lo muestra la propuesta de Plan









autores, “la metodología adoptada para la EIT debe permitir una evaluación integrada de los efectos de las políticas, planes y programas (en ocasiones también dirigida a grandes proyectos) en los diferentes niveles espaciales”.

Se debe pensar que las nuevas formas de planificación están exigiendo sistemas de evaluación que permitan medir los impactos en la sociedad de las acciones y decisiones territoriales, además de satisfacer las necesidades de información y transparencia ante ciudadanos, instituciones y organismos de control. Es decir, que se está buscando establecer otro estilo de gobierno, donde se entrelacen distintos actores de los sectores públicos y privados para la toma de decisiones.

Por tanto, estamos ante dilema importante de saber cuál (es) o debería ser el/los instrumento (s) de evaluación de las acciones territoriales, que permita medir los impactos de la política pública de corte social, económica, ambiental, entre otras de manera eficiente y eficaz. Es un reto académico orientar a los Estados de América Latina sobre el mecanismo más adecuado para evaluar las incidencias territoriales del desarrollo y la construcción de paz. La discusión sigue abierta.









# HACIA UNA INCLUSIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR EN CHILE. UNA MIRADA DESDE LA DIVERSIDAD<sup>84</sup>

## TOWARDS INCLUSION IN HIGHER EDUCATION IN CHILE. A LOOK FROM DIVERSITY

Jacqueline Páez Herrera<sup>85</sup>

Juan Hurtado Almonacid<sup>86</sup>

Catalina Sobarzo Yáñez<sup>87</sup>

Grissel Rolle Cáceres<sup>88</sup>

Karla Hernández Pérez<sup>89</sup>

Jorge Gálvez Carvajal<sup>90</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.<sup>91</sup>

---

<sup>84</sup> Derivado del proyecto de investigación: Hacia una inclusión en educación superior en Chile. Una mirada desde la diversidad.

<sup>85</sup> Grupo de Investigación Efidac, Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, docente, correo electrónico: jacqueline.paez@pucv.cl

<sup>86</sup> Grupo de Investigación Efidac, Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, docente, correo electrónico: juan.hurtado@pucv.cl

<sup>87</sup> Grupo de Investigación Efidac, Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, correo electrónico: catalina.sobarzo.y@mail.pucv.cl

<sup>88</sup> Exercise and Rehabilitation Sciences Institute, School of Occupational Therapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Universidad Andres Bello, Santiago, 7591538, Chile; grissel.rolle@unab.cl

<sup>89</sup> Carrera de Terapia Ocupacional, Escuela de Ciencias de la Salud, Universidad Viña del Mar (Jefa de Carrera), karla.hernandez@uvm.cl

<sup>90</sup> Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, docente, correo electrónico: jorge.galvez@pucv.cl

<sup>91</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. [www.rediees.org](http://www.rediees.org)





# HACIA UNA INCLUSIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR EN CHILE. UNA MIRADA DESDE LA DIVERSIDAD<sup>92</sup>

Jacqueline Páez Herrera<sup>93</sup>, Juan Hurtado Almonacid<sup>94</sup>, Catalina Sobarzo Yáñez<sup>95</sup>, Grissel Rolle Cáceres<sup>96</sup>, Karla Hernández Pérez<sup>97</sup>, Jorge Gálvez Carvajal<sup>98</sup>

## RESUMEN

La inclusión educativa ha sido reconocida internacionalmente como un espacio que apunta a derribar barreras, fomentar la participación, así como también asegurar aprendizajes de calidad para el estudiantado. En Educación Superior, su rol es esencial, pues al derribar barreras y abordar las limitaciones, existen mayores posibilidades para avanzar en términos de igualdad. La evidencia indica que la inclusión en el nivel terciario debe ser abordada como un proceso, así como también un espacio que considere a diversos grupos que han sido marginados, de este modo es crucial avanzar en términos de consideración a la diversidad que promueva a la vez una inclusión social e integral de los individuos. Finalmente es posible concluir, que, si bien se ha avanzado en acciones y programas que promueven la inclusión, también es necesario abordar espacios que consideren a toda la comunidad educativa en las universidades, de tal modo modificar las prácticas, creencias, políticas y en definitiva la cultura, es fundamental para promover la inclusión.

---

<sup>92</sup> Derivado del proyecto de investigación: Hacia una inclusión en educación superior en Chile. Una mirada desde la diversidad

<sup>93</sup> Grupo de Investigación Efidac, Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, docente, correo electrónico: jacqueline.paez@pucv.cl

<sup>94</sup> Grupo de Investigación Efidac, Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, docente, correo electrónico: juan.hurtado@pucv.cl

<sup>95</sup> Grupo de Investigación Efidac, Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, correo electrónico: catalina.sobarzo.y@mail.pucv.cl

<sup>96</sup> Exercise and Rehabilitation Sciences Institute, School of Occupational Therapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Universidad Andres Bello, Santiago, 7591538, Chile; grissel.rolle@unab.cl

<sup>97</sup> Carrera de Terapia Ocupacional, Escuela de Ciencias de la Salud, Universidad Viña del Mar (jefa de Carrera), karla.hernandez@uvm.cl

<sup>98</sup> Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, docente, correo electrónico: jorge.galvez@pucv.cl



## ABSTRACT

Educational inclusion has been internationally recognized as a space that aims to break down barriers, encourage participation, as well as ensure quality learning for all students. In Higher Education, its role is essential, since by breaking down barriers and addressing limitations, there are greater possibilities to advance in terms of equality. Evidence indicates that inclusion in Higher Education must be approached as a process, as well as a space that considers diverse groups that have been marginalized, thus it is crucial to advance in terms of consideration of diversity that promotes both social and comprehensive inclusion of individuals. Finally, it is possible to conclude that although progress has been made in actions and programs that promote inclusion, it is also necessary to address spaces that consider the entire educational community in universities, so as to modify practices, beliefs, policies and ultimately the culture, is essential to promote inclusion.

**PALABRAS CLAVE:** Inclusión, Inclusión Educativa, Educación Superior, Diversidad, Desigualdad.

**Keywords:** Inclusion, Educational Inclusion, Higher Education, Diversity, Inequality.



## INTRODUCCIÓN

Actualmente, la inclusión se considera un factor relevante para derribar barreras de exclusión, fomentar la participación y los aprendizajes de todas y todos. Incluso, en la actualidad, a nivel internacional se ha definido como un derecho humano que los países a nivel internacional se han comprometido a asegurar (Ainscow & Weisner, 2014). Asimismo, para Castillo (2021), indica que la inclusión consiste más bien en reconocer la normalidad especial de todos los individuos, aceptar la diferencia y valorar las particularidades de cada uno, en un clima de aprecio mutuo. De igual forma es importante señalar que un desarrollo inclusivo en la sociedad, en un sentido amplio, está relacionado con cuestionar de forma permanente la discriminación hacia las mujeres, las personas en situación de discapacidad, los pueblos indígenas, minorías étnicas, refugiados, grupos desplazados, así como también aquellas personas en situación de vulnerabilidad (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2017).

En educación, Leixá & Ríos (2020), señalan que es un camino que está destinado a dar respuesta a la diversidad del estudiantado, sin embargo, para avanzar en ella se requiere de un cambio y reestructuración de las concepciones políticas y educativas que permitan garantizar una formación del más alto nivel. Sumado a esto, indican que los sistemas educativos se encuentran fuertemente tensionados por los procesos sociales que circundan y son parte de las comunidades educativas, las cuales a su vez exigen cada vez más respuestas concretas y contextualizadas a los desafíos que presenta la inclusión (Gelber y Treviño, 2019). Las instituciones educativas se han convertido cada vez más, en espacios altamente diversos y complejos para llevar adelante aquellas acciones propias de la enseñanza y el aprendizaje. Este escenario es un desafío para las comunidades educativas y sus integrantes, en la tarea de lograr que todos y cada uno de sus estudiantes aprendan (San Martín et al., 2017).

Asimismo, la inclusión debe ser reconocida y valorada, desde la diversidad. Del mismo modo, se hace indispensable buscar la manera más adecuada para propiciar espacios en el que los procesos de aprendizaje impliquen la participación de todos y todas, buscando otorgar oportunidades que sean oportunas y efectivas (MINEDUC, 2017).



Por otro lado, la inclusión educativa también es definida como una búsqueda constante de respuestas que sean efectivas, que contribuyan con la eliminación de barreras, la estimulación de la participación y el logro del estudiantado en su totalidad (Booth y Ainscow, 2015; UNESCO, 2016).

Actualmente, la Agenda 2030 de la UNESCO por medio de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (en adelante ODS) sustenta su quehacer en los principios de inclusión y equidad, como fundamento para una educación y aprendizajes de calidad. Incluso a través del ODS n°4 indican que es imperioso que las instalaciones educativas, deben considerar las necesidades de las personas en situación de discapacidad, así como también aquellas diferencias de género, de tal modo de ofrecer entornos de aprendizaje que sean inclusivos, así como también seguros.

En tanto Márquez et al. (2021), indican que el ODS n°4 ha trazado un nuevo horizonte para las instituciones universitarias, comprometiéndoles a ofrecer una educación que sea inclusiva, equitativa y de calidad. Avanzar en este requerimiento constituye la reconfiguración a nivel cultural, político y de las propias prácticas universitarias, en base a la equidad, justicia social e inclusión (Gibson, 2015; Shah et al., 2016). Situación que coincide con lo expuesto por Espinoza y González (2010) quienes señalaron que este nivel educativo, debe ser concebido como un bien público, social, un derecho humano, universal, así como también un deber del Estado; que promueva ampliamente el ingreso de todos y todas a la educación superior, avanzando en cobertura social con calidad, equidad y compromiso con todos y todas, independiente de su origen.

De esta manera es fundamental que se propicien las oportunidades para promover el egreso de los y las estudiantes, así como también facilitar el acceso y el rendimiento académico de todos y todas. Para esto es fundamental remover aquellas barreras que imposibilitan la participación en diferentes ámbitos (Araneda et al., 2022). Esto cobra un alto sentido, ya que existe evidencia que indica que en la última década la ampliación y diversidad de la matrícula en Educación Superior, no garantiza un cumplimiento exitoso de la formación profesional. Esta situación se acentúa cuando los y las estudiantes provienen de aquellos grupos con mayor riesgo de exclusión, producto de condiciones sociales, económicas y/o culturales; son justamente estos grupos quienes además declaran un escaso apoyo, tanto de



sus profesores como de las instituciones de las cuales son parte (SIES, 2015; Herrera et al., 2016).

En suma, el objetivo de este capítulo es describir el rol que posee la Educación Superior en la promoción de la inclusión y equidad en Chile. Para esto se llevará adelante una metodología de revisión documental – narrativa, basada en la búsqueda de artículos científicos e informes ministeriales en bases de datos Scielo, Scopus y Wos, a partir de los cuales se presentarán los principales resultados que dan el corpus al desarrollo del capítulo.

## **DESARROLLO**

### **UNA CONCEPTUALIZACIÓN SOBRE INCLUSIÓN**

Para Ainscow y Echeita (2010) la inclusión educativa se sustenta en cuatro pilares que favorecen la comprensión del concepto, y desde luego su aplicación. El primero de ellos hace alusión a comprender que la inclusión educativa es un proceso, por lo cual es fundamental que las comunidades educativas avancen en convivir con la diversidad y la diferencia, así como también conocerla para favorecer, tanto la enseñanza como la adquisición de los aprendizajes.

En segundo lugar, afirman que la inclusión debe alcanzar la presencia, participación y éxito del estudiantado en su totalidad, es decir no solo basta con saber quiénes son aquellos estudiantes diversos, y qué los hace diversos, sino que también incorporar sus puntos de vista, para promover espacios que les permitan alcanzar los aprendizajes esperados. Del mismo modo, indican que es imperioso identificar las barreras (ya sean creencias y/o actitudes sobre la inclusión), así como también alcanzar su eliminación, puesto que al contar con esta información también, es más fácil diseñar e implementar acciones que las aborden con mayor pertinencia. Finalmente, los autores antes señalados, indican que la inclusión, coloca el acento en aquellos grupos que se encuentran en riesgo de marginación, exclusión y riesgo académico.



A partir de lo anterior, se hace necesario visibilizar y concertar que la inclusión no es exclusiva de aquellas personas en situación de discapacidad, como se ha considerado durante mucho tiempo al interior de las universidades, sino que también comprende aquellos que pertenecen a grupos que históricamente han sido marginados, ya sea por cultura, etnia, situación socioeconómica, identidad de género u orientación sexual.

## **INCLUSIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR EN CHILE**

A partir de lo anterior, el contexto de Educación Superior ya sea a nivel nacional e internacional es altamente propenso a generar espacios de exclusión. En Chile uno de los principales motivos se debe a la diversificación de la matrícula que ha sufrido la Educación Superior en la última década. Esta situación se acentúa cuando los y las estudiantes provienen de aquellos grupos con mayor riesgo de exclusión, producto de condiciones sociales, económicas y/o culturales; son justamente estos grupos quienes además declaran un escaso apoyo, tanto de sus profesores como de las instituciones de las cuales son parte (SIES, 2015; Herrera et al., 2016). Este escenario se ha modificado, incluso Araneda et al., (2022) plantean que ya al año 2017 la matrícula de estudiantes pertenecientes a la Educación Superior alcanzó 1.177.292 estudiantes, y al año 2021 existió una variación del 2,3%, haciendo aún más diversa la población estudiantil, con una matrícula de 1.204.41 estudiantes. Esto refuerza la idea que la sociedad chilena se caracteriza por la desigualdad debido a la existencia de sistema fuertemente estratificado en clases sociales. Un estudiante que completa la educación Superior tiene una renta promedio de 122% superior a un estudiante que termina solo la enseñanza secundaria (Ferreira et al. 2017). Es así como la Educación Superior se concibe como un vector de movilidad económica, personal y social.

Para Marchesi & Martín, (2014), esta diversificación de la matrícula y características del estudiantado coloca en evidencia la calidad educativa en el sistema universitario, situación que se acentúa en el caso chileno, dado que no existe articulación entre la normativa, los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los principios de excelencia y equidad. Para Gavira & Mariña (2015), esto trae como consecuencia que las barreras de inclusión en la Educación Superior tienden a sobrepasar los apoyos que se presentan en cada las instituciones.





En este contexto es indispensable que la Educación Superior reconozca la diversidad del estudiantado, se preocupe por propiciar espacios educativos que favorezcan el aprendizaje de todo el estudiantado, a su vez pueda derribar las barreras que sitúen a algunos grupos en desventaja, o incluso limitar oportunidades para su desarrollo. La diversidad debe ser abordada desde una posición global, sistémica y particular, considerando las realidades sociales propias de los contextos en los cuales se desenvuelven los individuos, considerando incluso su dinamismo y complejidad.

Es así como en el contexto chileno a través de la LGE (Ley General de Educación 21.091), en su artículo n°1 afirma que la Educación Superior “debe estar al alcance de todas las personas, de acuerdo a sus capacidades y méritos, sin discriminaciones arbitrarias, para que puedan desarrollar sus talentos”, en ella también se declara como principio la Inclusión la cual debe velar por la eliminación y prohibición de todas las formas de discriminación arbitraria.

La incorporación de los principios de equidad e inclusión en la política educativa implica:

- Valorar la presencia, la participación y los logros de todo el estudiantado, independiente de sus características y contextos.
- Reconocer los beneficios de la diversidad del estudiantado, valorando las diferencias y aprendiendo de ellas.
- Recopilar y evaluar evidencia sobre las barreras al acceso a la educación, la participación y los logros alcanzados, con especial énfasis al estudiantado que está más propenso al fracaso, la marginación o la exclusión.
- Comprender que los sistemas educativos más que son inclusivos y altamente equitativos, poseen un mayor potencial para promover la igualdad de género, reducir las desigualdades, desarrollar las capacidades de los docentes, del propio sistema, así como también fomentar los entornos de aprendizaje de apoyo.
- Movilizar a los principales actores del sistema educativa, incorporando condiciones para un aprendizaje inclusivo, con un amplio sentido de equidad.
- Incorporar cambios de forma eficaz y supervisar su impacto, reconociendo que el logro de la inclusión y de la equidad se alcanza de forma continua y sistemática, y no a partir de un esfuerzo único.



A la luz de los antecedentes señalados anteriormente, queda en evidencia que la Educación Superior posee un rol fundamental en los procesos de inclusión, a partir de la incorporación de espacios de aprendizaje que promuevan, garanticen y ofrezcan a oportunidades de desarrollo para aquellos grupos que poseen un mayor potencial para ser excluidos. Es imperioso que, por tanto, que las Universidad en Chile, a raíz de la diversificación de la matrícula, se hagan responsables de promover prácticas y políticas inclusivas que aborden y respeten la diversidad de sus estudiantes. En donde el reconocimiento, constituye una condición básica para modificar la visualización que se posee del otro u otra, buscando la aceptación de los demás en su singularidad. Una universidad inclusiva avanza en la promoción de la ciudadanía y la democracia, únicamente a través del diálogo.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Para el desarrollo de una Educación Superior que sea inclusiva se debe lograr un entendimiento común respecto de la inclusión; lo que resulta problemático. En Chile, la inclusión se ha entendido como integración con foco en el acceso a instituciones educativas; sin garantizar todos los procesos inclusivos, esto es, acceso, permanencia, promoción, calidad de los aprendizajes y participación (Booth y Ainscow, 2015). A su vez la inclusión se ha entendido como déficit, es decir como la incorporación a la educación de estudiantes con habilidades cognitivas diferentes; sin comprender que en Chile también se discrimina a estudiantes por género, etnia, religión, nacionalidad, clase social, entre otras. Es decir, la inclusión es un proceso que implica una reflexión más profunda y la construcción de un sentido transversal en la Universidad (Castillo, 2021).

Para Moya (2021) resulta indispensable que las universidades avancen en la promoción de una cultura inclusiva que involucre fuertemente a los profesores universitarios. Ante esto Valenzuela & Yáñez (2022), señalan que los cambios deben ser estructurales a nivel de organización de planes de estudios, así como también de las estrategias de enseñanza



que se implementan, con el propósito de favorecer una inclusión efectiva en clases convencionales.

Asimismo, la UNESCO (2021), reconoce que dentro de los elementos claves para avanzar en inclusión educativa, se consideran tanto los docentes como las propias instituciones educativas, así como también los y las estudiantes. Estos últimos juegan un rol fundamental en la implementación de prácticas inclusivas que se dan al interior de la Universidad, dado que una cultura inclusiva se alcanza, cuando existe un cambio de actitudes y prácticas de la comunidad universitaria, que involucran el diálogo y ejercicios ciudadanos de todos y todas (Brito et al., 2019). A su vez Ramírez y Maturana (2018), indican que el estudiantado universitario, se aculturice, es decir desaprendan prácticas adquiridas a lo largo de su trayectoria educativa, desarrollen nuevas estrategias de pensamiento y planificación, así como también las prácticas sociales; elementos que contribuirán con una mejor inserción en la vida universitaria, tanto propia como de sus compañeros y compañeras en situación de exclusión.

En esta línea Gutierrez y San Martín (2020), quienes indagaron sobre aquellas prácticas inclusivas en Universidades, identificaron las “barreras actitudinales” tanto de docentes como de estudiantes, como una de las limitantes más potentes para promover la inclusión en las aulas universitarias. Dentro de esta barrera, las expectativas de los docentes, las prácticas pedagógicas tradicionales y lenguaje poco inclusivo, se identificaron como aquellas acciones que obstaculizan el respeto hacia la diversidad en Educación Superior. Asimismo, señalaron que el poco interés por participar de espacios de capacitación docente en estas materias también constituye una barrera para la exclusión.

No obstante, a lo anterior, Becerra, (2021) quien indagó sobre las características de las Universidades en el siglo XXI, evidenció que uno de los motivos para que los académicos y académicas se posicionen como una de las barreras en temas de inclusión, es el contexto en el cual fueron educados, acentuando con esto las brechas generacionales existentes.

En tanto Brito et al., (2019), indican que, a pesar del contexto descrito en párrafos anteriores, las universidad han avanzado en materias de desigualdad, implementando acciones y mecanismos que permiten avanzar en inclusión. De este modo se han abierto





## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ainscow, M., & Weiner, S. (2014). From exclusion to inclusion. A review of international literature on ways of responding to students with special educational needs in schools. *Enclave pedagógica, 13*, 13-30.
- Becerra, C. (2021). Universidad del siglo XXI y la inclusión de la diversidad contemporánea en un enfoque intercultural. *REXE, 20(3)*, 75-93. doi.org/10.21703/rexe.20212043becerra4
- Booth, T. y Ainscow, M. (2015). *Guía para la evaluación y mejora de la educación inclusiva. Desarrollando el aprendizaje y la participación en las escuelas.* (3a Edición ed.). España: Centre for Studies on Inclusive Education.
- Brito, S., Porra, L. y Ochoa L. (2019). Inclusión Social/Educativa, en Clave de Educación Superior *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva, 2019, 13(2)*, 157-172 <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782019000200157>
- Castellanos, A. y Quintana, P. (2019). La inclusión laboral de personas en condición de discapacidad. *Espiraes Revista Multidisciplinaria de investigación, 3(30)*, 76-86. DOI: <https://doi.org/10.31876/er.v3i30>
- Castillo, P. (2021). Inclusión educativa en la formación docente en Chile: tensiones y perspectivas de cambio, *Revista de estudios y experiencias en Educación REXE, 20(43)*, 359-375. <http://dx.doi.org/10.21703/rexe.20212043castillo19>
- Castro, L., Antonio Casas, J., Sánchez, S., Vallejos, V. y Zúñiga, D. (2016). Percepción de la calidad de vida en personas con discapacidad y su relación con la educación. *Estudios Pedagógicos (Valdivia), 42(2)*, 39-49. DOI:10.4067/s0718-7052016000200000
- Comisión Nacional de Acreditación. (2022). Criterios y estándares de calidad para la Acreditación Institucional del Subsistema Universitario.
- Cornejo, J. (2019). Inclusión educativa desde la óptica de los académicos responsables de la formación de profesores de la Universidad Católica del Maule – Chile. *Educación, 28(55)*, 27-58. doi.org/10.18800/educacion.201902.002
- División de Educación Superior. (2017). Bases para la construcción de una política inclusiva en educación superior. MINEDUC.
- Gavira, R. y Moriña, A., Hidden voices in higher education: inclusive policies and practices in social science and law classrooms, *International Journal of Inclusive Education: 19(4)*, 365-378 (2015)
- Gelber, D. & Treviño, E. (2019). Del dicho al hecho: creencias y prácticas inclusivas en establecimientos y aulas escolares en Santiago. *Perspectiva Educacional, 58(3)*, 73-101. Doi.10.4151/07189729-Vol.58-Iss.3-Art.967



- Gutierrez, Y y San Martín. (2020). Acciones para la implementación de procesos inclusivos en instituciones de Educación Superior. *Revista de Calidad en Educación*, 53, 284-320.
- Herrera, C., Pérez, C., y Echeita, G. (2016). Teorías implícitas y prácticas de enseñanza que promueven la inclusión educativa en la universidad. Instrumentos y antecedentes para la reflexión y discusión. *Formación Universitaria*, 9(5), 49-64. doi: 10.4067/S0718-50062016000500006
- Lleixá, T., & Ríos, M. (2020). Formación del profesorado en educación física e inclusión del alumnado con pluridiscapacidad. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 34(1), 49-68
- Marchesi, A. y Martín, E., *Calidad de la Enseñanza en tiempos de crisis*, 83-117, Alianza Editorial, Madrid, España (2014)
- Moya, J., Cornejo, J. & Pérez, E. (2021). Estudiantes de pedagogía y su conocimiento sobre inclusión escolar. *Revista de estudios y experiencias en Educación REXE*, 20(44), 164-182. doi.org/10.21703/0718-5162.v20.n43.2021.010
- OCDE. (2013). *La educación superior en Chile el aseguramiento de la calidad en la educación superior*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación
- Ramírez, L. y Maturana, J. (2018). Significado del proceso de inserción a la vida universitaria: Desde una perspectiva de aprendizaje como práctica social. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 12(1), 149-162. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782018000100149>
- Rodríguez, E., González, F., Pastor, E., & Vidal, R. (2020). Validación de un cuestionario sobre la actitud docente frente a la educación inclusiva en Chile. *Foro Educativo*, 35, 63-85. doi. 10.29344/07180772.35.2650
- San Martín, C., Villalobos, C., Muñoz, C., & Wyman, I. (2017). Formación Inicial Docente para la educación Inclusiva. Análisis de tres programas de chilenos de pedagogía en educación básica que incorporan la perspectiva de la educación inclusiva. *Calidad en la Educación*, 46, 20-52. doi.org/10.4067/S0718-45652017000100020.
- UNESCO. (2008). *Oficina Internacional de Educación*. Recuperado de: <http://www.ibe.unesco.org/es/cie/48areunion-2008.html>
- UNESCO. (2009). *Invertir la diversidad cultural y el diálogo Intercultural*. París: UNESCO.
- UNESCO. (2016). *Resumen sobre género: creación de futuros sostenibles para todos; Informe de seguimiento de la educación en el mundo, 2016*. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246294>





UNESCO. (2021). Políticas de educación y equidad de género. Estudios sobre políticas educativas en América Latina, 2021. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379491?posInSet=24&queryId=40280402-78b5-4995-baec-11790aae0a9c>

UNESCO (2017). *Educación para los objetivos de desarrollo sostenible*. Francia: UNESCO.

Taylor, S., y Bogdan, R. (1986). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. Buenos Aires: Paidós.

SIES, Estudios. Servicio de Información de Educación Superior (en la web: <http://www.mifuturo.cl/index.php/estudios/estudios-recientes>, acceso: 1 de Diciembre 2015), Ministerio de Educación, Chile (2015)

Valenzuela y N. Yañez, “Trayectoria y políticas de inclusión en educación superior en América Latina y el Caribe en el contexto de la pandemia: dos décadas de avances y desafíos”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2022/50), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2022.



**DIAGNÓSTICO DE PRÁCTICAS DE BAJO  
CARBONO EN EL CULTIVO DE CACAO EN LOS  
DEPARTAMENTOS DE SANTANDER Y BOLÍVAR  
COMO APORTE A LA SOSTENIBILIDAD<sup>99</sup>**

**DIAGNOSIS OF LOW CARBON PRACTICES IN  
COCOA CROP IN THE DEPARTMENTS OF  
SANTANDER AND BOLIVAR AS A CONTRIBUTION  
TO THE SUSTAINABILITY**

Andrés Gilberto Rueda Jaimes<sup>100</sup>

Oscar Orlando Porras Atencia<sup>101</sup>

Ana Milena Salazar Beleño<sup>102</sup>

Sandra Milena Montesino Rincón<sup>103</sup>

Leidy Andrea Carreño Castaño<sup>104</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.<sup>105</sup>

---

<sup>99</sup> Derivado del proyecto de investigación: Evaluación de la cadena productiva del cacao como herramienta de sostenibilidad para impulsar el desarrollo del territorio.

<sup>100</sup> Químico, Universidad Industrial de Santander, Magíster en Química, Universidad Industrial de Santander, Docente, Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ, correo electrónico: andresg.rueda@unipaz.edu.co.

<sup>101</sup> Ingeniero de Alimentos, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Doctor en Pensamiento Complejo, Multiversidad Mundo Real Edgar Morin, Rector, Instituto Universitario de la Paz, correo electrónico: rectoria@unipaz.edu.co.

<sup>102</sup> Ingeniera Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz, Esp. Aseguramiento de la calidad agroalimentaria, Instituto Universitario de la Paz, Docente, Instituto Universitario de la Paz, correo electrónico: ana.salazar@unipaz.edu.co.

<sup>103</sup> Ingeniera Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz, Magíster en Agronegocios, Universidad Santo Tomás, Docente, Instituto Universitario de la Paz, correo electrónico: Sandra.montesino@unipaz.edu.co.

<sup>104</sup> Ingeniera Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz, Especialista en Gerencia en Salud Ocupacional, Fundación Universitaria del Área Andina, Docente investigador, Instituto Universitario de la Paz, correo electrónico: leydi.carreno@unipaz.edu.co.

<sup>105</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. [www.rediees.org](http://www.rediees.org)



# DIAGNÓSTICO DE PRÁCTICAS DE BAJO CARBONO EN EL CULTIVO DE CACAO DE LOS DEPARTAMENTOS DE SANTANDER Y BOLÍVAR COMO APOORTE A LA SOSTENIBILIDAD<sup>106</sup>

Andrés Gilberto Rueda Jaimes<sup>107</sup>, Oscar Orlando Porras Atencia<sup>108</sup>, Ana Milena Salazar Beleño<sup>109</sup>, Sandra Milena Montesino Rincón<sup>110</sup>, Leidy Andrea Carreño Castaño<sup>111</sup>

## RESUMEN

Desde el año 2018, el sector cacaotero ha tenido un crecimiento considerable en su producción, siendo el departamento de Santander el principal productor de grano de cacao con una participación del 40.6%, sin embargo, este sector enfrenta desafíos que dificultan su desarrollo sostenible y limitan su contribución al crecimiento socioeconómico. Uno de los principales desafíos es la falta de integración entre los diferentes actores de la cadena del cacao, lo que impide un flujo eficiente de productos y servicios a lo largo de la misma; es por esta razón que esta investigación se focaliza en los municipios del departamento de Santander (San Vicente de Chucurí, El Carmen de Chucurí, Rio negro, El Playón, Zapatoca) y el departamento de Bolívar (San Pablo, Simití y Cantagallo), por su potencial para el desarrollo de la agroindustria cacaotera debido a su ubicación estratégica y recursos naturales. El principal objetivo de este capítulo de resultados de investigación es identificar los retos y necesidades presentes en el cultivo de cacao, además de esto, se pretende recopilar datos

---

<sup>106</sup> Derivado del proyecto de investigación: Evaluación de la cadena productiva del cacao como herramienta de sostenibilidad para impulsar el desarrollo del territorio.

<sup>107</sup> Químico, Universidad Industrial de Santander, Magíster en Química, Universidad Industrial de Santander, Docente, Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ, correo electrónico: andresg.rueda@unipaz.edu.co.

<sup>108</sup> Ingeniero de Alimentos, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Doctor en Pensamiento Complejo, Multiversidad Mundo Real Edgar Morin, Rector, Instituto Universitario de la Paz, correo electrónico: rectoria@unipaz.edu.co.

<sup>109</sup> Ingeniera Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz, Esp. Aseguramiento de la calidad agroalimentaria, Instituto Universitario de la Paz, Docente, Instituto Universitario de la Paz, correo electrónico: ana.salazar@unipaz.edu.co.

<sup>110</sup> Ingeniera Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz, Magíster en Agronegocios, Universidad Santo Tomás, Docente, Instituto Universitario de la Paz, correo electrónico: Sandra.montesino@unipaz.edu.co.

<sup>111</sup> Ingeniera Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz, Especialista en Gerencia en Salud Ocupacional, Fundación Universitaria del Área Andina, Docente investigador, Instituto Universitario de la Paz, correo electrónico: leydi.carreno@unipaz.edu.co.



relacionados a la producción, generación de residuos sólidos, emisiones de gases de efecto invernadero, prácticas sostenibles en el uso y consumo de energía y agua, protección de reservas forestales, entre otros, con el fin de mejorar los procesos de sostenibilidad de la cadena productiva de cacao en los municipios mencionados anteriormente.

## **ABSTRACT**

Since 2018, the cocoa sector has had considerable growth in its production, with the department of Santander being the main producer of cocoa beans with an entry of 40.6%, however, this sector faces challenges that hinder its sustainable development and limit its contribution to socioeconomic growth. One of the main challenges is the lack of integration between the different actors in the cocoa chain, which prevents an efficient flow of products and services throughout it; It is for this reason that this research focuses on municipalities of the department of Santander (San Vicente de Chucurí, El Carmen de Chucurí, Rio Negro, El Playón, Zapatoca) and the department of Bolívar (San Pablo, Simití and Cantagallo), for its potential for the development of the cocoa agroindustry due to its strategic location and natural resources. The main objective of this research results chapter is to identify the challenges and needs present in cocoa cultivation, in addition to this, it is intended to collect data related to production, generation of solid waste, greenhouse gas emissions, sustainable practices in the use and consumption of energy and water, protection of forest reserves, among others, in order to improve the sustainability processes of the cocoa production chain in the municipalities mentioned above.

**PALABRAS CLAVE:** Sostenibilidad, economía circular, cacao, prácticas bajas en carbono

**Keywords:** Sustainability, circular economy, cocoa, low carbon practices



## INTRODUCCIÓN

En Colombia, la producción de cacao se obtiene a partir del cultivo de aproximadamente 90.000 hectáreas distribuidas en todo el territorio, concentrándose principalmente en los departamentos de Santander, sur del Tolima, Huila, Urabá y Suroeste de Antioquia debido a sus condiciones climáticas y su ubicación (Marín, 2016). A pesar de que durante el 2022 hubo una disminución del 10% en su producción debido a las lluvias, se ha mantenido la tendencia de crecimiento de los últimos 10 años, siendo el departamento de Santander el mayor productor de este fruto (Tabla 1).

**Tabla 1.** Producción de grano de cacao discriminado por departamentos

Departamento	Producción (ton)	Participación nacional (%)
Santander	22899	36.8
Arauca	10520	16.9
Antioquia	5188	8.3
Tolima	3593	5.8
Huila	3518	5.7
Nariño	3372	5.4

**Fuente:** Fedecacao 2023.

Respecto a la cadena productiva del cacao, el ministerio de agricultura y desarrollo rural clasifica en tres eslabones la cadena productiva del cacao (Martínez et al. 2006). El eslabón primario, al que pertenecen los agricultores y dueños de los cultivos y comprende la siembra, mantenimiento y cosecha del fruto; el eslabón secundario o de comercialización, en donde participan los acopiadores comisionistas y exportadores y comprende el comercio del grano de cacao a nivel interno y externo; y el eslabón terciario o industrial, que incluye el proceso realizado a la semilla para producción de pasta y harina de cacao, chocolates y



confites, donde participan las industrias procesadoras de cacao y productoras de chocolate de mesa y bombones.

Con el fin de identificar la incidencia de las actividades antropogénicas de la cadena productiva de cacao en el cambio climático, se realiza una estimación de las fuentes de gases de efecto invernadero (GEI) para el cálculo de la huella de carbono; entre estas fuentes de GEI se incluye el uso de fertilizantes nitrogenados que causan la emisión de  $\text{NO}_2$  (López et al. 2018), altas tasas de deforestación, ya que las plantas leñosas perennes capturan el  $\text{CO}_2$  para ser transformado en biomasa (Mena-Mosquera et al. 2021), y la degradación química del suelo, que produce la disminución del carbono orgánico y por consiguiente la pérdida de la biodiversidad forestal (Rodríguez-Delgado et al. 2021).

Para reducir las emisiones de GEI y mitigar el impacto en el cambio climático, se han propuesto diferentes soluciones, entre ellas el desarrollo de Sistemas Agroforestales (SAF), debido a que estos incrementan la fijación de carbono orgánico; estudios realizados por Hernández et al. (2020), estimaron el secuestro de carbono orgánico del suelo en sistemas silvopastoriles y sistemas agroforestales de cacao, café y bosques, presentando diferencias significativas entre cada uno de ellos y resaltando al SAF de cacao como el de mayor almacenamiento de carbono después del bosque, el cual almacenó 216 toneladas de carbono por hectárea; estos resultados obtenidos presentan a los SAF como potencial de almacenamiento de carbono.

En un estudio llevado a cabo por Rodríguez et al. (2018), se evaluó la sostenibilidad de la cadena productiva de cacao en una región similar al Magdalena Medio. Los resultados mostraron que la implementación de prácticas agrícolas sostenibles y la certificación de comercio justo y orgánico fueron factores clave para impulsar la sostenibilidad de la cadena. Es importante destacar que se han realizado estudios similares en otros cultivos de gran impacto en Colombia como es el café, Gómez et al. (2020) destacó la importancia de la gestión eficiente del agua y la energía, así como la inclusión de pequeños productores en la cadena, como estrategias para mejorar la sostenibilidad.

Para Burgo (2020) la economía circular es un modelo que permite la ampliación del ciclo de vida de un producto desarrollado en las cadenas de producción, por lo tanto, permiten que estos puedan ser recuperados y reintroducidos dentro del sistema, evitando pérdidas innecesarias promoviendo la generación del conocimiento y el fomento de la investigación,





desarrollo e innovación (I+D+I) inmersa en la relación de intercambio de sus variables y factores. Dentro de los principios de este modelo económico se puede mencionar:

- ✓ Protección.
- ✓ Jerarquía de los residuos.
- ✓ Innovación y eficiencia.
- ✓ Consumo responsable.
- ✓ Convertibilidad.

Frente al manejo de los residuos sólidos, en otros departamentos como el Amazonas se realizó una determinación del impacto ambiental de diferentes fincas cacaoteras (Epquin, 2022), en la cual se seleccionaron cinco fincas donde se maneja el cultivo de cacao en sus diferentes etapas, y con los datos obtenidos a partir de una encuesta realizada a los agricultores se realizó una estimación de los procesos que tienen impacto en la emisión de GEI mediante la herramienta Cool Farm Tool. Como resultado de esta estimación, se obtuvo un total de 1,83 ton CO<sub>2</sub> eq/ha en las fincas cacaoteras, siendo las fuentes principales de emisión la gestión de residuos con un 44% debido a la mala gestión en el desecho de residuos vegetales como las cáscaras; y el uso de fertilizantes con un 36%. Estos resultados evidencian el impacto negativo de una mala gestión de residuos sólidos en la emisión de GEI.

A partir de esta información, es de vital importancia el tener en cuenta los factores clave en la emisión de gases de efecto invernadero en la cadena de cacao, con el fin de aportar a la sostenibilidad de este sector en la región de Santander y Bolívar. El presente estudio realiza un diagnóstico de prácticas de bajo carbono en el cultivo de cacao como aporte a la Sostenibilidad para 169 fincas de los sectores de Rio Negro, El Playón, San Vicente de Chucurí, El Carmen de Chucurí y Zapatoca del departamento de Santander y los municipios de San Pablo, Simití y Cantagallo en el departamento de Bolívar.

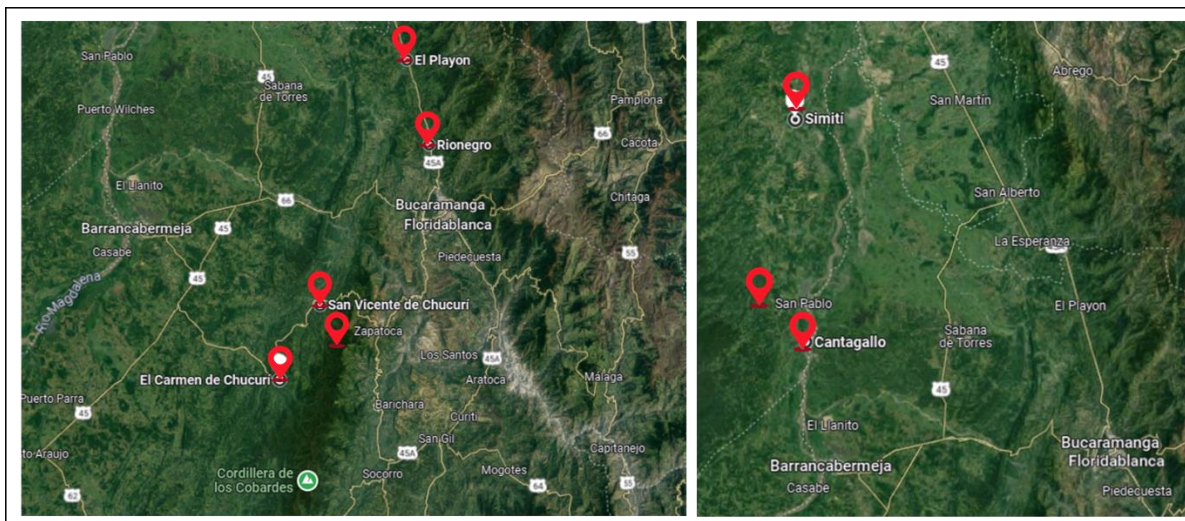
## **MATERIAL Y MÉTODOS**

El presente estudio se basará en una metodología cuantitativa, en donde se realizará una encuesta a los propietarios o agricultores de fincas cacaoteras, con el fin de diagnosticar la manera en que estos aplican diferentes prácticas sostenibles en el cultivo de cacao.



## Identificación de la muestra

Se aplicará la encuesta como herramienta de muestreo a un total de 169 cacaocultores de diferentes municipios de Santander y Bolívar tal como se registra en la tabla 2.



**Figura 1.** Izq. Ubicación de los municipios de El Playón, Rionegro, San Vicente, Zapatoaca y El Carmen de Chucurí. Der. Ubicación de los municipios de Simití, San Pablo y Cantagallo en el Sur de Bolívar. **Fuente:** Autor.

**Tabla 2.** Clasificación de fincas cacaoteras por municipios.

Departamento	Municipio	Cantidad de fincas	Veredas
Santander	El Playón	7	Puerto Olaya, Planada, Tres Portones, Villa Nueva, Salteras, Límites, Nuevo Sol, San Pedro
	Rionegro	14	Valparaíso, La Colorada, La Cristalina, Honduras, La Paz, Guyanas, San Juan, El Cairo
	San Vicente	23	Santa Rosa, El Centro, El Guadual, Nuevo Mundo sector Veremos, Colorada, Naranjito sector Totumo, Guamales,



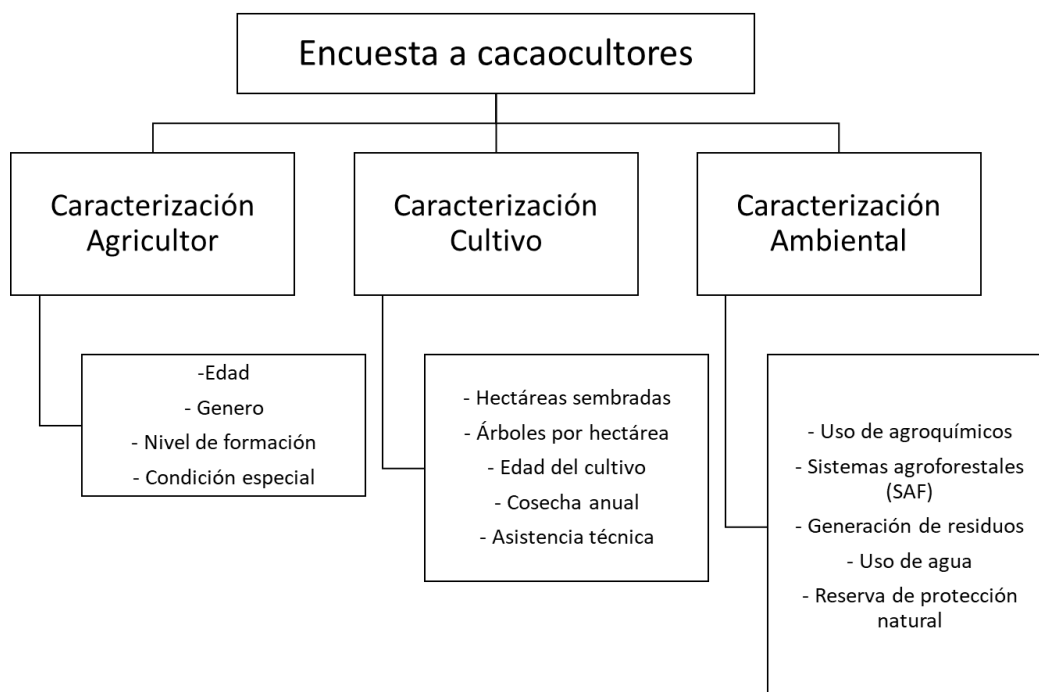
		Pradera, Mi Ranchito, El Peltrecho, Campo Hermoso, Santa Rosa, Aguablanca, Palmira Alta, Mérida	
	Zapatoca	1	La Trinidad
	El Carmen	37	Quinal Alto, Delicias Alto, Honduras Bajo, Honduras, Cañaverales, El Binal, El Toboso, Barranco Amarillo, La Delia, Betania, Algibes, El Diviso, El Control, El Cuarenta, La Fortuna, Cirales
	Simití	1	El Paraíso
Bolívar	San Pablo	75	La Fría Baja, El Paraíso, San Martín, San Juan Bajo, La Fría Alta, Villanueva, Monte Carmelo, La Esmeralda, San Juan Alto, Las Colinas, La Unión, La Granja, El Retorno, Cerro Azul, Tres Bocas, Patio Bonito, Alto Berlín, Caño de Oro, Alto Sicue, El Socorro, Patico Alto, Agua Sucia, Pozo Azul, La Fría Baja, Alto Cañaverl
	Cantagallo	3	El Cedro Bajo, Muriba

**Fuente:** Autor

Para el diseño de la encuesta, se clasificaron las preguntas en tres categorías diferentes relacionadas con el agricultor, el cultivo y los aspectos ambientales en el cultivo de cacao,



esta caracterización sirve de diagnóstico para estimar el impacto de las prácticas realizadas en la línea de cacao, y de esta manera generar soluciones para mitigar la producción de gases de efecto invernadero (GEI).



**Figura 2.** Diseño de encuesta realizada a los cacaocultores. Fuente: Autor.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Caracterización del agricultor

De los 169 cacaocultores encuestados, el 78% tiene su finca propia y un 21% familiar, mientras que un 1% la tiene en comodato, los resultados de la caracterización del agricultor se registran en las tablas 3 y 4.

**Tabla 3.** Caracterización del agricultor en el departamento de Santander



	Municipio	El Playón	Rionegro	San Vicente	Zapatoca	El Carmen
Edad (años)	18 – 41	30%	23,5%	13,6%	0%	28,9%
	42 - 65	70%	64,8%	86,4%	100%	68,4%
	66 - 89	0%	11,7%	0%	0%	2,7%
Género	Masculino	40%	58,8%	22,7%	100%	55,2%
	Femenino	60%	41,2%	77,3%	0%	36,8%
Nivel de Formación	Primaria	30%	47%	40,9%	0%	63,2%
	Secundaria	40%	41,2%	40,9%	0%	13,1%
	Técnica	0%	5,9%	9,1%	0%	13,1%
	Profesional	30%	5,9%	9,1%	100%	10,5%
Condición especial	Ninguna	90%	76,4%	86,4%	100%	86,8%
	Afrodescendiente	0%	5,9%	0%	0%	0%
	Discapacidad médica	0%	5,9%	0%	0%	2,7%
	Desplazado	10%	11,8%	13,6%	0%	10,5%

**Fuente:** Autor.

**Tabla 4.** Caracterización del agricultor en el departamento de Bolívar

	Municipio	Simití	San Pablo	Cantagallo
Edad (años)	18 – 41	0%	36%	0%
	42 - 65	100%	54,6%	100%
	66 - 89	0%	9,4%	0%
Género	Masculino	100%	48%	0%
	Femenino	0%	52%	100%
Nivel de Formación	Ninguna	0%	5,3%	0%
	Primaria	100%	61,3%	33,3%
	Secundaria	0%	20%	33,3%



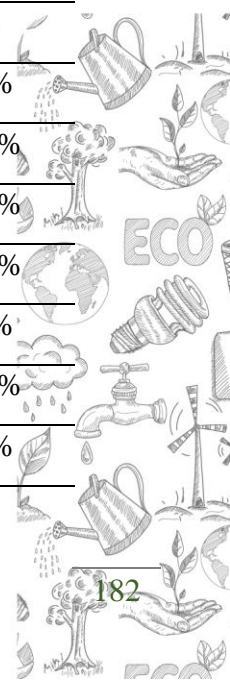
Condición especial	Técnica	0%	6,7%	0%
	Profesional	0%	6,7%	33,3%
	Ninguna	0%	32%	66,7%
	Afrodescendiente	0%	1,3%	33,3%
	Discapacidad médica	0%	0%	0%
	Desplazado	100%	65,3	0%
	Secuestro	0%	1,3%	0%

**Fuente:** Autor.

Con el fin de realizar futuras estimaciones en la huella de carbono producida en el cultivo de cacao, es necesario conocer las características del cultivo, por lo tanto, se realizó un estudio estadístico de los árboles de cacao cultivados por hectárea y algunos datos relacionados al cultivo, los cuales se registran en las tablas 5 y 6.

**Tabla 5.** Caracterización del cultivo en el departamento de Santander

	Municipio	El Playón	Rionegro	San Vicente	Zapatoca	El Carmen
Hectáreas sembradas	1 – 5	90%	82,4%	77,3%	100%	86,9%
	6 – 10	10%	5,9%	18,2%	0%	10,6%
	>10	0%	11,7%	4,5%	0%	2,5%
Árboles por hectárea	500 – 1250	100%	88,2%	95,4%	0%	94,8%
	1251 – 2000	0%	11,8%	4,6%	100%	5,2%
	2001 – 3000	0%	0%	0%	0%	0%
Edad del cultivo (años)	N.R*	30%	17,7%	4,6%	0%	2,7%
	1 – 13	70%	58,8%	36,3%	100%	52,7%
	14 – 27	0%	23,5%	40,9%	0%	28,9%
	28 – 40	0%	0%	18,2%	0%	14,7%
Cosecha anual (kg/ha)	N.R*	30%	17,7%	4,6%	0%	2,6%
	0 – 1000	70%	58,8%	81,8%	0%	92,1%
	1001 – 2000	0%	17,7%	13,6%	100%	5,3%





	2001 – 3000	0%	5,8%	0%	0%	0%
Asistencia	Si	40%	58,8%	40,9%	100%	10,5%
técnica	No	60%	41,2%	59,1%	0%	89,5%

\*N.R: No responde

Fuente: Autor.

**Tabla 6.** Caracterización del cultivo en el departamento de Bolívar

Municipio	Simití	San Pablo	Cantagallo	
Hectáreas sembradas	1 – 5	100%	97,4%	100%
	6 – 10	0%	1,3%	0%
	>10	0%	1,3%	0%
Árboles por hectárea	500 – 1250	100%	97,4%	100%
	1251 – 2000	0%	1,3%	0%
	2001 – 3000	0%	1,3%	0%
	N.R*	0%	1,3%	0%
Edad del cultivo (años)	1 – 13	100%	97,4%	100%
	14 – 27	0%	1,3%	0%
	28 – 40	0%	0%	0%
	N.R*	0%	1,3%	0%
Cosecha anual (kg/ ha)	0 – 1000	100%	96%	100%
	1001 – 2000	0%	2,7%	0%
	2001 – 3000	0%	0%	0%
Asistencia técnica	Si	0%	0%	0%
	No	100%	100%	100%

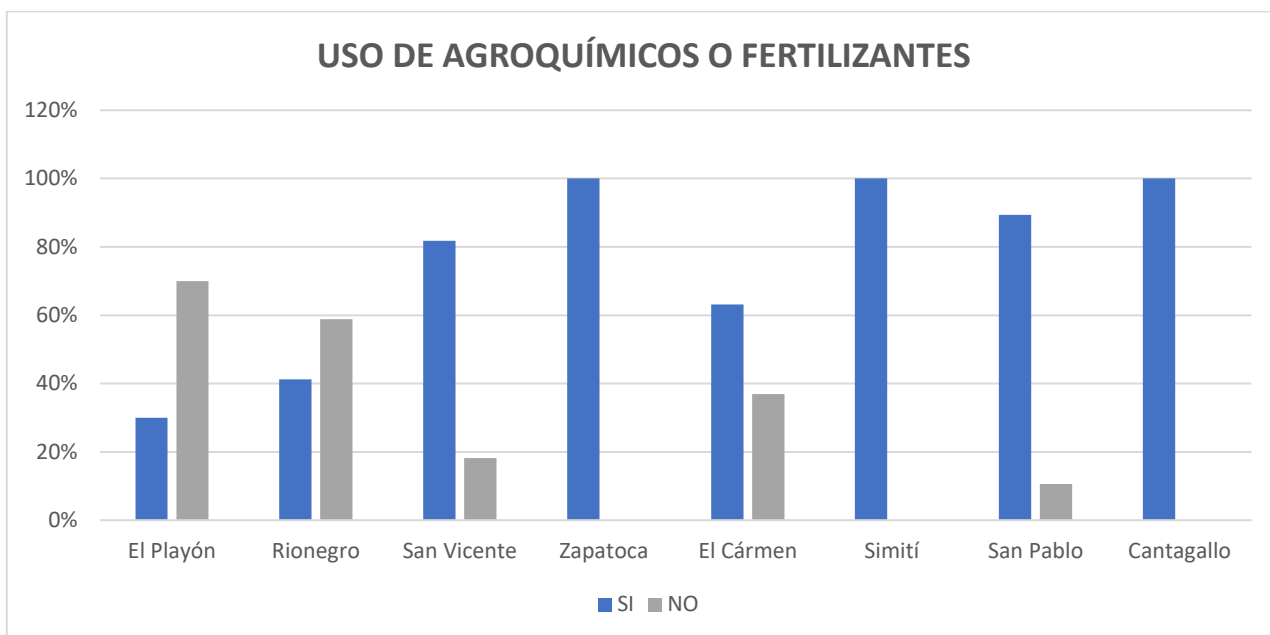
\*N.R: No responde

Fuente: Autor.

Finalmente, para tener idea de las prácticas sostenibles en el cultivo del de cacao, se revisó si las fincas encuestadas usaban agroquímicos y si aplican el uso de sistemas



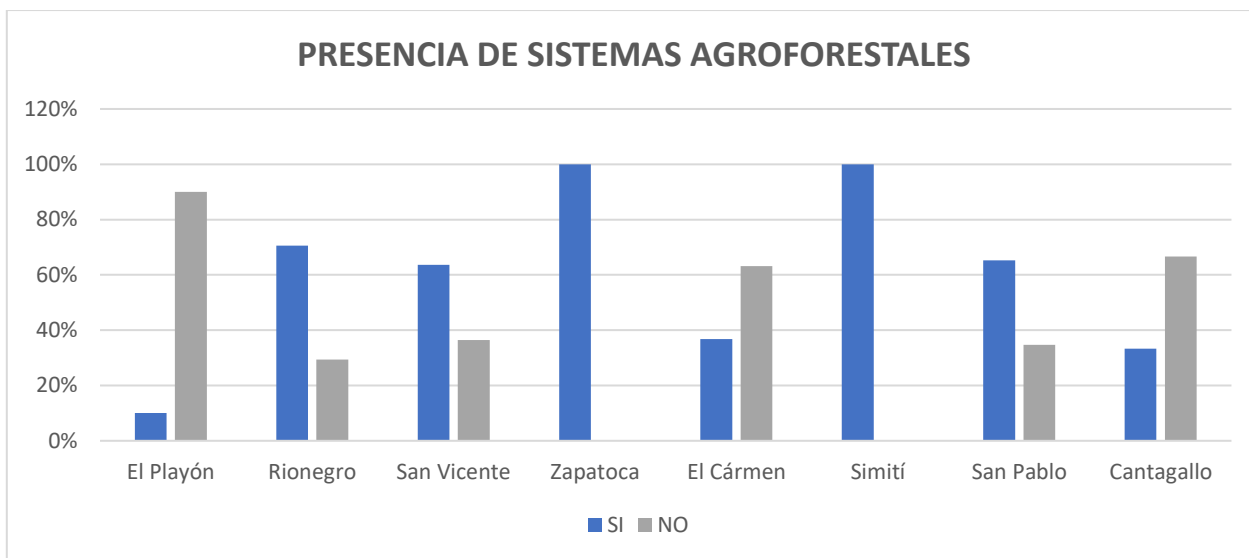
agroforestales con el fin de obtener un mayor almacenamiento de carbono orgánico, estos resultados se registran en las figuras 3 y 4.



**Figura 3.** Uso de agroquímicos o fertilizantes en el cultivo de cacao. **Fuente:** Autor

Es posible observar que, de los municipios del estudio, tan solo El Playón y Rionegro tienen un mayor porcentaje de fincas que no adoptan el uso de agroquímicos en el cultivo; según Koli et al. (2019), entre los fertilizantes químicos, el uso de los fertilizantes nitrogenados contribuye en mayor manera al cambio climático por la presencia de óxido nitroso ( $\text{NO}_2$ ), por lo tanto es importante evitar el uso de este tipo de compuestos en los cultivos de cacao con el fin de adoptar prácticas más sostenibles.





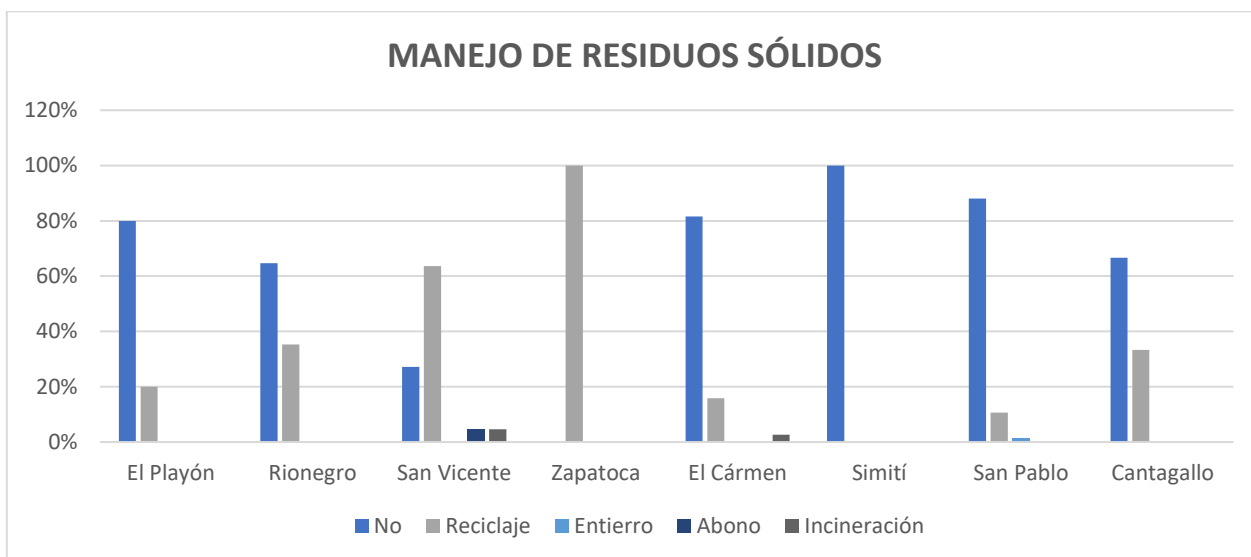
**Figura 4.** Presencia de Sistemas Agro Forestales (SAF). **Fuente:** Autor

En el caso de los Sistemas Agro Forestales (SAF), un estudio realizado por Gomes et al. (2020) desarrolló un análisis espacial explícito mediante un modelo bioclimático en un cultivo de cacao al compararlo en presencia y ausencia de SAF, el resultado demostró que, en el primer caso se puede reducir la temperatura ambiente, y además de esto, puede mantener un 75% del área adecuada para el cultivo de cacao, lo cual resalta la importancia de los SAF en la agricultura. Para el caso del presente estudio, se puede observar que cinco (5) de los ocho (8) municipios estudiados adoptan el cultivo de SAF en sus fincas en un mayor porcentaje.

Estudiando el manejo de los residuos sólidos en el cultivo de cacao, se evidenciaron cuatro (4) diferentes prácticas usadas en las fincas, las cuales se registran en la figura 5, un estudio realizado por Mosquera et al (2020), evidencia la importancia en el aprovechamiento de la biomasa usada como residuos en diferentes campos de la industria, entre ellos, el del cultivo de cacao para la producción de biocombustibles como el biogás y el bioetanol; si estos residuos producidos no se aprovechan, puede ser un foco de producción de gases de efecto invernadero por la descomposición de esta biomasa. Se puede observar que tan solo los municipios de Zapatoca y San Vicente adoptan en mayor porcentaje la práctica de reciclar los residuos sólidos y para el caso de San Vicente, solo un 4,60% de las fincas abona sus residuos sólidos, sin embargo, en algunas fincas de este municipio y de El Carmen, practican



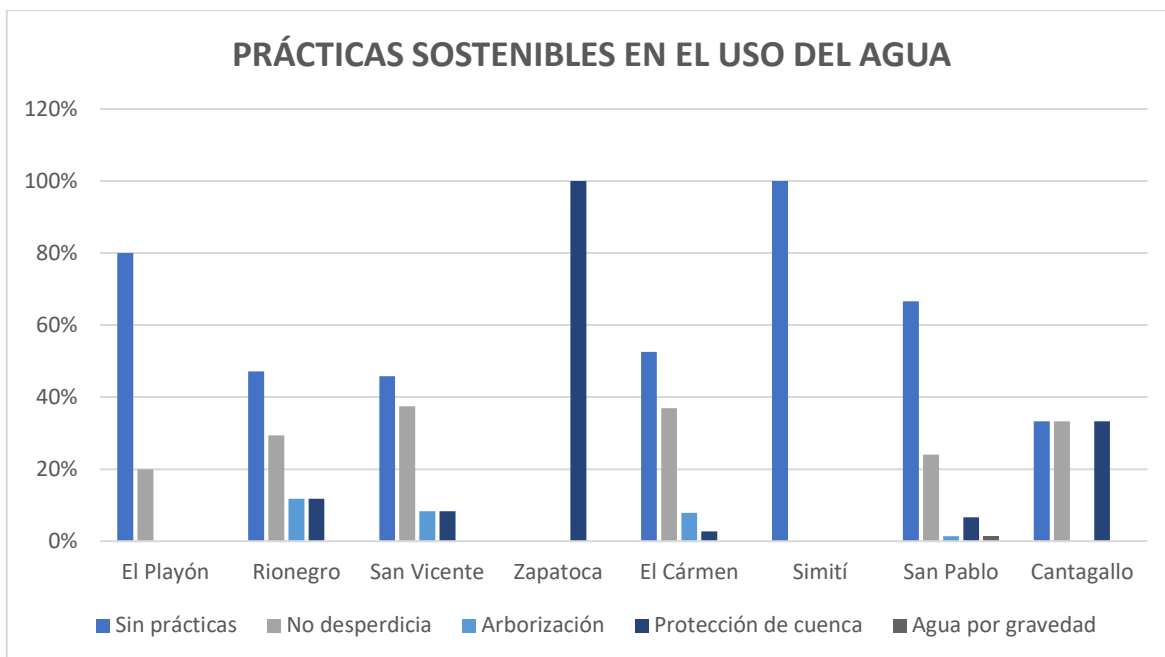
la incineración de los residuos sólidos, lo cual aumenta la producción de gases de efecto invernadero.



**Figura 5.** Prácticas adoptadas en el manejo de residuos sólidos. **Fuente:** Autor

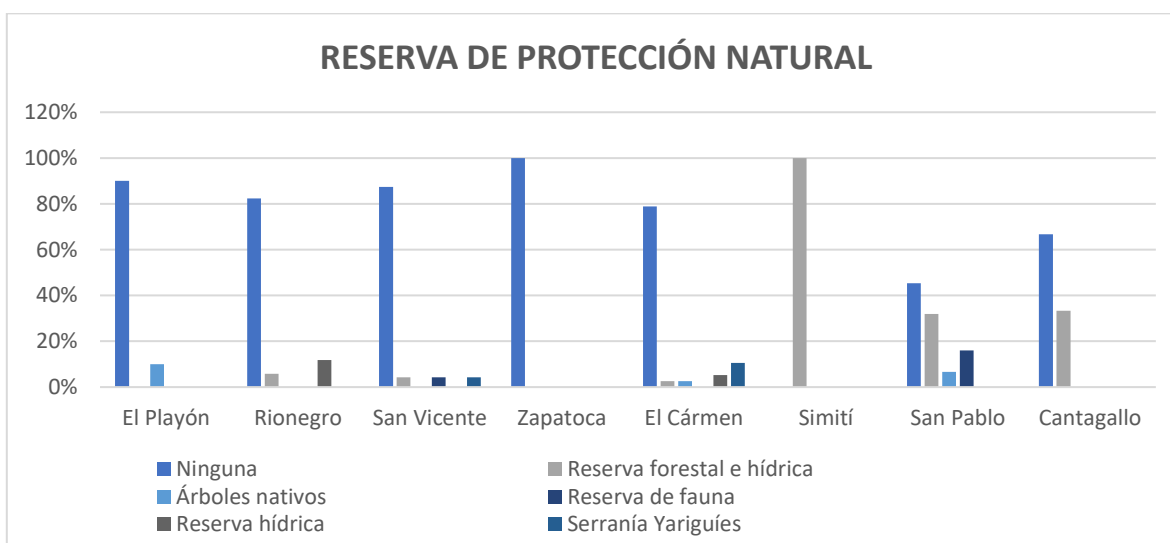
Bianchi et al (2021), mencionan que el consumo de agua en el cultivo de cacao genera un impacto ambiental, ya que, si este consumo es alto y no se recicla, los sistemas agro forestales se pueden afectar por la disminución de fuentes de agua promoviendo así la deforestación; para el caso del presente estudio, los resultados en las prácticas del uso de agua se registran en la figura 6, en donde se evidencia que la práctica que más se utiliza es el hecho de no desperdiciar agua, sin embargo, hay municipios en donde no se adopta ninguna práctica para el buen manejo del recurso hídrico.





**Figura 6.** Prácticas sostenibles en el uso de agua en el cultivo de cacao. **Fuente:** Autor

Finalmente, con el fin de evitar la deforestación, la cual aporta al aumento de la temperatura ambiente, el hecho de conservar las reservas de protección natural aporta a la sostenibilidad de las fincas cacaocultoras, los resultados del estudio de estas reservas se registran en la figura 7, donde se evidencia que la mayoría de las fincas no tienen reserva de protección natural.



**Figura 7.** Presencia de reservas de protección natural. **Fuente:** Autor

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A partir de los datos obtenidos en el presente estudio, se puede deducir que es necesario un acompañamiento profesional en las fincas de cacao presentes en los municipios encuestados, esto debido a que, en su mayoría, los cultivos no reciben asistencia técnica de un experto, además, tan solo una de las fincas realiza inventario de huella de carbono en el cultivo del cacao.

Se debe resaltar que un grupo pequeño de agricultores están adoptando prácticas sostenibles en el cultivo de cacao, como el caso de El Playón y Rionegro, municipios en donde la mayoría de las fincas está evitando el uso de fertilizantes; sumado a esto, en la mayoría de los municipios se está adoptando la estrategia de cultivar Sistemas AgroForestales.

Finalmente, es necesario enfocarse en el manejo de los residuos sólidos en el cultivo de cacao, ya que además de producir malos olores y generar vectores, la descomposición de estos residuos genera gases de efecto invernadero; este problema puede solucionarse aplicando estrategias como la producción de abono o biocombustibles a partir de la biomasa. También se deben aplicar estrategias para controlar el consumo de agua en el cultivo de cacao y capacitar a los agricultores en la importancia de la conservación de reservas de protección natural para así lograr las prácticas de bajo carbono en el cultivo de cacao en los departamentos de Santander y Bolívar.





## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bianchi, F. R., Moreschi, L., Gallo, M., Vesce, E., & del Borghi, A. (2021). Environmental analysis along the supply chain of dark, milk and white chocolate: a life cycle comparison. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 26(4), 807–821. DOI: 10.1007/s11367-020-01817-6
- Burgo Bencomo, O. B. (2020). *Gestión de empresas agropecuarias: con enfoque de economía circular para el fomento del desempeño y la sostenibilidad*. Editorial Universo Sur. <https://bit.ly/3ZdAJFW>
- Epquin Rojas, M. L. (2022). Impactos ambientales en fincas de cacao mediante el balance de carbono y nutrientes, región Amazonas. *Revista Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería*, 4(3), 70–74. DOI: 10.25127/ucni.v4i3.811
- Gomes, L. C., Bianchi, F. J. J. A., Cardoso, I. M., Fernandes, R. B. A., Filho, E. I. F., & Schulte, R. P. O. (2020). Agroforestry systems can mitigate the impacts of climate change on coffee production: A spatially explicit assessment in Brazil. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 294, 1–11. DOI: 10.1016/j.agee.2020.106858
- Gómez, J., et al. (2020). Evaluación de la sostenibilidad en la cadena productiva del café: estudio de caso en una región cafetera. *Revista de Desarrollo Sostenible*, 18(2), 78-92.
- Hernández, H., et al. (2021). Almacenamiento de carbono en sistemas agroforestales en los Llanos Orientales de Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 69(1), 352–368. DOI: 10.15517/rbt.v69i1.42959
- Koli, P., Bhardwaj, N. R., & Mahawer, S. K. (2019). Agrochemicals: Harmful and beneficial effects of climate changing scenarios. *Climate Change and Agricultural Ecosystems: Current Challenges and Adaptation*, 65–94. DOI: 10.1016/B978-0-12-816483-9.00004-9
- López Astudillo, A., et al. (2018). Evaluación de las emisiones de GEI por fertilización del cultivo de caña de azúcar, desde un enfoque en dinámica de sistemas. *Ingeniería y Desarrollo*, 36(1), 1–17. DOI: 10.14482/inde.36.1.10936
- Marín, María del Pilar. (2016). Estrategias de reducción de la huella de carbono en el ciclo de vida de la producción de cacao (*Theobroma cacao*) y procesamiento industrial de



- chocolate en Colombia. Trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de Magister en Ciencias Agroalimentarias. Universidad del Tolima.
- Martínez, H. (2006). Agroindustria y Competividad: Estructura y dinámica en Colombia 1992 - 2005. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Mena-Mosquera, V., Andrade, H. (2021). Potencial de reducción de emisiones y captura de carbono en bosques y sistemas agroforestales con cacao en el Pacífico colombiano. *Revista de Biología Tropical*, 69(4), 1252–1263. DOI: 10.15517/rbt.v69i4.45927
- Mosquera, J., Varela, L., Santis, A., Villamizar, S., Acevedo, P., & Cabeza, I. (2020). Improving anaerobic co-digestion of different residual biomass sources readily available in Colombia by process parameters optimization. *Biomass and Bioenergy*, 142, 1–9. DOI: 10.1016/j.biombioe.2020.105790
- Rodríguez, A., et al. (2018). Evaluación de la sostenibilidad de la cadena productiva de cacao en una región tropical. *Revista de Agricultura Sostenible*, 25(3), 45-59.
- Rodríguez, I., Pérez, H., García, R. (2021). Degradación del suelo en sistemas agrícolas de la Granja Santa Inés, Provincia de El Oro, Ecuador. *Universidad y Sociedad*, 13(S2), 557–564. ISSN: 2218-3620



**APROVECHAMIENTO DE LAS ESCAMAS DE  
BOCACHICO (*Prochilodus magdalенаe*) PARA LA  
OBTENCIÓN DE COLÁGENO CON FINES  
ALIMENTICIOS<sup>112</sup>**

**USE OF BOCACHICO SCALES (*Prochilodus  
magdalенаe*) FOR OBTAINING COLLAGEN FOR  
FOOD PURPOSES**

Cristian Giovanni Palencia-Blanco<sup>113</sup>

Héctor Julio Paz-Díaz<sup>114</sup>

Nora Milena Ortiz-García<sup>115</sup>

Martha Patricia Aparicio<sup>116</sup>

Mónica María Pacheco-Valderrama<sup>117</sup>

Oscar Orlando Porras Atencia<sup>118</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.<sup>119</sup>

---

<sup>112</sup> Derivado del proyecto de investigación: Aprovechamiento de las escamas de Bocachico (*Prochilodus Magdalенаe*) para la obtención de colágeno con fines alimenticios.

<sup>113</sup> Ingeniero Químico, Universidad Industrial de Santander – UIS, Magíster en Ingeniería Química, Universidad Industrial de Santander – UIS, Docente, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, correo electrónico: cristian.palencia@unipaz.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9912-1061>

<sup>114</sup> Ingeniero Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, Especialista en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo, Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, Docente, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, correo electrónico: hector.paz@unipaz.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3278-7667>

<sup>115</sup> Ingeniera Química, Universidad Industrial de Santander – UIS, Docente, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, correo electrónico: nora.ortiz@unipaz.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3339-765X>

<sup>116</sup> Ingeniera Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, Especialista en Procesos de Alimentos y Biomateriales, Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, Docente, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, correo electrónico: martha.aparicio@unipaz.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9059-0478>

<sup>117</sup> Ingeniera de Alimentos, Universidad Jorge Tadeo Lozano - UTADDEO, Magíster en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad de Pamplona, directora de Investigación y Proyección Social, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, correo electrónico: monica.pacheco@unipaz.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2051-4589>

<sup>118</sup> Ingeniero de Alimentos, Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, Magíster en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad de Pamplona, Doctor en Pensamiento Complejo, Multiversidad Mundo Real Edgar Morín, Rector, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, correo electrónico: rectoria@unipaz.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2493-2278>

<sup>119</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. [www.rediees.org](http://www.rediees.org)



# APROVECHAMIENTO DE LAS ESCAMAS DE BOCACHICO (*Prochilodus magdalenae*) PARA LA OBTENCIÓN DE COLÁGENO CON FINES ALIMENTICIOS<sup>120</sup>

Cristian Giovanni Palencia Blanco<sup>121</sup>, Héctor Julio Paz Díaz<sup>122</sup>, Nora Milena Ortiz  
García<sup>123</sup>, Martha Patricia Aparicio<sup>124</sup>, Mónica María Pacheco Valderrama<sup>125</sup>, Oscar  
Orlando Porras Atencia<sup>126</sup>

## RESUMEN

El Bocachico (*Prochilodus magdalenae*), es una especie endémica de gran importancia en el Magdalena Medio Colombiano, puesto que es responsable de la seguridad alimentaria de centenares de familias ribereñas presentes en las cuencas del río Magdalena. De este alimento, se obtienen ciertos residuos como cabeza de pescado, espinas, escamas y vísceras que son subestimados por los pobladores que lo consumen siendo posteriormente desechados. Las escamas son uno de los subproductos no aprovechados que resultan del procesamiento del Bocachico, llegando a desperdiciarse cerca del 30 al 50% del peso total. Este subproducto es una excelente fuente de colágeno el cual es fundamental en la dieta alimentaria debido a que es la principal proteína del tejido conectivo, convirtiéndola en una materia prima importante en el desarrollo de alimentos funcionales. Por lo anterior, la

---

<sup>120</sup> Derivado del proyecto de investigación Aprovechamiento de las escamas de Bocachico (*Prochilodus Magdalenae*) para la obtención de colágeno con fines alimenticios.

<sup>121</sup> Ing. Químico, Universidad Industrial de Santander – UIS, M.Sc. en Ingeniería Química, Universidad Industrial de Santander – UIS, Docente Investigador, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, correo electrónico: cristian.palencia@unipaz.edu.co

<sup>122</sup> Ing. Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, Esp. en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo, Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, Docente Investigador, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, correo electrónico: hector.paz@unipaz.edu.co

<sup>123</sup> Ing. Química, Universidad Industrial de Santander – UIS, Docente Investigadora, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, correo electrónico: nora.ortiz@unipaz.edu.co

<sup>124</sup> Ing. Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, Esp. en Procesos de Alimentos y Biomateriales, Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, Docente Investigadora, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, correo electrónico: martha.aparicio@unipaz.edu.co

<sup>125</sup> Ing. de Alimentos, Universidad Jorge Tadeo Lozano - UTADDEO, M.Sc. en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad de Pamplona, directora de Investigación y Proyección Social, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, correo electrónico: monica.pacheco@unipaz.edu.co

<sup>126</sup> Ing. de Alimentos, Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, M.Sc. en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad de Pamplona, PhD. en Pensamiento Complejo, Multiversidad Mundo Real Edgar Morín, Rector, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, correo electrónico: rectoria@unipaz.edu.co



presente investigación tuvo como objetivo extraer el colágeno de las escamas del Bocachico, que son recolectas en el sector el muelle del municipio de Barrancabermeja, Santander. El método de extracción del colágeno utilizado fue en medio ácido, con una concentración de 0,7M a una temperatura de 60°C por 180 min, obteniendo un rendimiento de 14,65%. Referente a la gelatina obtenida a partir del colágeno, se pudo evidenciar una composición proximal de 11,4% de humedad, 85,42% de proteína, 0,25% de grasa, pH de 6,06 y 0,1% de ceniza, valores que se encuentran dentro de las normas COVENIN 2946-92 para gelatinas comestibles. Finalmente, los análisis microbiológicos se encontraron entre los rangos permitidos en comparación a los valores máximos permisibles por la Norma Técnica Colombiana NTC 5592 y por la Resolución N° 591-2008.

## ABSTRACT

Bocachico (*Prochilodus magdalenae*), is an endemic species of great importance in the Colombian, Magdalena Medio, since it is responsible for the food security of hundreds of riverside families present in the basins of the Magdalena River. From this food, certain residues are obtained such as fish head, spines, scales and viscera that are underestimated by the inhabitants who consume it being subsequently discarded. The scales are one of the by-products that result from the processing of the small mouth, going to waste about 30 to 50% of the total weight. This byproduct is an excellent source of collagen which is fundamental in the food diet because it is the main protein of the connective tissue, making it an important raw material in the development of functional foods. Therefore, this research aimed to extract collagen from the Bocachico's scales, which are collected in the dock sector of the municipality of Barrancabermeja, Santander. The collagen extraction method used was in acid medium, with a concentration of 0.7M at a temperature of 60°C for 180 min, obtaining a yield of 14.65%. Regarding the gelatin obtained from collagen, it was possible to show a proximal composition of 11.4% moisture, 85.42% protein, 0.25% fat, pH of 6.06 and 0.1% ash, values that are within the norms COVENIN 2946-92 for edible gelatins. Finally, microbiological analyses are among the permitted ranges compared to the maximum permissible values by the Colombian Technical Standard NTC 5592 and by Resolution N° 591-2008.



**PALABRAS CLAVE:** Residuos pesqueros, alimento funcional, escamas de pescado, colágeno, gelatina, Aprovechamiento de residuos, *Prochilodus magdalenae*

**Keywords:** Fish waste, functional food, fish scales, collagen, gelatin, Waste management, *Prochilodus magdalenae*





## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la demanda de productos naturales y saludables en la industria alimentaria ha generado la necesidad de indagar en otras fuentes alternativas que puedan contener componentes vitales para la salud humana como vitaminas, minerales, proteínas, antioxidantes entre otros (Tejada et al., 2020; Montero-Barrantes, 2021). El colágeno es una fuente fundamental en la dieta alimentaria debido a que es la principal proteína del tejido conectivo; por esta razón, es muy utilizado en el desarrollo de alimentos funcionales y suplementos nutricionales, debido a sus propiedades antihipertensivos, antioxidantes, antimicrobianos e inmunomoduladores los que pueden reducir los riesgos de cáncer, envejecimiento, diabetes y enfermedades cardiovasculares (Caldato et al., 2019; Espinoza & Castillo, 2022). En la mayoría de los casos, el colágeno se ha obtenido de fuentes bovinas (Olarte & Gallo, 2020), avícolas (Torres, 2022) y porcinas (Barajas, 2021), sin embargo, en la actualidad, la biomasa marina está emergiendo como una fuente aún más atractiva de colágeno, ofreciendo nuevas perspectivas en cuanto a sostenibilidad y diversificación de recursos (Montero-Barrantes, 2021).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), los recursos pesqueros son uno de los eslabones más importantes en la economía de varios países alrededor del mundo, esto se evidencia con producción de recursos pesqueros que a nivel mundial fue de 170 millones de toneladas en 2020 (FAO, 2022), de las cuales el 88% fue utilizada para el consumo humano y el 12% restante correspondió a producción no alimentaria.

A nivel local, en Barrancabermeja la captura de productos pesqueros alcanzo las 120,9 Ton en el 2022 de acuerdo con el Servicio Estadístico Pesquero Colombiano (SEPEC), siendo el Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) la especie de mayor captura con un 40,2 ton, seguido por la Mojarra Roja (*Oreochromis spp.*) con 18,9 ton, Bagre Rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) con 14,3 ton, la Cachama Negra (*Piaractus brachypomus*) con 6,5 ton y el Capaz (*Piaractus brachypomus*) con 6,4 ton (Duarte et al., 2022). El Bocachico (*Prochilodus magdalenae*), es una especie endémica de gran importancia en el Magdalena Medio puesto que es responsable de la seguridad alimentaria de centenares de familias ribereñas presentes en las cuencas del río Magdalena (Contreras-almazo et al., 2019). A pesar de su contenido nutricional, las escamas de Bocachico son



consideradas como un subproducto no aprovechado en el procesamiento del pescado, llegando a desperdiciarse cerca del 4 al 7% del peso total (Caldato et al., 2019), siendo este residuo una excelente fuente de colágeno el cual puede variar de acuerdo a la especie, edad, estación y estado nutricional.

Por lo anterior, el propósito de este estudio fue generar nuevas metodologías en la elaboración de nuevos productos, a partir del colágeno de las escamas del Bocachico (*Prochilodus magdalenae*), presentándolas como alternativa de solución a la problemática ambiental y sobre todo al fortalecimiento de la investigación en el municipio de Barrancabermeja para propender a un mejor desarrollo sustentable que fomente el impulso socioeconómico del sector pesquero de la región.

## MATERIAL Y MÉTODOS

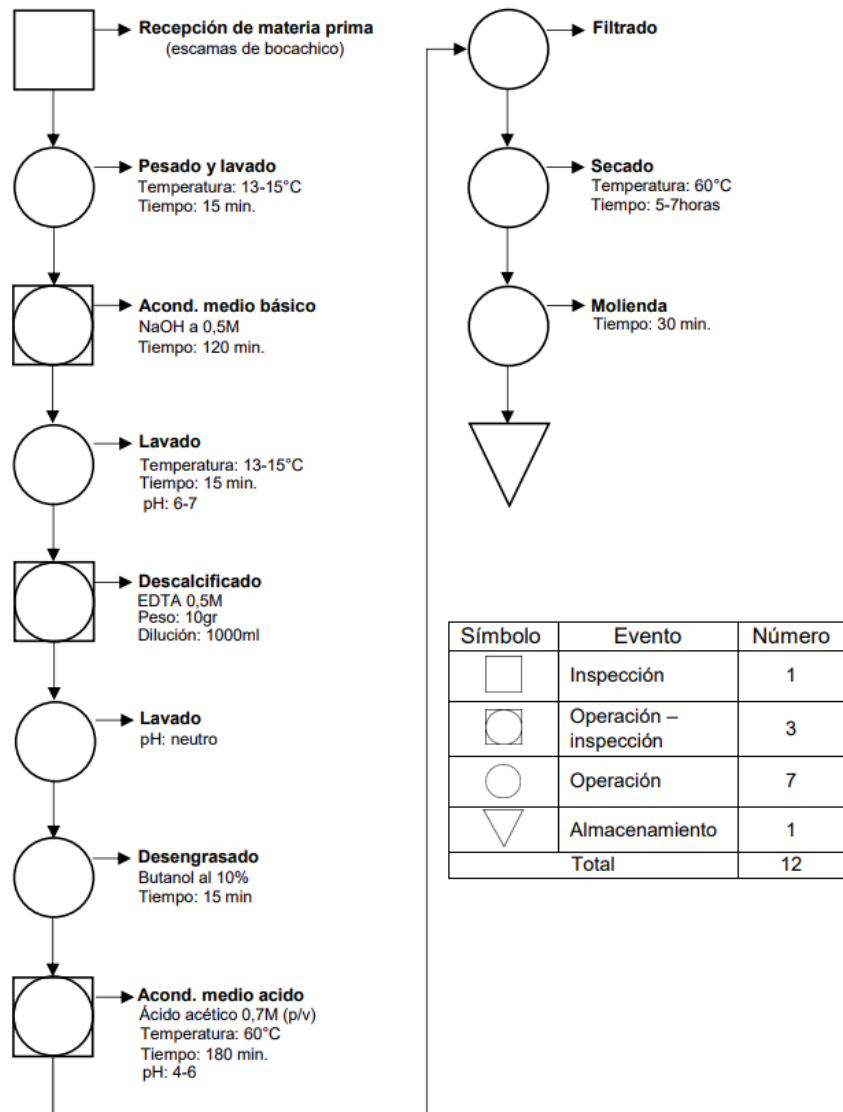
El presente estudio se desarrolló en base al método experimental evaluándose el efecto en la extracción del colágeno de las escamas del Bocachico. Las escamas fueron obtenidas en el sector el muelle del municipio de Barrancabermeja, Santander, donde se recolectaron 2400 g con el fin de garantizar una adecuada representación de la variabilidad. La materia prima recolectada se mantuvo a temperatura de 4°C para su conservación.

### Extracción del colágeno proveniente de las escamas del Bocachico

La metodología utilizada para la extracción de colágeno fue basada en los procedimientos utilizados por Quispe & Gutierrez (2019), quienes realizaron la extracción por hidrólisis ácida. En la figura 1 se describe el proceso de extracción del colágeno.

**Figura 1.** Diagrama del proceso de extracción del colágeno





Fuente: Autores

Una vez recolectadas las escamas de Bocachico en el muelle de Barrancabermeja, fueron conservadas y transportadas en frío a 4°C para posteriormente ser pesadas y lavadas con abundante agua a una temperatura de 13 a 15°C con el fin de eliminar residuos e impurezas presentes. Para el acondicionamiento en medio básico, las escamas se adicionaron en una solución de NaOH al 0.5 M por 120 min para eliminar las proteínas no colágenas que modifican las cadenas polipeptídicas y aumentar la solubilidad del colágeno. Posterior a ello, las escamas fueron lavadas con agua durante 15 min con el fin de remover el NaOH presente y alcanzar un pH entre 6-7. Se procedió a realizar la etapa de descalcificado o



desmineralización con una solución 0,5 M de EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) como agente quelante uniéndose a los iones metálicos presentes y evitando así que estos reaccionen en la extracción. Después de 2 minutos, se procedió a lavar las escamas nuevamente con el fin de eliminar la solución EDTA presente. A partir de esto, se realizó el proceso de desengrasado y acondicionamiento en medio ácido con butanol al 10% durante 15 min y se mezcló con ácido acético al 0,7 M en relación 1:10 %p/v a 60°C durante 180 min para solubilizar el colágeno presente en las escamas. Finalmente, la solución se filtró para separar los residuos no colágenicos. El líquido restante fue secado en un Horno secador a una temperatura de 35°C durante 10 horas. Las láminas obtenidas del proceso de secado fueron molidas y pasadas por un tamiz (Malla N°30) para establecer un tamaño de partícula de 600 µm. La harina obtenida se almacenó en recipientes de vidrio tapado herméticamente a una temperatura inferior de 30°C. Se calculó el rendimiento de extracción a partir de la ecuación 1.

$$\% R = \frac{\text{masa de colágeno extraído}}{\text{masa de escamas frescas}} * 100 \quad \text{Ecuación 1}$$

### **Cuantificación del colágeno mediante espectrofotometría UV-VIS**

Se realizó la cuantificación del colágeno mediante la determinación de 4-hidroxiprolina, siendo este aminoácido representativo del colágeno, producido por la hidroxilación en presencia de la prolina y la glicina según la Norma AOAC 990.26 (1993). Para esto, se hidrolizó 100 mg de colágeno en 1 mL de ácido clorhídrico a 6 N durante 3 h a 132°C. Posteriormente se tomó 1 mL de la mezcla hidrolizada y se diluyó en agua hasta obtener una solución con relación 1:20. De esta solución se tomó 1 mL de esta dilución y se mezcló con 1 mL de solución de sulfato cúprico 0,01 M y 1 mL de hidróxido de sodio al 2,5 N. Esta solución se agita delicadamente y se adicionó 1 mL de peróxido de hidrógeno al 6 % para posteriormente agitarse durante 2 min. Siguiendo a esto se agregó 0,1 mL de solución de sulfato ferroso 0,05 M y se agitó hasta que aparecieron burbujas de gas. Se adicionaron 4 mL de ácido sulfúrico a 3 N y 2 mL de la solución de pdimetilaminobenzaldehído al 5 %, con agitación, y se colocaron esferas de calentamiento en el tubo de ensayo. Se calentó la solución durante 16 min a 70 °C en un baño maría, con continua agitación. Se enfría en un baño de hielo durante 5 min y se mide la coloración roja resultante empleando un espectrofotómetro



a 540 nm, comparándola con un blanco de agua destilada. La curva de calibración se realizó teniendo en cuenta el Método Oficial (AOAC 990.26, 1993). Las ecuaciones que relacionan la 4-hidroxiprolina con el colágeno son las siguientes:

$$H = \frac{h * 2,5}{m * V} \quad \text{Ecuación 2}$$

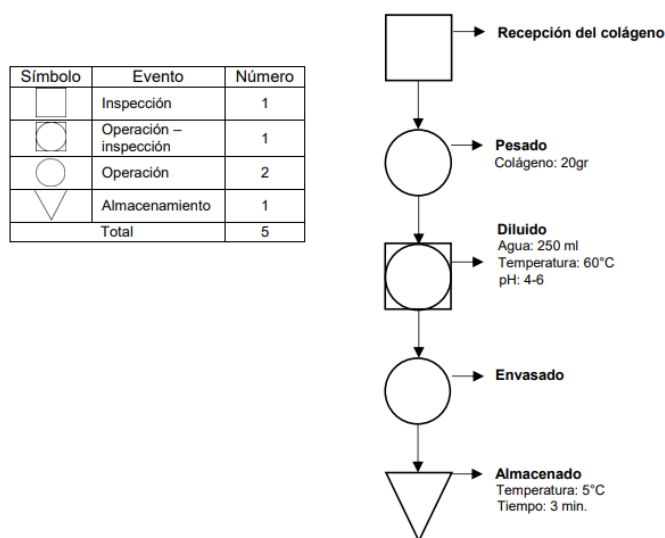
$$B = H * 8 \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde H= 4-hidroxiprolina [mg/mL], m= masa de la muestra [mg], V= volumen [mL] y B=Tejido conjuntivo colágeno [mg/mL]

### Obtención de la gelatina a base de colágeno

La preparación de la gelatina como producto alimentario se obtuvo a partir de 20 g de colágeno extraído siguiendo el diagrama de proceso de la figura 2.

**Figura 2.** Diagrama obtención de gelatina a partir del colágeno extraído



Fuente: Autores



Se pesaron 20 g de colágeno para ser diluidos en 250 ml de agua a una temperatura de 60°C con un pH de entre 4-6. Una vez diluido el colágeno, la solución se envasó en recipientes de media onza para posteriormente ser llevados a enfriamiento 5°C.

### **Determinación de la composición fisicoquímica y sensorial de la gelatina**

Se determinó el % de humedad (AOAC 931.04, 2000), % de ceniza (AOAC 923.03, 2000), % de proteína (AOAC 920.87, 2005), % de grasa (AOAC 963.15, 2006), pH (AOAC 943.02 2000), y se realizó un análisis del color y olor con el fin de verificar los parámetros fisicoquímicos y sensoriales de la gelatina obtenida (ISO 4121, 2003).

### **Determinación de los parámetros microbiológicos de la gelatina**

Se realizó un análisis microbiológico en el cual se determinó el contenido de microorganismos de aerobios mesófilos, recuento de mohos y levaduras, recuento de coliformes totales y determinación de *Staphylococcus aureus* con el fin de establecer la calidad higiénico-sanitaria de la gelatina (ICONTEC, 2023).

## **RESULTADOS**

### **Resultados extracción del colágeno proveniente de las escamas del Bocachico**

A partir de 2400 g de escamas de Bocachico se calculó el rendimiento de extracción mediante la ecuación 1. En la tabla 1 se muestra el rendimiento obtenido.

**Tabla 1.** Resultados rendimiento extracción de colágeno.

<b>Masa de escamas de Bocachico [g]</b>	<b>Masa de colágeno extraído [g]</b>	<b>Rendimiento [%]</b>
2400	351,6	14,65

Fuente: Autores



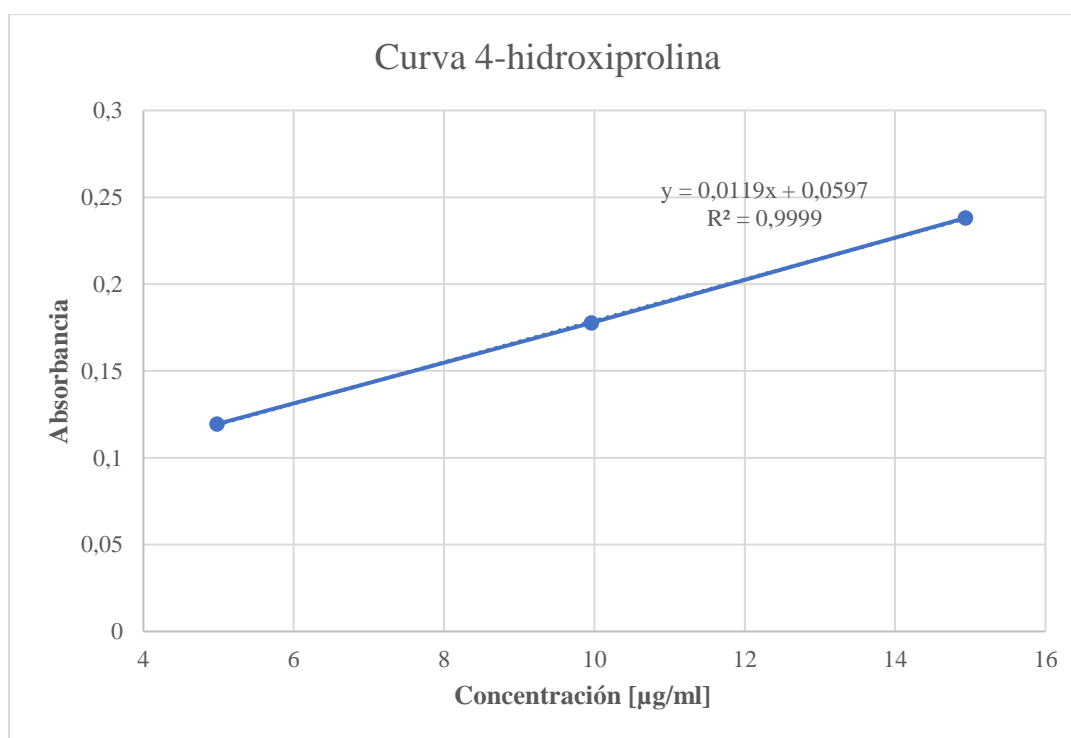


El rendimiento obtenido fue similar a los obtenidos por Quispe & Gutierrez (2019) , quienes obtuvieron un porcentaje de 12,33% menor al obtenido en este trabajo. Cabe aclarar que estos autores extrajeron el colágeno de la piel, escamas, cabeza, cola, aletas y espinas del pescado, a diferencia de la extracción realizada en esta investigación, la cual se llevó a cabo con las escamas del Bocachico.

### Resultados cuantificación del colágeno mediante la técnica instrumental de espectrofotometría UV-VIS

Se determino la cantidad de 4-hidroxiprolina (h) a partir de la medida de la absorbancia y la curva de calibración como se muestra en la figura 3.

**Figura 3.** Curva de calibración 4-hidroxiprolina



Fuente: Autores

La tabla 2 muestra los resultados del contenido de 4-hidroxiprolina y colágeno en las diferentes especies de peces y el tipo de muestra utilizados por cada autor.



**Tabla 2.** Comparación del contenido de 4-hidroxi prolina y colágeno con otras fuentes

Especie	Tipo de Residuo	Resultados		Referencia
		4-Hidroxi prolina [mg/mL]	Colágeno [%]	
Bocachico ( <i>Prochilodus magdalenae. L</i> )	Escamas	6,042	48,33	Autores
Tilapia del Nilo ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	Escamas	2,665	20,3	(Rodríguez et al., 2017)
Bocachico ( <i>Prochilodus magdalenae. L</i> )	Aletas	-	40,3	(Gómez-contreras & Ortega-toro, 2023)
	Huesos	-	9,3	
	Piel	-	55,6	
	Escamas	-	16,1	
BONITO ( <i>Sarda chiliensis chiliensis</i> )	Residuos	-	12,43	(Esthegany, 2021)
Tilapia de Nilo	Piel		11,35	(Barajas, 2021)
	Columna+aletas	0,464	8,71	
Mahi-Mahi( <i>Coryphaena hippurus</i> )	Residuos	0,187	20,4	(Romero-Santivañez et al., 2023)

Fuente: Autores

De acuerdo con los resultados de las investigaciones, se puede apreciar variaciones en el contenido de 4-hidroxi prolina y colágeno. Por un lado, el valor promedio en esta investigación fue de 6,042 mg/mL mientras que para la especie Tilapia fue de 2,665 mg/mL



(Rodríguez et al., 2017). Según los autores los resultados varían de una especie a otra, dependiendo de la edad, estado nutricional, el medio ambiente y/o hazienda donde se encuentren, alimentación, el medio de cultivo y también el proceso o tipo de extracción (Esthegany, 2021; Gómez-contreras & Ortega-toro, 2023). Además, el factor multiplicado utilizado por los otros autores fue diferente al utilizado en esta investigación.

Otra explicación puede deberse a las diferencias en el proceso de extracción del colágeno, ya que por ejemplo Rodríguez et al., (2017), utilizó una concentración de 0,2 M de EDTA por 48 h, mientras que en esta investigación se utilizó 0,5 M de EDTA, lo anterior es relevante, ya que se puede suponer que el tiempo de desproteinización y la concentración de EDTA, afectan directamente el rendimiento de extracción del colágeno (Rodríguez et al., 2017). Dicho lo anterior, cabe aclarar que no se encuentra ningún valor estándar sobre el contenido de 4-hidroxiprolina ni de colágeno debido a todos los factores, tipo de muestra y métodos que inciden en el resultado final. Sin embargo, durante toda la investigación los resultados varían entre el 3 y 20% del contenido de colágeno, aunque autores expresan que se ha encontrado especies de las cuales se han cuantificado desde un 49,8 a un 51,4% de colágeno.

### Resultados composición fisicoquímica y sensorial de la gelatina

La tabla 3 muestra los resultados obtenidos del análisis de contenido proximal de la gelatina elaborada a partir del colágeno extraído de las escamas del Bocachico.

**Tabla 3.** Resultados composición fisicoquímica y sensorial de la gelatina.

Parámetro	Unidades	Resultados	Ref. Método
Humedad	%	11,4	AOAC 931.04, (2000)
Proteína total	%	85,42	AOAC 920.87, (2005)
Cenizas	%	0,1	AOAC 923.03, (2000)
Grasa	%	0,25	AOAC 963.15, (2006)
pH	Unidad	6,06 (20°C)	AOAC 943.02 (2000)
Color	-	Característico	ISO 4121, (2003)
Olor	-	Sin olor	

Fuente: Autores



Dentro de los resultados se pudo observar que el color y olor son característicos y sin olor, valores similares a los reportados por Quispe & Gutierrez (2019), quienes obtuvieron un color casi transparente y sin olor. Lo anterior debido a que el ácido influye en el color de la gelatina haciéndola transparente y limpia, además de neutralizar el olor (Suárez, 2022). En referencia al color, Santos, (2017) expresa que las gelatinas de pescado presentan un color amarillo.

Cabe resaltar que, que el color de la gelatina no influye en sus propiedades funcionales, pero la transparencia de la gelatina es una propiedad deseable que debe ser considerada dependiendo a la aplicación a la que se destine. Sin embargo, a pesar de que el color es un atributo de gran importancia comercial, todavía no existe un método universal aceptado para su medición.

En la tabla 4 se muestra una comparación del análisis proximal de la gelatina obtenida a partir del colágeno extraído de las escamas del Bocachico, Doncella, Piel de perico y algunas gelatinas comerciales.

**Tabla 4.** Comparación del análisis proximal de la gelatina de pescado con otras fuentes

N°	Muestra	Humedad [%]	Proteína [%]	Grasa [%]	pH	Ceniza [%]
1	Bocachico	11,4	85,42	0,25	6,06	0,1
2	Doncella	8,78	99,36	0,45	ND	0,2
3	Piel de perico	7,00	89,0	0,20	ND	1,3
4	Comercial <sup>a</sup>	10,76	85,35	0,89	4,7	2,30
5	Comercial <sup>b</sup>	8,5-12	ND	ND	5-6	Max.2
6	Comercial <sup>c</sup>	8,97	13,1	0,21	ND	0,09

Fuente: Autores; Montes, (2019)

Comparando los resultados de los diversos autores, se aprecia que la variabilidad de la humedad no es significativa, encontrándose en un rango de 8,5-11,4%. Lo anterior concuerda con lo estipulado por Gómez-contreras & Ortega-toro (2023), donde expresan que



según la norma NTC 219 (2018) en la gelatina comestible, la ceniza no debe ser más del 2%, la humedad no mayor a 12%. Ahora bien, en cuanto a la proteína, se menciona que no debe ser menor al 85% por lo que la gelatina Comercial<sup>c</sup> no cumpliría con ello. El alto valor del contenido proteico se debe al aporte de la proteína colagénica constituyente principalmente de la piel (Pandía Estrada, 2020)

Los resultados de la grasa obtenida en la gelatina fueron de un 0,25%., en comparación con los resultados de los demás autores los cuales varían entre 0,20 a 0,89 %, lo que indica que es un producto alimentario adecuado debido a que según la FAO el estándar de grasa, debe estar por debajo de 0,5 % (m/m) para el consumo humano, puesto que un mayor contenido de grasa oscurece los productos finales, a causa de la liberación de los pigmentos marrones de la oxidación de los lípidos (Montero-Barrantes, 2021).

Además, autores como Suárez (2022), expresan que la composición de la gelatina no contiene grasa o que es un alimento bajo en grasa. En cuanto al pH de la gelatina puede variar dependiendo del procesamiento, si es por medio ácido el pH estaría entre 6 – 9,5 y si se realiza por medio alcalino su pH varía de 4,7 – 5,67. Dado que la metodología implementada fue por medio ácido, el valor obtenido de 6,06 se encuentra en el rango de las gelatinas producidas por medios ácidos las cuales son pertenecientes al tipo A.

### **Resultados parámetros microbiológicos de la gelatina**

Como se puede observar en la tabla 5 y teniendo en cuenta las distintas normas y resultados obtenidos por autores, se puede determinar que tanto las bacterias mesófilas como el *Staphylococcus aureus* y el recuento de mohos y levaduras dieron resultados elevados pero que se encuentran entre los rangos permitidos para la Resolución Ministerial N° 591-2008-MINSA, la cual es una norma Peruana que establece los criterios microbiológicos de la calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano y la Norma Técnica Colombiana NTC 1629.

Por último, los análisis de coliformes totales obtuvieron un resultado aceptable según la Norma Técnica Colombiana la cual indica que el valor máximo permisible debe ser <3 UFC/g.



**Tabla 5.** Resultados parámetros microbiológicos de la gelatina

<b>Parámetro</b>	<b>Unidades</b>	<b>Resultados</b>	<b>Ref. Método</b>
Bacterias mesófilas	UFC/g	240	UNE-EN ISO 4833, (2014)
Coliformes totales	UFC/g	1	ISO 4831, (2015)
Recuento de mohos y lev. Alta	UFC/g	85	NTC 4132 (ICONTEC, 1997)
<i>S. aureus</i> coag. POS. y otras esp.	UFC/g	< 100	NTC 4779 (ICONTEC, 2007)

Fuente: Autores

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se logró determinar las variables independientes (temperatura de reacción, tiempo de reacción y concentración de los reactivos) para la extracción de colágeno de las escamas de Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) mediante procesos de acidificación, obteniendo un rendimiento de 14,65%.

Los resultados obtenidos mediante el análisis espectrofotométrico para el contenido de 4-hidroxiprolina a partir de subproductos de las actividades pesqueras descritos en la tabla 3, pueden variar significativamente según el proceso empleado para la extracción del colágeno, además de la edad del pescado, su habitat, y alimentación.

Referente a la gelatina obtenida a partir del colágeno de las escamas del Bocachico, se pudo evidenciar una composición proximal de 11,4% de humedad, 85,42% de proteína, 0,25% de grasa, pH de 6,06 y 0,1% de ceniza. Estos rangos se encuentran dentro de los parámetros normales de las gelatinas provenientes de la piel de pescado y a su vez con respecto a las gelatinas comerciales descritas en la tabla 3.

Por otra parte, los resultados obtenidos del análisis de color y olor descrito en la tabla 5, fueron comparados junto con los resultados de distintos autores como Quispe & Gutierrez, (2019) autores que obtuvieron resultados similares a esta investigación, el color fue casi transparente, característico de las escamas, además la gelatina no presentaba ningún olor, por





lo que se describe como olor neutro. Esto logra ser un resultado positivo puesto que el color es una propiedad o atributo de gran importancia para los mercados.

Los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos de la gelatina en busca de la calidad sanitaria e inocuidad del producto se describen en la tabla 5, dichos resultados se encuentran entre los rangos permitidos en comparación a los valores máximos permisibles por la Norma Técnica Colombiana NTC 1629 para gelatinas comestibles y por la Resolución N° 591-2008.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC 990.26. (1993). Método Oficial AOAC 990.26 Hidroxiprolina en Carnes y Productos Cárnicos. *Association of Official Agricultural Chemists*.  
<https://doi.org/10.1093/9780197610145.001.0001>
- AOAC 920.87. (2005). AOAC Of ficial Method 920.87 Protein (Total) in Flour. *Association of Official Agricultural Chemists*  
<https://doi.org/10.1093/9780197610145.001.0001>
- AOAC 923.03. (2000). AOAC Official Method 923.03 Ash of Flour. Direct Method. *Association of Official Agricultural Chemists*, 132(1923), 2000–2000.  
<https://doi.org/10.1093/9780197610145.001.0001>
- AOAC 931.04. (2000). AOAC Official Method 931.04 Moisture in Cacao Products Gravimetric Method. *Association of Official Agricultural Chemists*, 20(1931), 2000–2000. <https://doi.org/10.1093/9780197610145.001.0001>
- AOAC 943.02. (2000). AOAC Official Method 943.02 pH of Flour Potentiometric Method. *Association of Official Agricultural Chemists*.  
<https://doi.org/10.1093/9780197610145.001.0001>
- AOAC 963.15. (2006). AOAC Official Method 963.15 Fat in Cacao Products Soxhlet Extraction Method. *Association of Official Agricultural Chemists*  
<https://doi.org/10.1093/9780197610145.001.0001>
- Barajas, D. A. (2021). Síntesis de compósitos hidroxiapatita/colágeno a partir de residuos de pescado con orientación a la regeneración ósea. Tesis de Maestría, Maestría en Ciencias e Ingeniería de Materiales, *Universidad Autónoma Metropolitana*, Ciudad de México, México. <https://doi.org/10.24275/uama.6737.9428>
- Caldato, K., Naves, F. K. da S., & Zatta, L. (2019). Gelatina extraída de escamas da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) produzidas no município de Pato Branco: caracterizações e comparações com amostras comerciais. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 13(1), 2730–2751. <https://doi.org/10.3895/rbta.v13n1.8386>
- Contreras-almazo, I. A. E., Cantillo-gonzález, O. E., & Coronel-, I. Y. (2019). Aspectos



- biológicos y reproductivos en hembras *Prochilodus magdalenae* (Steindachner, 1879) Ciénagas del Departamento del Cesar, Colombia Illgner. *Revista AquaTIC*, (54), 1–14.
- Duarte, L. O., Cuervo, C., Vargas, O., Gil-Manrique, B., Cuello, F., León, G., Isaza, E., Tejada, K., Manjarrés–Martínez, L., & Reyes-Ardila, H. (2022). Estadísticas de desembarco y esfuerzo de las pesquerías artesanales de Colombia 2022. *Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)*. Universidad del Magdalena, Colombia.
- Espinoza, D., Castillo, A. (2022). Technological advances in obtaining, identifying and producing protein hydrolysates from fish residues by enzymatic action: bioactive and techno-functional properties, application in food, market and regulation. *Scientia Agropecuaria*, 13(2), 135–148. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2022.012>
- Esthegany, C. (2021). Obtención del colágeno a partir de los residuos del bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) mediante hidrólisis alcalina. Tesis de Pregrado, Ingeniería Química, Escuela profesional de Ingeniería Química, Universidad Nacional José Faustino Sanchez Carrión, Huacho, Perú.
- FAO. (2022). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022. Hacia la transformación azul. *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022*. ISSN 2663-8649. Roma. <https://doi.org/10.4060/cc0461es>
- Gómez-contreras, P., Ortega-toro, J. H. R. (2023). Obtención y caracterización de colágeno del pez de agua dulce *Prochilodus magdalenae* : aplicación en películas biodegradables. *Información tecnológica*, 34(2), 89–98. <http://dx.doi.org/10.4067/s0718-07642023000200089>
- ICONTEC - Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2023). NTC 1629: *Gelatina pura*. Bogotá, Colombia. <https://bit.ly/3sTENJ1>
- ICONTEC - Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1997). NTC 4132 - *Microbiología*. Guía general para el recuento de mohos y levaduras. Técnica de recuento decolonias a 25°C. Bogotá, Colombia.
- ICONTEC - Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2007). NTC 4779. Microbiología de alimentos y alimentos para animales. Metodo horizontal para el



- recuento de estafilococos coagulasa positiva (*staphylococcus aureus* y otras especies). Bogotá, Colombia.
- ISO - International Organization for Standardization. (2003). International Standard - 4121, Análisis sensorial - Lineamiento para el uso de escalas de respuestas cuantitativas. International Organization for Standardization. <https://bit.ly/489gZXU>
- ISO - International Organization for Standardization. (2015). International Standard - 4831, Horizontal method coliforms. International Organization for Standardization.
- Latimer, G. W. (2023). Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL, 22. *AOAC Publications*, New York, <https://doi.org/10.1093/9780197610145.001.0001>
- Montero-Barrantes, M. (2021). Protein hydrolyzed from byproducts of the fishery industry: Obtaining and functionality. *Agronomia Mesoamericana*, 32(2), 681–699. <https://doi.org/10.15517/am.v32i2.41437>
- Montes, L., (2019). Diseño de una planta productora de postre de gelatina en polvo para atender la demanda insatisfecha de la empresa Agroinversiones Shalom S. A. C. Tesis de Pregrado, Ingeniería Agroindustrial, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chicayo, Perú.
- Olarte Pardo, J. D., Gallo Muñoz, G. A. (2020). Evaluación de la extracción de colágeno en piel de bovinos. Tesis de Pregrado, Ingeniería Química, Fundación Universidad de América, Bogotá, Colombia.
- Pandia Estrada, S. E. (2020). Obtención de películas comestibles empleando gelatina de pescado con extracto de orégano, y utilización como recubrimiento en filetes de trucha. Tesis de Maestría, Maestría en Tecnología de Alimentos, *Universidad Nacional Agraria La Molina*, Lima, Perú.
- Quispe Mendoza, S. M., Gutierrez Ramos, L. D. (2019). Extracción del colágeno a partir de los residuos de la trucha y determinación del rendimiento y su aplicación como gelatina. Teis de Pregrado, Escuela de Ingeniería Química, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Arequipa, Perú.
- Rodríguez, A., López, R., Ramírez, C., Andrade, J. (2017). Propuesta para extracción de



colágeno soluble en ácido (CSA) de escamas de tilapia del Nilo. *Coloquio de Investigación Multidisciplinaria*, 5(2), 1059–1066. <https://bit.ly/3PI76tf>

Romero-Santivañez, R., Pandia-Estrada, S., Solari-Godiño, A., Salas-Maldonado, A., & Pizardi-Díaz, C. (2023). Revalorización de la proteína colagénica de residuos de mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*) mediante la extracción de gelatina de calidad superior. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 34(1), e22182. <https://doi.org/10.15381/rivep.v34i1.22182>

Santos, G. T. dos. (2017). Filmes poliméricos biodegradáveis a partir de gelatina extraída da pele de tilápia-do-Nilo. Tesis de Maestría, Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

Suárez Monsalve, D. E. (2022). Elaboración de gelatina de colágeno a partir de las escamas resultantes del fileteo de la cachama (*Piaractus Brachypomus*) en el municipio La Esperanza Norte de Santander. Tesis de Pregrado, Producción Agroindustrial, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. 1–82.

Tejada Periche, E. E., Fernández Jerí, Y., Salazar Salvatierra, M. E. (2020). Actividad antioxidante y antimicrobiana del hidrolizado de gelatina de pieles de *Sarda chiliensis chiliensis* “bonito”. *Revista de La Sociedad Química Del Perú*, 86(3), 207–218. <https://doi.org/10.37761/rsqp.v86i3.295>

Torres Ospina, C. D. (2022). Obtención de colágeno a partir de subproductos avícolas con potencial uso en la síntesis de materiales poliméricos para aplicaciones biomédicas. Trabajo de pregrado, Programa de Ingeniería Biomédica, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/2107>

UNE-EN ISO 4833-2. (2014). Método horizontal para el recuento de microorganismos. Parte 2: Recuento de colonias a 30°C mediante la técnica de siembra en superficie. Modificación 1: Clarificación del objeto y campo de aplicación.



**DISEÑO DE UN MANUAL DE  
PROCEDIMIENTO DE BANCO DE  
PROYECTO E INVERSIÓN PÚBLICA DE  
PUERTO COLOMBIA (ATLÁNTICO)<sup>127</sup>**

**DESIGN OF A PROJECT BANK  
PROCEDURE MANUAL AND PUBLIC  
INVESTMENT OF PUERTO COLOMBIA  
(ATLÁNTICO)**

Stefanny Paola Cárdenas Arteaga<sup>128</sup>

Heidi Yohanna Castro Rodríguez<sup>129</sup>

Isaac Nieto Mendoza<sup>130</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.<sup>131</sup>

---

<sup>127</sup> Derivado del proyecto de investigación: Diseño de un manual de procedimiento de banco de proyecto e inversión pública de Puerto Colombia

<sup>128</sup> Contadora pública, Universidad de Pamplona. Estudiante en Especialización en Gestión Fiscal y Contabilidad pública, Universidad del Atlántico. Contadora pública. Armada Nacional, correo electrónico: cardenasortegsp@mail.uniatlantico.edu.co

<sup>129</sup> Contadora pública, Universidad del Atlántico. Estudiante en Especialización en Gestión Fiscal y Contabilidad pública, Universidad del Atlántico. Contadora pública. Inverqiam SAS. correo electrónico: heidicastrordgz@gmail.com

<sup>130</sup> Filósofo, Universidad del Atlántico, Magíster en Psicopedagogía, Universidad Internacional de La Rioja, docente e investigador, Universidad del Atlántico, correo electrónico: icnieto@mail.uniatlantico.edu.co

<sup>131</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. www.rediees.org





# DISEÑO DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE BANCO DE PROYECTO E INVERSIÓN PÚBLICA DE PUERTO COLOMBIA (ATLÁNTICO)<sup>132</sup>

Stefanny Paola Cárdenas Arteaga<sup>133</sup>, Heidi Yohanna Castro Rodríguez<sup>134</sup>, Isaac Nieto Mendoza<sup>135</sup>

## RESUMEN

Los manuales de procedimientos de bancos de proyectos e inversiones públicas fueron diseñados para cumplir necesidades en que se emplean herramientas para administrar inversiones públicas, cuando nos referimos a inversiones públicas a nivel nacional, es aquella inversión realizada por todas las partes responsables del gasto público bien sea nacional, regional o local. Por tanto, esta investigación descriptiva sirve para cumplir funciones establecidas por el departamento Nacional de Planeación, su utilidad además de cumplir la función de depósito de la información, debe soportar viabilidad, registro, programación, implementación y seguimiento de la ejecución de los proyectos que deben apoyar y asegurar su integridad, es decir, las revisiones y ajustes presupuestarios de los proyectos no pueden cambiar su viabilidad, por lo que la modificación de objetivos, productos, ubicaciones o montos que excedan una determinada cantidad, se considera un proyecto nuevo, por lo que se brindan recomendaciones a una entidad pública del departamento del Atlántico.

## ABSTRACT

The procedures manuals of project banks and public investments were designed to meet needs in which tools are used to manage public investments, when we refer to public

---

<sup>132</sup> Derivado del proyecto de investigación: No aplica.

<sup>133</sup> Contadora pública, Universidad de Pamplona. Estudiante en Especialización en Gestión Fiscal y Contabilidad pública, Universidad del Atlántico. Contadora pública. Armada Nacional, correo electrónico: cardenasortegsp@mail.uniatlantico.edu.co

<sup>134</sup> Contadora pública, Universidad del Atlántico. Estudiante en Especialización en Gestión Fiscal y Contabilidad pública, Universidad del Atlántico. Contadora pública. Inverqiam SAS. correo electrónico: heidicastrordgz@gmail.com

<sup>135</sup> Filósofo, Universidad del Atlántico, Magíster en Psicopedagogía, Universidad Internacional de La Rioja, docente e investigador, Universidad del Atlántico, correo electrónico: icnieto@mail.uniatlantico.edu.co



investments at the national level, it is that investment made by all parties responsible for public spending whether national, regional or local. Therefore, this descriptive research serves to fulfill functions established by the National Planning Department, its usefulness in addition to fulfilling the function of depositing information, must support viability, registration, programming, implementation and monitoring of the execution of the projects that must support and ensure their integrity, that is, the revisions and budgetary adjustments of the projects cannot change their viability, so the modification of objectives, products, locations or amounts that exceed a certain amount, is considered a new project, so recommendations are provided to a public entity of the department of Atlántico.

**PALABRAS CLAVE:** Inversiones, Manuales de procedimientos, control, implementación, eficacia, eficiencia

**Keywords:** Investments, Procedure manuals, Control, Implementation, Effectiveness, Efficiency.



## INTRODUCCIÓN

Un Manual de Procedimientos es un documento fundamental en la gestión organizacional, ya que proporciona una descripción detallada y secuencial de las operaciones que se llevan a cabo en cada área funcional de una entidad (Ministerio de Economía y Finanzas, 2022). Esta herramienta es crucial para garantizar la coherencia y eficiencia en los procesos internos, al establecer pautas claras y específicas para la ejecución de cada actividad. En 1992, la Comisión Europea (CE) introdujo la Gestión del Ciclo del Proyecto (GCP) como un enfoque para diseñar y administrar proyectos, basado en el Enfoque del Marco Lógico. Este enfoque busca mejorar la planificación, implementación y evaluación de proyectos mediante la identificación precisa de objetivos, indicadores de éxito y supuestos clave. El primer manual de GCP se desarrolló en 1993 y desde entonces ha sido actualizado y refinado en varias ocasiones para reflejar las mejores prácticas y lecciones aprendidas (Comisión Europea, 2001).

A nivel internacional, los manuales de procedimiento representan una herramienta esencial de gestión pública dedicada a mejorar la calidad de la inversión y el desarrollo de proyectos. En la década de 1980, diversos países de la región comenzaron a implementar acciones destinadas a mejorar la gestión de la inversión pública, dando lugar a la creación de bancos de proyectos. Estos bancos de proyectos, inicialmente establecidos como sistemas de información manuales, tenían como objetivo registrar proyectos de inversión pública en diferentes etapas de desarrollo, ya sea en la etapa de preinversión o durante la ejecución. Su finalidad principal era apoyar la planificación y mejorar la calidad de la inversión pública al proporcionar información detallada y actualizada sobre los proyectos en curso (Departamento Nacional de Planeación, DNP, 2013).

Países como Bolívar, Chile, El Salvador y Guatemala fueron pioneros en la creación de bancos de proyectos durante la primera mitad de la década de 1980. A medida que avanzaba la década, otros países de la región adoptaron sistemas de información computarizados y se sumaron al desarrollo de bancos de proyectos. Sin embargo, pronto se hizo evidente que la mera existencia de sistemas de información no era suficiente para garantizar la calidad de la inversión pública. Era necesario complementar estos sistemas con instrucciones detalladas o metodologías para la preparación, evaluación y gestión de





## **Investigaciones de estudios Internacionales en la aplicación de Proyectos de Inversión Pública**

En el estudio llevado a cabo por Muñoz (2022), titulado *Reanudación de los proyectos de inversión pública en el marco de la emergencia sanitaria en la empresa CORPAC*, se aborda la preocupante problemática relacionada con la finalización de proyectos de inversión pública, resaltando como factor principal las disposiciones gubernamentales, la falta de personal capacitado y otros obstáculos. El objetivo de este estudio fue describir la implementación de la reanudación de los proyectos de inversión pública en el contexto de la emergencia sanitaria en la empresa CORPAC. Mediante un enfoque cualitativo, se logró avanzar en la reanudación de los proyectos, aunque se enfrentaron reprogramaciones debido a las extensiones en las medidas de restricción gubernamentales. Además, se priorizaron las inversiones según su urgencia y las necesidades del área usuaria, aunque se experimentaron demoras y contratiempos en el proceso de reanudación.

Por otro lado, Ortiz (2017), en su estudio titulado *Diseño y Evaluación de un manual de procedimientos para el mejoramiento del sistema del Control en el efectivo y sus equivalentes de efectivo para la empresa Microsoft del Ecuador S.A.*, aborda uno de los problemas más recurrentes en las empresas: el control del efectivo y la gestión de tesorería. El objetivo de este estudio fue diseñar y evaluar un manual de procedimientos para mejorar el control del efectivo y sus equivalentes, asegurando cuentas permanentemente conciliadas, técnicamente soportadas y legalmente documentadas. A través de una metodología descriptiva con enfoque cualitativo y de investigación-acción, se evidenció la efectividad del planteamiento objetivo y concreto de la investigación, así como la formulación y sistematización del problema y los objetivos, facilitando su desarrollo con todos los elementos técnicos necesarios.

## **Implementaciones Nacionales sobre Manuales de procedimiento de Bancos y Proyectos**

El estudio realizado por Ramírez (2018), titulado *Implementación De Manual De Procedimientos Del Banco De Programas Y Proyectos Del Municipio De Sáchica Boyacá* lo cual se realizó en este municipio, año 2016 en que su alcalde fue destituido de su cargo y conllevó a que se reestructurará el plan de desarrollo y las secretarías, dándose una nueva elección, tuvo como objetivo Apoyar a la Secretaria de Planeación y Obras Públicas del



Municipio de Sáchica – Boyacá en la evaluación de proyectos de inversión pública, así como también en la estructuración de los procesos y procedimientos necesarios para el correcto desarrollo y funcionamiento del Banco de Programas y Proyectos del municipio.

Este estudio se preocupó por la no ejecución de Banco de Programas y Proyectos. La falta de un proceso legible dificultó la realización y viabilidad dando largas a proyectos de prioridad para el Municipio. Sus funcionarios en pro de avanzar y adelantar el Plan de Desarrollo, se vieron en la tarea de multiplicar sus actividades para dar cumplimiento a lo tratado, sin embargo, se necesita una persona que esté a cargo en tiempo completo para poder poner el Banco de Programas y Proyectos en funcionamiento. A través de una metodología cuantitativa de tipo descriptiva, logró estructurar un puente de comunicación que le permitirá en el futuro a la comunidad y entidades públicas formular de forma eficiente y concisa proyectos de inversión pública. Así mismo siendo la secretaria de planeación el ente que controla y supervisa todos los proyectos, de esta depende que los proyectos sean viables y estén bien estructurados para evitar inconvenientes en su entrega, garantizando el éxito de estos.

Por tanto, esta investigación sirve al estudio en curso a que el Manual de Procedimientos del Banco de Programas y Proyectos del municipio de Sáchica que resultó estructurado durante el tiempo de la pasantía junto a la Secretaría de Planeación y Obras Públicas, funcionará como orientador en los requisitos y lineamientos para la formulación de proyectos de inversión y viabilidad, además de dictaminar los instrumentos técnicos acordes con el Plan de Desarrollo Municipal.

El estudio por Valbuena y Caro (2020), titulado Análisis comparativo de la metodología utilizada en la formulación de proyectos en Bogotá Distrito Capital (BPP) frente a la del Departamento Nacional de Planeación (MGA) el cual plantean dos herramientas para formular proyectos de inversión a nivel nacional y distrital se puede entender que no existe de este modo una estandarización en la formulación los proyectos. El cual tuvo como objetivo Realizar un análisis comparativo de la metodología utilizada en la formulación de proyectos en Bogotá Distrito Capital frente a la utilizada en el Departamento Nacional de Planeación.

Este estudio se preocupó por Realizar un análisis comparativo de la metodología utilizada en la formulación de proyectos en Bogotá Distrito Capital frente a la utilizada en el Departamento Nacional de Planeación. A través de un enfoque cualitativo, logró concluir





que al final se presentan falencias en conocimiento y aplicabilidad de la metodología correcta para la formulación de proyectos. Y se logra proponer un manual completo y sencillo que permita a los encargados de estos procesos tener la información necesaria a la mano y puedan aplicar de forma rápida y pertinente los parámetros de la MGA. Al identificar la metodología anteriormente mencionada, se propone estandarizar a nivel nacional y unificar procesos donde garanticen que los profesionales en esta área hablen el mismo lenguaje y sus procesos se culminen con éxitos.

Por esa razón, esta investigación sirve al estudio en curso en lograr comparar estándares de calidad, en que los proyectos puedan evaluarse bajo un mismo esquema a nivel nacional y se optimicen recursos para su eficiencia y eficacia de los proyectos.

### **Estudios Regionales en procesos de Diseños e implementación de Manuales de Banco de Proyectos e inversiones a Entidades Públicas o Privadas**

El estudio realizado por Ramírez (2018), titulado *Implementación Del Manual De Procedimientos Del Banco De Programas Y Proyectos Del Municipio De Sáchica Boyacá*, llevado a cabo en el año 2016 en este municipio, coincide con un período de cambios significativos, marcado por la destitución del alcalde y la consiguiente reestructuración del plan de desarrollo y las secretarías. Esto condujo a una nueva elección, cuyo propósito era apoyar a la Secretaría de Planeación y Obras Públicas del Municipio de Sáchica – Boyacá en la evaluación de proyectos de inversión pública, así como en la estructuración de los procesos y procedimientos necesarios para el correcto desarrollo y funcionamiento del Banco de Programas y Proyectos del municipio.

Este estudio abordó la problemática relacionada con la no ejecución del Banco de Programas y Proyectos, atribuyendo esta situación a la falta de un proceso legible, lo que dificultó su realización y viabilidad, retrasando así proyectos prioritarios para el Municipio. Los funcionarios municipales, en su afán de avanzar en el Plan de Desarrollo, se vieron obligados a multiplicar sus actividades para cumplir con las exigencias. Sin embargo, se identificó la necesidad de contar con una persona a tiempo completo para poner en marcha el Banco de Programas y Proyectos. A través de una metodología cuantitativa descriptiva, se logró estructurar un puente de comunicación que permitirá a la comunidad y a las entidades públicas formular proyectos de inversión pública de manera eficiente y concisa en el futuro.





### Características de un Manual de Procedimiento

Los Manuales de Procedimientos se consideran instrumentos fundamentales para el apoyo de las actividades de una empresa. Estos documentos sistematizan todas las operaciones que siguen un conjunto de directrices para alcanzar las funciones generales de la entidad. Es crucial hacer un seguimiento oportuno a los programas o proyectos señalados de manera secuencial con un tiempo determinado.

### Marco Normativo

El Artículo 339 de la Constitución política de Colombia establece que las entidades territoriales serán responsables de elaborar y adoptar la estructura y composición de los planes de desarrollo nacional y territorial. Además, en la figura 1 y 2 se exponen los criterios normativos que regulan el desarrollo de un manual de procedimientos.

**Figura 1.** Leyes relacionadas con el manual de procedimientos.

CRITERIOS			
Marco Normativo	Articulos	Banco de proyectos e Inversión	Transparencia y participación ciudadana
Constitución Política De Colombia De 1991.	Art. 339, 342, 343 y 344	Art. 151:	Art. 270
		Art, 352	Art 361
LEY 152 DE 1994.	LEY ORGÁNICA DEL PLAN DE DESARROLLO : Es obligación del Departamento Nacional de Planeación, fijar las metodologías, criterios y procedimientos que permitan integrar los sistemas de Bancos de Programas y Proyectos, y los Sistemas de Información para la Planeación.	Art 3, 27 y 49	Art 3 y 12
LEY 1530 de 2012.	Regula la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías, definiendo los lineamientos para la formulación y presentación de proyectos susceptibles de ser financiados con esta fuente de recursos.	Art 9,64 73 y 98	Art 58 y 127

Fuente: Elaboración propia basado en el DNP (2017).



**Figura 2.** Decretos y resoluciones sobre el manual de proyectos.

CRITERIOS			
Marco Normativo	Artículos	Banco de proyectos e Inversión	Transparencia y participación ciudadana
Decreto Legislativo 111 De 1996.	Por el cual se compilan la Ley 38 de 1989, la Ley 179 de 1994 y la Ley 225 de 1995 que conforman el Estatuto Orgánico del Presupuesto, Art. 9 y 68.	Art. 9	Art. 68
Decreto 1082 De 2015 Del Departamento Nacional De Planeación.	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Planeación Nacional. Art. 2.2.6.1.1, Art. 2.2.6.1.1.1, Título 6. Seguimiento a proyectos de inversión pública. Capítulo 3. De la formulación, evaluación previa y registro de los proyectos de inversión pública.	Artículo 2.2.6.1.1 Artículo 2.2.6.1.1.1: Capítulo 3: de la formulación, evaluación previa y registro de los proyectos de inversión pública	N/A
Resolución 0252 De 2012 Del Departamento Nacional De Planeación.	Por la cual se establece la metodología para la formulación de los proyectos de inversión susceptibles de financiamiento con cargo a los recursos del Sistema General de Regalías.		
Resolución 1450 De 2013 Del Departamento Nacional De Planeación.	Por la cual se adopta la metodología para la formulación y evaluación previa de proyectos de inversión susceptibles de ser financiados con recursos del Presupuesto General de la Nación y de los Presupuestos Territoriales.		

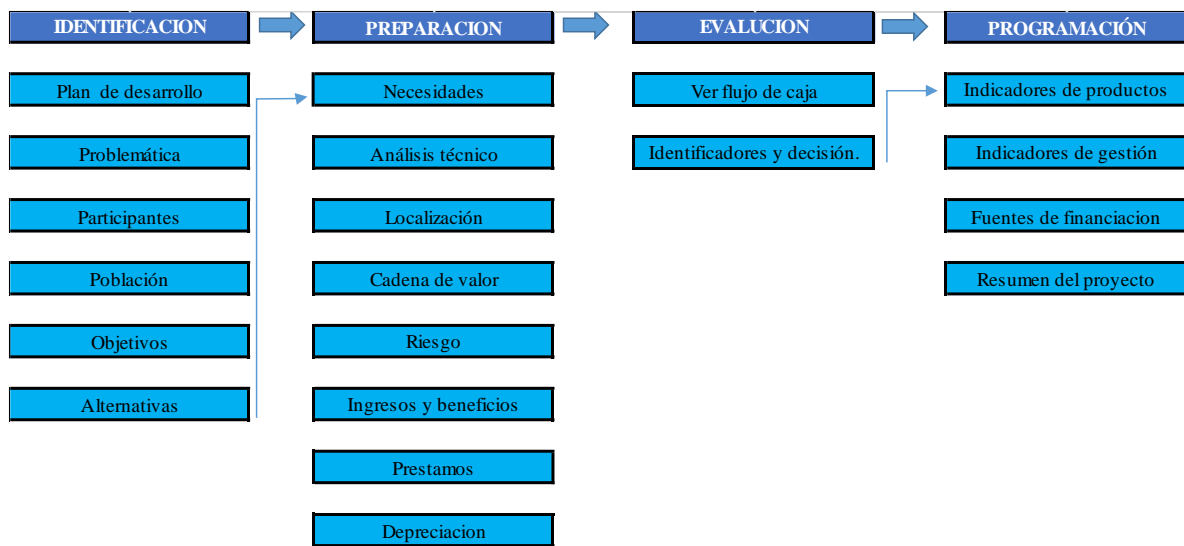
Fuente: Elaboración propia basado en el DNP (2017).

### Implementación procedimientos

Para la Implementación de un Manual de Procedimientos se es necesario realizar una serie de procedimientos, los cuales se muestran en la figura 3.



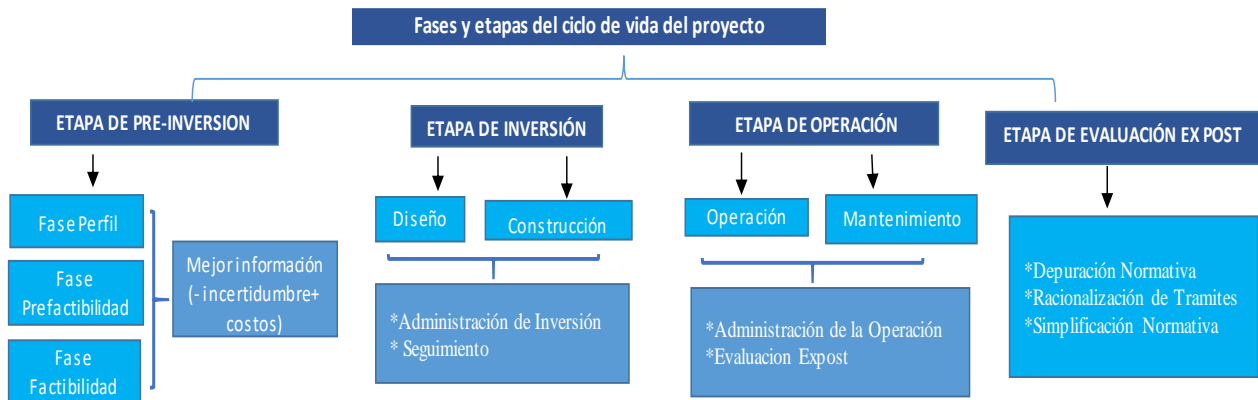
**Figura 3. Implementar la Metodología General Ajustada (MGA)**



Fuente: Elaboración propia basado en el DNP (2017).

Como lo indica el DNP (2016), las etapas que componen el ciclo de vida de un proyecto de inversión pública son cuatro (4), lo cual exponen características propias que las diferencian entre sí y habitualmente suceden de manera secuencial como se muestra en la figura 4.

**Figura 4. Fases y etapas del ciclo de vida del proyecto.**



Fuente: Elaboración propia basado en el DNP (2017).



Luego se Implementaría la Metodología de seguimiento y evaluación *Ex Antes*:

Según el Grupo Asesor de la Gestión de Programas y Proyectos de Inversión Pública (2004), este documento presenta la metodología mediante la cual se pueden monitorear los programas y proyectos de inversión, la metodología propuesta incluye un marco conceptual al teórico práctico, a partir del cual las entidades pueden desarrollar el seguimiento de sus programas y proyectos. Este documento describe el proceso general y los formatos a completar mediante los cuales se puede dar seguimiento al avance de cualquier fase de Pre-inversión e inversión, además de elaborar un informe de proyecto consolidado, denominado informe de proyecto.

Así mismo se debe implementar la metodología de evaluación *Ex Post*:

Según el DNP (2022), la fase final dentro del ciclo de un proyecto marca tanto su cierre como su apertura, al momento de implementar las regulaciones e identificar los beneficios, impactos o costos a nivel social, y determinar si se cumplen los objetivos para los cuales fueron trazados. Esto permite dar continuidad al ciclo de producción regulatoria. Asimismo, el Departamento Nacional de Planeación (2022) detalla una serie de instrucciones significativas:

1. Establecer la necesidad de evaluar: Todas las regulaciones pueden ser objeto de evaluación, aunque no todas necesariamente deberían ser evaluadas.
2. Momento de realizar las evaluaciones: La regla general es realizarlas cinco años después de la implementación (entrada en vigor), con una excepción de dos años si ha habido dificultades en su implementación.
3. Definir el alcance de la evaluación: Se debe determinar si la evaluación cubrirá toda la regulación o solo un conjunto específico de regulaciones.
4. Identificar los actores involucrados en la regulación: Esto establece en qué medida y a través de qué canales las empresas y los ciudadanos han sido afectados y beneficiados por la regulación.
5. Identificar las variables de estudio: Se deben identificar las problemáticas detectadas para este estudio, así como los canales de transmisión a través de los cuales se producen impactos y regulación.
6. Identificar fuentes de información: Determinar la información cuantitativa y/o cualitativa requerida, validar las fuentes de información y basarse en fuentes oficiales o





entidades confiables. 7. Establecer el tipo y método de evaluación: Se debe elegir el tipo y método de evaluación en función de la información disponible y el objetivo o alcance de la evaluación. Se pueden emplear metodologías cualitativas (para comprender el proceso) o cuantitativas (para analizar resultados intermedios o finales) o metas específicas. 8. Plantear conclusiones y recomendaciones: Presentar los resultados de manera clara y sencilla, y hacer transparentes los resultados, la información, los supuestos y los métodos utilizados. 9. Realizar consulta pública del informe: Una vez planteadas las recomendaciones, el documento resultante debe someterse a un ejercicio de consulta pública que permita discusiones para identificar elementos que puedan haberse pasado por alto.

### *Relevancia del Manual de Procedimiento de Banco de proyecto de Inversión Pública para los Municipios de Colombia*

La gestión se centra en el control de los recursos asignados por el gobierno central para garantizar la plena ejecución de los planes, programas y proyectos, lo que lleva a la consecución de los resultados esperados. Es fundamental reconocer que los presupuestos deben beneficiar a la comunidad a través de la entrega de bienes y/o servicios con la implementación de proyectos, como lo indica el Artículo 311 de la Constitución Política de Colombia, que asigna a las Alcaldías Municipales la responsabilidad de prestar servicios públicos, construir obras para el progreso local, ordenar el desarrollo territorial y promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural, entre otras funciones.

En aras de cumplir con la ley, el Municipio elabora su Plan de Desarrollo, basado en la estrategia presentada en el programa de gobierno del alcalde electo durante su campaña. Este plan debe estar alineado con los lineamientos del plan de desarrollo departamental y nacional, según lo establecido por la normativa. Además, se debe contemplar un Plan de Desarrollo Territorial como instrumento de planificación que oriente las acciones de las administraciones durante un período de gobierno, definiendo visión, programas, proyectos y metas de desarrollo asociados a los recursos públicos a ejecutar en los próximos cuatro años. Este plan se compone de un diagnóstico, una parte estratégica y un Plan de Inversiones.

Dado que los proyectos de inversión pública están estrechamente vinculados con los objetivos del Plan de Desarrollo y tienen actividades limitadas en el tiempo, resulta



indispensable implementar un Manual de Procedimiento de Banco de Proyectos de Inversión Pública. Esto no solo permite ejercer control sobre los recursos públicos, sino también evitar omisiones, errores o dificultades derivadas de la falta de aplicación de los controles establecidos por el Departamento Nacional de Planeación (2022).

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Diseño metodológico**

La investigación se enmarca en un enfoque de investigación cualitativo, teniendo en cuenta los aspectos teóricos de Hernández Sampieri et al. (2014) quien precisa que este enfoque conlleva al desarrollo de actividades metodológicas que buscan comprender a detalle los aspectos de un fenómeno. Asimismo, el diseño es etnográfico, teniendo en cuenta que se hace énfasis en las actuaciones de una colectividad social dentro de un escenario de la sociedad (Hernández Sampieri et al., 2014). Como tipo de investigación se tendrá en cuenta el descriptivo.

Con esto, la población que se tendrá en cuenta es personal administrativo que labora en el área administrativa en la alcaldía de Puerto Colombia en el año 2022. Por tanto, se entrevistará a un (1) funcionario público de la entidad que se encarga de procesos asociados con la conformación del manual de procedimientos.

### **Procedimiento**

El estudio se basa, en principio, en el análisis de la entrevista realizada al funcionario público, teniendo en cuenta un cuestionario validado por expertos que conforman la entrevista estructurada.

Luego, se analiza la información brindada por el DNP (2016) relacionada con la conformación de un manual de procedimientos para así brindar alternativas oportunas para su conformación.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**





la ciudadanía, en este caso los pobladores del municipio de Puerto Colombia. Diferentes entidades forman parte de los organismos gubernamentales que conciben este manual no solo como una alternativa de control, sino también como un insumo que garantiza la transparencia en el desarrollo de las funciones de las administraciones de entidades públicas que concibe este manual no solo como una alternativa de control, sino también como un insumo que garantiza la transparencia en el desarrollo de las funciones de las administraciones de entidades públicas.

### **Recomendaciones para la conformación del Manual de Procedimiento de Banco de proyecto e Inversión Pública para la Alcaldía de Puerto Colombia**

Como recomendaciones para la formulación del manual de procedimiento en Puerto Colombia (Atlántico) se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

Presentar los lineamientos que conforman los manuales de procedimientos que cumplen los objetivos de mejorar el funcionamiento de inversiones públicas. Debemos tener en cuenta que, para la formulación de proyectos de inversión pública, está contemplado en el MGA, Herramienta informática, ayudando por medio de un esquema, el desarrollo de procesos de identificación, evaluación y programación de proyectos de inversión. Definición de MGA;

M; Metodología es la parte secuencial de los métodos que se deben tener en cuenta en proyectos de inversión pública.

G: Es General que está creada para registrar cualquier tipo de inversión pública.

A: Ajustada por que a medida que ha transcurrido el tiempo ha sido modificada o presenta cambios.

La MGA ofrece una herramienta o aplicación estandarizada, para gestiones de inversiones públicas, teniendo en cuenta la base conceptual de evaluación y formulación de proyectos, luego de verificar que sea viables y sean registrado en el banco de proyecto.

La normatividad que deben aplicar las entidades territoriales, donde señalan la aplicación metodológica de formulación de proyectos de inversiones públicas se detalla a continuación:



Resolución 0252 de 2012 Establece la metodología para la formulación para los proyectos de inversión susceptibles de financiamiento con cargo a los recursos del sistema general de Regalías.

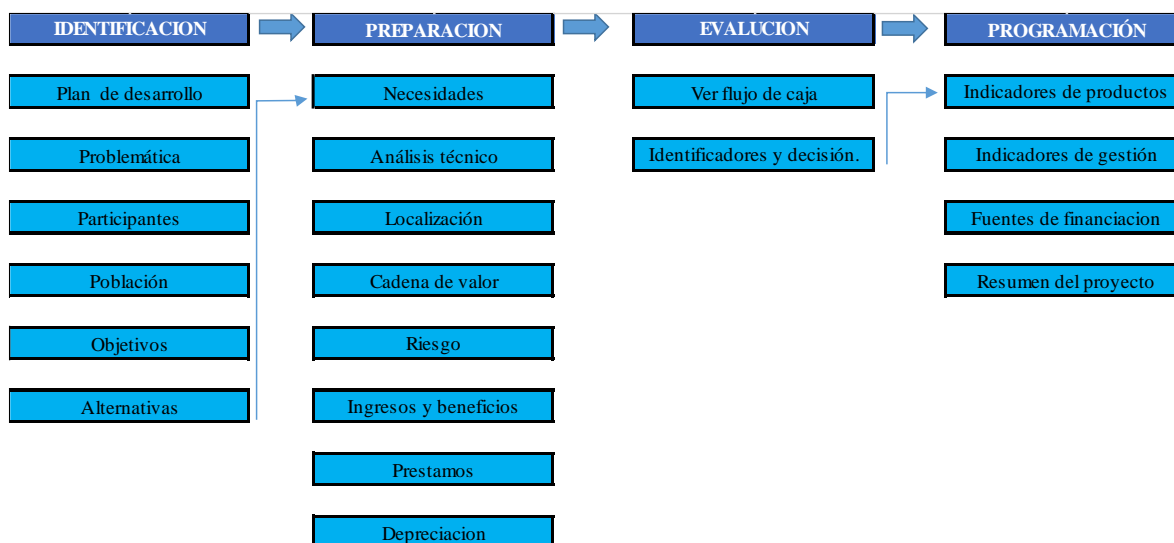
Resolución 1450 de 2013 Adopta la metodología para la formulación y evaluación previa de proyectos de inversión susceptibles de ser financiados con recursos del Presupuesto General de la Nación y de los presupuestos territoriales.

Adoptándose como única metodología para todos los bancos de programas de y proyectos de inversión pública.

### Lineamientos o pautas gubernamentales que se deben tener en cuenta

Los lineamientos o pautas que señala la estructura del MGA está comprendida en el siguiente esquema (figura 5).

**Figura 5.** Aspectos que se deben tener en cuenta para implementar la Metodología General Ajustada (MGA).



Fuente: DNP (2016).

Teniendo en cuenta estos aspectos, en el anexo 1 se presenta un modelo sugerido Manual de Procedimiento de Banco de proyecto e Inversión Pública de Puerto Colombia, para su consideración por parte de las directivas de la Alcaldía de Puerto Colombia, teniendo











**TECNOLOGÍAS DIGITALES  
APLICADAS EN LAS FUNCIONES  
MISIONALES DE LAS  
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN  
SUPERIOR<sup>136</sup>**

**DIGITAL TECHNOLOGIES APPLIED  
IN THE MISSIONAL FUNCTIONS OF  
HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS**

Marleny Torres<sup>137</sup>

Graciela Medina<sup>138</sup>

Yolanda González<sup>139</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.<sup>140</sup>

---

<sup>136</sup> Derivado del proyecto de investigación: Avances en responsabilidad social de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia en el marco de la Industria 4.0

<sup>137</sup> Economista, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Doctora en Ciencias de la Educación, Universidad de Cauhtémoc - Plantel Aguascalientes, Docente Asociada, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, correo electrónico: marleny.torres@unad.edu.co.

<sup>138</sup> Contadora Pública, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Magister en Administración de Organizaciones, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Docente, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, correo electrónico: graciela.medina@uptc.edu.co.

<sup>139</sup> Administradora de Empresas, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Doctora en Administración de Negocios (DBA), Universidad Nacional Abierta y a Distancia Sede Florida, Docente Asociada, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, correo electrónico: yolanda.gonzalez@unad.edu.co.

<sup>140</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. [www.rediees.org](http://www.rediees.org)



# TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADAS EN LAS FUNCIONES MISIONALES DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR <sup>141</sup>

Marleny Torres<sup>142</sup>, Graciela Medina<sup>143</sup>, Yolanda González<sup>144</sup>

## RESUMEN

Para atender el desarrollo de esta investigación de alcance descriptivo de tipo cualitativo, se optó por la estrategia metodológica el estudio de casos, a través de la cual se logró identificar los avances en la integración de la industria 4.0 a las funciones sustantivas de instituciones de educación superior. Inicialmente, se abordan cuestiones teóricas y conceptuales de las tecnologías, las características de la I4.0. Seguidamente, se indaga, mediante una entrevista semiestructurada, aplicada a expertos de 5 universidades de Colombia, sobre los avances en el uso de tecnologías digitales en sus procesos de formación. Los resultados explican cómo los avances tecnológicos han redefinido cada uno de los componentes misionales de las instituciones de educación superior. En docencia, la industria 4.0 propicia la ejecución de nuevas modalidades orientadas a la autogestión y el aprendizaje autónomo, recursos de aprendizaje y formas de interacción. Así también, en la función de investigación, ahora los investigadores se desempeñan bajo un escenario de revoluciones tecno sociales que les exige competencias digitales para aprovechar y abordar con éxito las nuevas tecnologías, así como para acceder, gestionar e interpretar grandes volúmenes de datos e información. Para el caso de la función misional de proyección social, las tecnologías habilitadoras se convierten en el

---

<sup>141</sup> Derivado del proyecto de investigación: Avances en responsabilidad social de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia en el marco de la Industria 4.0

<sup>142</sup> Economista, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Doctora en Ciencias de la Educación, Universidad de Cuauhtémoc - Plantel Aguascalientes, Docente Asociada, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, correo electrónico: marleny.torres@unad.edu.co.

<sup>143</sup> Contadora Pública, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Magister en Administración de Organizaciones, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Docente, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, correo electrónico: graciela.medina@uptc.edu.co.

<sup>144</sup> Administradora de Empresas, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Doctora en Administración de Negocios (DBA), Universidad Nacional Abierta y a Distancia Sede Florida, Docente Asociada, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, correo electrónico: yolanda.gonzalez@unad.edu.co.



soporte para desarrollar procesos de cooperación con las comunidades y la gestión de redes de conocimiento e interacción social.

## **ABSTRACT**

To address the development of this research with a descriptive scope of a qualitative type, the methodological strategy of case study was chosen, through which it was possible to identify the advances in the integration of industry 4.0 to the substantive functions of higher education institutions. Initially, theoretical, and conceptual issues of technologies are addressed, the characteristics of I4.0. Next, it is investigated, through a semi-structured interview, applied to experts from 5 Colombian universities, about the advances in the use of digital technologies in their training processes. The results explain how technology advance have redefined each of the missional components of higher education institutions. In teaching, industry 4.0 promotes the implementation of new modalities aimed at self-management and autonomous learning, learning resources and forms of interaction. Likewise, in the research function, researchers now work under a scenario of techno-social revolutions that requires digital skills to take advantage of and successfully address new technologies, as well as to access, manage and interpret large volumes of data and information. In the case of the missionary function of social projection, the enabling technologies become the support to develop cooperation processes with communities and the management of knowledge networks and social interaction.

**PALABRAS CLAVE:** docencia, Industria 4.0, investigación, proyección social, tecnología

**Keywords:** teaching, Industry 4.0, research, social projection, technology



## INTRODUCCIÓN

La revolución tecnológica ha permeado la economía y la sociedad en general. En algunos casos, el alto potencial de automatización de las actividades ha permitido que sectores como el industrial y el comercio avancen más rápidamente hacia el ecosistema 4.0, generando redes de producción inteligente (Chalarca Arboleda et al., 2020; Rozo-García, 2020) En otros sectores, como el agrícola, la desigualdad de acceso tecnológico y la brecha de capital humano han dificultado el aprovechamiento de las nuevas tecnologías (Paredes, 2015; Reséndiz et al., 2020)

En el sector educativo, y en específico, para la educación superior se cuenta con un amplio abanico de tecnologías que permiten formar profesionales en habilidades blandas y competencias digitales como lo demanda la sociedad. No obstante, la disponibilidad de los servicios, aplicaciones y contenidos digitales es diferenciada, de manera que se amplían las desigualdades entre regiones o inclusive entre instituciones (Martínez et al., 2020).

En este contexto, se presentan aquí los resultados de la investigación, orientada a identificar las tecnologías de la Industria 4.0 que las universidades colombianas han apropiado y ponen al servicio de la educación.

La Industria 4.0, también denominada cuarta revolución industrial, hace referencia a un cambio profundo en los medios y modos de producción generado por los avances tecnológicos (Basco et al., 2018) que ha transformado sustancialmente la forma de vivir y relacionarse (Baena et al., 2017; Sifuentes Ocegueda et al., 2022). En este escenario de transformación, las instituciones de educación superior trabajan en la adaptación de métodos y formas de acceso al conocimiento, orientados a satisfacer la demanda de profesionales que requiere la industria y la sociedad moderna (Flores Olvera et al., 2020; Garcés y Peña, 2020; Hariharasudan y Kot, 2018).

Así, en los últimos 30 años las instituciones han incorporado la tecnología a los procesos de formación, identificándose cuatro momentos: la educación 1.0 que surgió en la década de 1990 y se caracterizó por permitir el envío de información a través del correo electrónico. La educación 2.0, término acuñado en 2004, basada en la interacción de estudiantes y docentes por medio de foros, blogs y redes sociales. La educación 3.0, a partir de 2010, caracterizada por el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para construir el aprendizaje y, finalmente, desde 2016,





la educación 4.0 que utiliza las tecnologías disruptivas para favorecer la formación personalizada (Sifuentes Ocegueda et al., 2022)

En este último nivel, el contexto tecnológico y sus redes de producción inteligente favorecen un aprendizaje automático, en donde, a través de procesos de modelación se imitan y/o predicen comportamientos humanos, que buscan desarrollar procesos de conocimiento basados en el aprendizaje experiencial, los cuales integran tecnología y conocimiento y preparan al estudiante con componentes teórico - prácticos, desarrollando habilidades profesionales y las denominadas competencias blandas (Garcés y Peña, 2020). Dentro de la convergencia de tecnologías al servicio de la educación que se espera revolucionen este sector en las próximas décadas (Rozo-García, 2020) , es importante mencionar las siguientes:

**Computación en la nube** o Cloud Computing (CC), tecnología que facilita el almacenamiento de aplicaciones e información en la red, permitiendo la entrega de datos con gran velocidad y el acceso ubicuo (Fundación de la Innovación Bankinter, 2010).

En educación, la computación en la nube propicia la interacción docentes - estudiantes por medio de los cuestionarios interactivos, la gamificación, los foros, entre otros (García-Orozco, 2020), así mismo, sirve como base para la creación de plataformas e-learning y servicios educativos que permiten la virtualización; de igual forma, favorece el trabajo colaborativo y la implementación de teorías de aprendizaje con orientación social (Qasem et al., 2020)

La CC permite además el aprendizaje flexible y adaptativo, ya que se pueden individualizar las estrategias de enseñanza (Quezada y Suárez, 2021).

**Blockchain**, es español cadena de bloques, permite el intercambio de datos mediante una estructura de bloques descentralizados y encadenados a través de hash, lo cual asegura la integridad de los registros (Bartolomé y Lindín, 2018). Esta tecnología es utilizada para la acreditación de titulaciones universitarias y la emisión de micro credenciales de congresos, prácticas, MOOC y cursos cortos; asegurando la autenticidad de los documentos y permitiendo la descentralización del proceso (Bartolomé y Lindín, 2018; Bellver Torlá, 2017)

Bartolomé Pina (2020) señala la utilidad del Blockchain para gestionar itinerarios personales de aprendizaje, es decir, que el estudiante puede elegir “sus paquetes de aprendizaje de entre



una oferta variada, guiado por el formador y con el soporte de programas de valoración y guía, gestionando SC (contratos inteligentes o Smart contracts), generando un registro de seguimiento de sus aprendizajes” (p. 252). Los contratos inteligentes abarcan desde la inscripción del curso y garantizan el monitoreo del progreso del estudiante de forma descentralizada, inalterable y transparente (Alsaadi y Bamasoud, 2021).

**Big Data**, hace referencia a la captura y procesamiento de grandes volúmenes de datos (Joyanes, 2013), los cuales adquieren valor en la medida en que son procesados. Big data puede utilizarse para la detección del riesgo de deserción, la identificación de habilidades de los estudiantes y la predicción del rendimiento académico (Ashrafimoghari, 2022).

Para extraer la información de los datos educativos, se aplica la minería de datos ([DM] Data Mining) y la analítica de aprendizajes (Otoo-Arthur y van Zyl, 2020). La DM se enfoca en crear métodos para explorar los datos almacenados de los estudiantes para resolver y mejorar los procesos (Urbina et al., 2020), por ejemplo, identificar actividades y recursos que se ajusten al perfil de cada estudiante (Monsalve et al., 2013). Por su parte, la analítica de aprendizaje permite medir e interpretar las interacciones de los estudiantes con los entornos virtuales con el fin de direccionar acciones para optimizar los servicios que le son prestados (López et al., 2020). Sus aplicaciones más típicas son las interfaces de visualización usadas por instructores para monitorear los avances y organizar los módulos de los cursos en función de cómo el usuario aborda los contenidos (Shute y Zapata, 2012) y las herramientas utilizadas por parte de oficinas de servicios y apoyo académico en la identificación de las necesidades del estudiantado (Pelletier et al., 2021).

**Inteligencia Artificial (IA)** la cual se refiere a la capacidad de los ordenadores digitales para procesar información, aprender de la experiencia y tomar decisiones de forma similar a los humanos (Asociación Clúster de Automoción de Navarra – ACAN, 2017)

Las potencialidades de la inteligencia artificial se relacionan con su uso en plataformas y sistemas de tutoría inteligente y personalizadas, que incluyen los robots tutores y los chatbots adaptativos, además del diseño de herramientas para el trabajo colaborativo y los juegos educativos (Jara y Ochoa, 2020). La IA también permite desarrollar de forma automatizada tareas administrativas como son la evaluación, los sistemas de información, los



servicios de biblioteca, las admisiones, entre otras (Pelletier et al., 2021)

**Realidad Extendida (XR)** que abarca todas las tecnologías en las que objetos físicos y virtuales se presentan en una misma pantalla, entre estas: la realidad aumentada, la realidad virtual y la realidad mixta (Vi et al., 2019)

La realidad virtual y sus derivaciones están al servicio de la didáctica y permiten implementar en el aula, metodologías de enseñanza innovadoras (Lerma García et al., 2020). Su aplicación se ha enfocado en la construcción de laboratorios STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) facilitando la práctica y la enseñanza de conceptos sobre espacios y objetos simulados (Ortega-Rodríguez, 2022).

Como se describe, entre las principales aportaciones de las tecnologías inteligentes a la educación están: los nuevos métodos de enseñanza, la mejora del proceso de aprendizaje a través de predicciones basadas en los datos, y el suministro de información para el diseño de rutas de aprendizaje personalizadas (Ruiz Palmero et al., 2020; Saldivar Delgadillo, 2021)

En la tabla 1 se relacionan los métodos de enseñanza y aprendizaje vinculados a la Educación 4.0, así como también algunas estrategias de aprendizaje modernas.

**Tabla 1.** Métodos y estrategias de enseñanza basados en ambientes digitales

Métodos de enseñanza-aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aprendizaje online (E-Learning)</li><li>• Aprendizaje móvil (M-Learning): tiene lugar en un dispositivo portátil como los smartphones y tablets.</li><li>• Aprendizaje adaptativo (Adaptative Learning): emplea las tecnologías para adaptar los procesos educativos a las necesidades, preferencias y habilidades de los estudiantes.</li><li>• Aprendizaje híbrido (Blended learning o B-Learning): combina educación presencial con e-learning</li><li>• Aprendizaje ubicuo (U-Learning): permite el acceso de los estudiantes sin limitaciones de tiempo ni espacio a través de la computación ubicua.</li><li>• Aprendizaje inmersivo (I-Learning): apoyado en realidad extendida.</li><li>• Social Media Learning: experiencias de aprendizaje y colaboración a través de redes sociales</li></ul>
----------------------------------	--



---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los Cursos en línea masivos y abiertos (Massive Open Online Courses - MOOCs)</li> <li>• Aprendizaje a tu propio ritmo (Self-Paced Learning)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Streaming: contenidos multimedia</li> <li>• Gamificación: permite aprender utilizando entornos simulados</li> <li>• Narración interactiva (Storytelling interactive)</li> </ul>
Técnicas y estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trae tu propio dispositivo (Bring Your Own Device)</li> <li>• Clase invertida (Flipped Classroom): a través de espacios flexibles y contenidos digitales</li> <li>• Cultura maker: basado en la construcción del propio conocimiento a través de las tecnologías</li> </ul>

---

Fuente: elaboración propia

Así, se encuentran una serie de tecnologías que el sistema de educación superior viene acogiendo para el desarrollo de sus funciones, se pretende aquí ver que tanto se ha logrado integrar la I4.0 en las aulas, en los procesos de docencia, investigación y proyección social, reconociendo que se trata de una labor del docente, dentro de su interacción directa e inmediata con los estudiantes y de las instituciones quienes deben estar atentas a disponer las condiciones, metodologías y estrategias de enseñanza aprendizaje, que se apoyan con la introducción de las herramientas tecnológicas y prácticas educativas emergentes.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para identificar los avances de las instituciones de educación superior en Colombia en la incursión al ecosistema 4.0 se llevó a cabo una investigación cualitativa con alcance descriptivo y como enfoque metodológico se utiliza el estudio de casos (Jiménez y Comet, 2016), combinando diferentes técnicas de recolección de información como los cuestionarios, la revisión documental y las entrevistas a personas expertas que laboran en las unidades de estudio, buscando la comprensión del fenómeno estudiado a partir del método de estudio de casos que permite la generalización analítica (Ragin et al., 2004 citados por López y Salas, 2009)



Para la selección de las IES se utilizó muestreo no probabilístico por conveniencia buscando conformar una muestra heterogénea considerando aspectos como el carácter de la institución, su tamaño y la modalidad de sus servicios. En la tabla 2 se detallan las IES objeto de estudio.

**Tabla 2.** Participantes del estudio

<b>Nombre de la IES seleccionadas</b>	<b>Sector</b>	<b>Matricula</b>
Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD	Oficial	73.197
Fundación Universitaria del Área Andina	Privada	31.343
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC	Oficial	30.708
Universidad del Quindío	Oficial	16.354
Corporación Universitaria Minuto de Dios - Uniminuto	Privada	112.934

Fuente: elaboración propia con base en MEN (2021), cifras año 2019

Como instrumento de recolección de información se diseñó un cuestionario que se aplicó, a manera de entrevista semiestructurada a funcionarios de las instituciones de educación superior seleccionadas. Así, se consultó su experiencia y conocimiento sobre los avances de la institución y su incursión en el ecosistema 4.0. Se realiza un proceso secuencial. En primera, se procede a la selección de expertos en cada universidad, seguido de la entrevista dirigida por la entrevistadora, apoyada en el cuestionario prediseñado y finalmente se hizo la recolección, organización y análisis de respuestas. El cuestionario contempló las tres funciones misionales de las universidades: docencia, investigación y proyección social y su relación con el acceso, gestión e implementación de infraestructura tecnológica para el desarrollo de la actividad académica, orientándose la entrevista hacia tecnologías habilitadoras. Las entrevistas se desarrollaron de manera remota, a través de Google Meet.

A partir de los resultados obtenidos se construyeron tablas donde se visualiza la información por universidades de acuerdo con las tres funciones sustantivas. La información



que se obtuvo en las entrevistas se complementó con la dispuesta en las páginas Web de las universidades en estudio.

## RESULTADOS

Las entrevistas evidencian cómo la industria 4.0 ha permeado las funciones sustantivas de las instituciones de educación superior. A continuación, se presentan los resultados por componente misional.

### *La I4.0 y la docencia en las universidades*

En docencia, la industria 4.0 propicia nuevas modalidades y recursos de aprendizaje que permiten mayor flexibilidad y se adapte a las necesidades de cada estudiante. Esto demanda de las universidades un reconocimiento del contexto, de las tecnologías emergentes y de las nuevas metodologías de enseñanza. En la tabla 3 se presenta la descripción de las tecnologías y principales metodologías de aprendizaje en cada una de la IES.

**Tabla 3.** Tecnologías y prácticas en docencia

IES	Descripción
UNAD	Cuenta con modelos formativos e-learning y b-learning, biblioteca virtual, plataformas tecnológicas para evaluación, reporte automatizado de calificaciones y seguimiento de los procesos de aprendizaje. Dispone del sistema de Proctoring para autenticación de estudiantes, el cual incluye reconocimiento facial y tecnología de Block Watermark (marcas de agua digitales). Además, ha incursionado además en la formación en modalidad abierta y flexible en cursos tipo MOOC, alojados en la plataforma Miriadax.
Areandina	Ha implementado Canvas como sistema de gestión de aprendizaje LMS, Blackboard Collaborate como plataforma de videoconferencia, SoundCloud





---

(plataforma especializada en música y podcast) para compartir audios con datos de interés.

Ofrece cursos bajo el método Blended Learning y MOOC. Además, dispone de herramientas virtuales, software de simulación, bases de datos y biblioteca digital – Bidig; así mismo con redes como Twitter, Facebook, Instagram, Renata y Booklick, estas últimas redes sociales de aprendizaje.

---

UPTC

Entre los recursos electrónicos para educación a distancia y virtual se destaca el uso del aula virtual Moodle; herramientas para videoclases: Google Meet y Zoom; recursos digitales de información bibliográfica: e-books, bases de datos, y revistas electrónicas.

En la formación docente dispone de Webinars técnicos y cursos abiertos. Y en la Facultad de educación a distancia la principal metodología utilizada e-learning y la forma combinada o mixta.

---

Uniquindio

Cuenta con plataforma Moodle, biblioteca digital CRAI, laboratorios de simulación, las herramientas digitales Cisco Webex, Zoom, Google Meet para los encuentros sincrónicos, analíticas en Moodle y Gestión Tutorial. Creación de espacios académicos e-learning, b-Learning y estrategias de educación asistida por tecnologías como las aulas invertidas.

---

Uniminuto

Dispone de un portafolio de servicios virtuales: plataforma Moodle; laboratorios y simuladores (Siciem, Labsag, Biotk, Psysim, Sniffy, Virtual Plant); sistema antiplagio (PlagScan), plataforma de videoconferencia académica (Blackboard Collaborate), vinculación a la red social de aprendizaje Booklick, administradores de contenido y herramientas digitales de distribución de contenido (Yammer, OneNote, Stream, y Planner) y la Unidad STEM Robotics del Parque Científico de Innovación Social.

---

Fuente: elaboración propia



Como se observa, independientemente de la naturaleza de las universidades o del enfoque en una modalidad de educación específica (presencial, distancia tradicional o virtual), todas las instituciones objeto de estudio disponen de entornos virtuales para la gestión del aprendizaje y en general han incorporado estrategias b-learning. Además, cuentan con bibliotecas virtuales y otras herramientas tecnológicas para la comunicación y apoyo de los procesos de enseñanza.

No obstante, las universidades que se especializan en educación virtual han ganado terreno en cuanto a la implementación de tecnologías que favorecen la autenticación e incluso las experiencias de formación a través de laboratorios virtuales. Así mismo, han avanzado en el diseño de currículos basados en recursos de aprendizaje y metodologías adecuadas a los ambientes virtuales.

Todas las instituciones educativas estudiadas enfrentan el reto de disminuir las brechas digitales, tanto de cobertura como de conocimiento, por lo tanto, han emprendido acciones como la dotación de sus centros de atención con infraestructura tecnológica para que los estudiantes que no cuentan con recursos puedan acceder al servicio educativo, así como la implementación de estrategias mobile-learning, especialmente mediante el uso de teléfonos móviles, cuyo uso es generalizado entre la población estudiantil.

En este punto, es importante tomar en cuenta una característica enunciada por los participantes en la investigación y es la limitación en recursos económicos a la que se ve abocada la educación superior. Algunas instituciones tienen recursos económicos escasos, situación que se refleja en un aprovechamiento limitado del potencial de la industria 4.0 para apoyar el logro del ODS 4 “Garantizar una educación inclusiva, y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida” y expandir lograr mayor cobertura e internacionalización por parte de la IES.

#### ***La I4.0 y la investigación en las universidades***

La investigación en la universidad camina hacia escenarios dotados con medios tecnológicos, que genera y exige un nuevo perfil del investigador. Se requieren competencias digitales, el desarrollo de un pensamiento crítico y propositivo, con capacidades para analizar grandes volúmenes de datos e información, que permita construir conocimiento y aportar a



la solución de problemas, bajo entornos de trabajo en red. El investigador se desempeña ahora bajo un escenario de revoluciones tecno sociales que exige competencias digitales para aprovechar la información y el trabajo en red.

En la tabla 4 se relacionan las tecnologías que apoyan la investigación en las universidades objeto de estudio

**Tabla 4.** Tecnologías y prácticas en investigación

IES	Descripción
UNAD	Entre los recursos para fortalecer la investigación se cuenta con e-biblioteca y el software de gestión de la investigación Universitas XXI. Así mismo, cuenta con el Sello Editorial que hace uso de recursos tecnológicos para visibilizar la producción científica de docentes e investigadores.
Areandina	Además de recursos digitales, dispone de la plataforma Adaggio Unite para la gestión de datos de investigación, la cual permite rastrear la huella digital. Se resalta la articulación de los proyectos de investigación e innovación con propósito social a través de escenarios como el Start Innovation Versión 1.0
UPTC	La universidad cuenta con bases de datos especializadas, software de simulación virtual y el análisis de datos, y recursos digitales que apoyan los procesos de investigación.
Uniquindio	Los investigadores tienen acceso a repositorios digital, bases de datos, herramientas y libros electrónicos, y otros recursos tecnológicos. Se destaca la vinculación de la universidad al proyecto semillero emprendimiento digital APPS.CO de Ministerio de las TIC.



---

Uniminuto Para el desarrollo de la investigación cuenta con espacios y recursos virtuales como: laboratorios, talleres, sitios de trabajo colaborativo, simuladores y recursos bibliográficos.

---

Fuente: elaboración propia

Según la información suministrada por los expertos, las instituciones mantienen procesos de investigación e innovación en e-learning, favoreciendo el trabajo colaborativo en redes y el intercambio de información. Esta estrategia es apoyada con formación info-tecnológica dirigida a profesores y estudiantes, en pro de fortalecer las competencias para el uso y aprovechamiento de los recursos digitales y otras herramientas tecnológicas al servicio de la gestión del conocimiento. De esta manera, las IES aprovechan la industria 4.0 para el trabajo colaborativo entre los investigadores sin limitaciones de tiempo y espacio, así como para favorecer innovación y generación de conocimiento a través de tecnologías analíticas, prototipado, simulación artificial, entre otras.

Sin embargo, también hay desafíos en este campo, las IES tienen la tarea de articular la investigación a los procesos de formación, promoviendo la vinculación de los estudiantes de modalidad virtual a los proyectos de investigación y direccionando sus iniciativas hacia la solución de problemáticas del entorno, lo que favorece el ejercicio de las funciones sustantivas en pro de la sostenibilidad.

### *La I4.0 y la proyección social en las universidades*

Actualmente, la tecnología ha fortalecido la cooperación entre instituciones, la construcción de redes académicas y la vinculación de las IES con las comunidades (Almuiñas y Galarza, 2016).

En la tabla 5 se detallan como las IES estudiadas desarrollan la proyección social con mediación tecnológica.

**Tabla 5.** Tecnologías y herramientas virtuales en proyección social y bienestar





Según los expertos consultados, los procesos de extensión y proyección social de las universidades se apoyan en las tecnologías. La fusión e-learning con las funciones de proyección social, permite a las universidades mayor impacto y alcance en sus programas, generando en los estudiantes el espíritu de servicio tanto en las comunidades más próximas como en otras zonas geográficas; favoreciendo a su vez, con las redes el componente internacional orientado, en este caso, a programas de voluntariado y servicio social.

Una vez dispuestos los resultados y retomado el objetivo de la investigación aquí expuesta, orientada a identificar las tecnologías emergentes que las universidades han apropiado y ponen al servicio de la educación, desde la mirada de esas funciones misionales de docencia, investigación y proyección social, a las que esta llamada la universidad, se muestran los resultados que concuerdan con hallazgos de otros procesos investigativos, en donde queda clara la necesidad y voluntad de las instituciones educativas por apropiarse y usar, a favor de la educación, los avances en tecnologías.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se observa que las tecnologías y prácticas utilizadas en el desarrollo de las funciones sustantivas por parte de las instituciones educativas estudiadas, hacen parte de aquellas referidas como tecnologías emergentes en los reportes *Edutrens* del Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey y los *Horizon Reports* de Educase, publicados entre los años 2013 y 2015, cuya implementación en el sector educativo se proyectaba a corto plazo; entre estas, el aprendizaje en línea (*E-learning*), los entornos colaborativos, laboratorios virtuales, las redes sociales, el aprendizaje móvil y estrategias como la gamificación y las aulas invertidas.

Así mismo, se identifican algunos avances y retos en cuanto a la incorporación de tecnologías emergentes según el 2021 *EDUCASE Horizon Report* como son la Analítica de aprendizaje (*Learning Analytics*), Inteligencia artificial (IA) y las micro-credenciales. Identificando, además, el reto para profesores y personal de apoyo, de sumergirse en el campo de la ingeniería de aprendizaje y el diseño de experiencia de usuario UX (Brown et al. 2020).





En cuando a analíticas de aprendizaje para generar “predicciones”, los hallazgos de la investigación evidencian que las instituciones que cuentan con la plataforma Moodle disponen de esta tecnología, no obstante, su uso se da principalmente en la IES con mayor enfoque hacia la educación virtual, convirtiéndose en una herramienta que se deben explorar para mejorar la gestión de sus cursos sin importar la modalidad de la educación.

Por su parte, en los casos estudiados se aplica la IA en forma de *Bot* para el servicio al usuario en las páginas institucionales y el soporte a estudiantes en las plataformas virtuales como UnadBot, como asistente virtual que brinda una mejor experiencia de usuario en el campus de la UNAD y el *Bot* ubicado plataforma Coloso de la Fundación del Área Andina, sin embargo, aún hay muchas utilidades por explotar en relación con esta tecnología.

Adicionalmente, se utilizan las credenciales digitales para certificar los MOOC, modalidad que viene ganando terreno en la educación virtual y que han incrementado el potencial de flexibilidad e inclusión escolar.

De esta manera, se evidencia que las instituciones han avanzado en la construcción de infraestructura y el desarrollo de habilidades para aplicar recursos educativos tecnológicos, aunque es pertinente que amplíen la comprensión sobre como las tecnologías se unen para construir una nueva ecología educativa (UNESCO, 2021), en la que predomine el aprendizaje autorregulado y los nodos abiertos donde fluye el conocimiento. Un modelo conocido como Currículo 1.0, caracterizado por la combinación de los elementos ia + I + D + ii, haciendo referencia a inteligencia compartida, investigación, desarrollo tecnológico e innovación inteligente (Pedroza Flores, 2018). Así como también hacia pedagogías emergentes basadas en el constructivismo social, que hacen del estudiante un sujeto activo que genera conocimiento.

Finalmente, las conclusiones del estudio son:

En el contexto de la educación superior, el desarrollo de actividades en función de la esencia misional: docencia, investigación y proyección social, muestran un avance



significativo hacia el ecosistema digital. Las universidades, en la medida de sus capacidades, desarrollan sus procesos en entornos virtuales, permitiendo que la industria 4.0 permee sus labores e influya en las metodologías y estrategias de enseñanza aprendizaje. La identificación de herramientas y procesos que se pueden desarrollar a través de la virtualidad es fundamental, pues será el punto de partida para fortalecer la infraestructura tecnológica y redefinir estrategias que respondan a las dinámicas derivadas de la cuarta revolución industrial.

El estudio revela que existen asimetrías tecnológicas, así como limitaciones en cuanto a la implementación de metodologías y técnicas de aprendizaje. Si bien se ha incorporado el aprendizaje en línea, los laboratorios virtuales, las redes sociales y estrategias como la gamificación y las aulas invertidas, es necesario ahondar en el diseño de espacios y servicios académicos adaptados a las características y necesidades de los estudiantes, con estrategias de enseñanza-aprendizaje creativas que concentren la atención de la generación digital.

Además, es fundamental transformar las infraestructuras y las metodologías al servicio de la educación, para atender así las necesidades del contexto con relación a las competencias digitales de los profesionales del siglo XXI. Este desafío implica el diseño de políticas y estrategias institucionales para que haya una adecuada apropiación tecnológica por parte de la comunidad universitaria, así como también del apoyo gubernamental para que tanto las IES como los estudiantes mejoren el acceso a la tecnología.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Almuiñas Rivero, J. L. y Galarza López, J. (2016). Las redes académicas como ejes de integración y cooperación internacional de las instituciones de educación superior. *Revista Cubana de Educación Superior*, 1, 18–29.
- Alsaadi, A. H. y Bamasoud, D. M. (2021). Blockchain Technology in Education System A Survey Examining Potential Uses of Blockchain in Saudi Arabia Education. *IJACSA International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(5), 730–739. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120585>
- Ashrafimoghari, V. (2022). *Big Data and Education: using big data analytics in language learning*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21946.06080>
- Asociación Clúster de Automoción de Navarra – ACAN. (2017). *La Industria 4.0 Tecnologías habilitadoras*. [https://clusterautomocionnavarra.com/wp-content/uploads/2017/10/ACAN-Tecnolog%C3%ADas\\_habilitadoras.pdf](https://clusterautomocionnavarra.com/wp-content/uploads/2017/10/ACAN-Tecnolog%C3%ADas_habilitadoras.pdf)
- Baena, F., Guarín, A., Mora, J., Sauza, J. y Retat, S. (2017). Learning Factory: The Path to Industry 4.0. *Procedia Manufacturing*, 9, 73–80. <https://doi.org/10.1016/J.PROMFG.2017.04.022>
- Bartolomé, A. y Lindín, C. (2018). Blockchain possibilities in education. *Education in the Knowledge Society*, 19(4), 81–93. <https://doi.org/10.14201/EKS20181948193>
- Bartolomé Pina, A. (2020). Cambiando el futuro: “blockchain” y Educación. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 59, 241–258. <https://revistapixelbit.com>
- Basco, A., Beliz, G. Coatz, D., y Garnero, P. (2018). Industria 4.0: fabricando un futuro. *Banco Interamericano de Desarrollo*, 99–117. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18235/0001229>
- Bellver Torlá, C. (2017, 03 de febrero). Blockchain en educació? Per a què? In *Seminario del Centro de Educación y Nuevas Tecnologías (CENT)*. Universitat Jaume I de Castelló. [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=CcTnJ3xcLB4yt=21s>



- Brown, M., McCormack, M., Reeves, J., Brooks, C. y Grajek, S. (2020). The Horizon Report Trends. In *EDUCAUSE Review* (Vol. 55, Issue 1).
- Chalarca Arboleda, G. Y., Hurtado Perdomo, S. B. y Escovar Álvarez, E. F. (2020). PYMES colombianas y los retos de la industria 4.0. *Revista Innova ITFIP*, 7(1).  
<https://doi.org/10.54198/innova07.06>
- Flores Olvera, D. M., Guzmán Games, F. J., Martínez Barragán, Y. M., Ibarra Cruz, E. y Alvear Cortés, E. (2020). Educación 4.0, origen para su fundamentación. In REDINE (Coord.) (Ed.), *Contribuciones de la tecnología digital en el desarrollo educativo y social* (pp. 1–200). Adaya Press.
- Fundación de la Innovación Bankinter. (2010). *Cloud Computing. La tercera ola de las Tecnologías de la Información*. 17(I), 55.
- Garcés, G. y Peña, C. (2020). Ajustar la Educación en Ingeniería a la Industria 4.0: Una visión desde el desarrollo curricular y el laboratorio. *Revista de Estudios y Experiencias En Educación*, 19(40), 129–148. <https://doi.org/10.21703/rexe.20201940garces7>
- García-Orozco, D. (2020). OpenStack: una alternativa de Infraestructura como servicio para instituciones de educación superior. *Revista de Investigación En Tecnologías de La Información*, 8(15), 1–7. <https://doi.org/10.36825/riti.08.15.001>
- Hariharasudan, A. y Kot, S. (2018). A scoping review on Digital English and Education 4.0 for Industry 4.0. *Social Sciences*, 7(11). <https://doi.org/10.3390/socsci7110227>
- Jara, I. y Ochoa, J. M. (2020). Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación. *Sector Social División Educación. Documento Para Discusión Número IDB-DP-00-776. BID*, 1–27.
- Jiménez, V. y Comet, C. (2016). Los estudios de casos como enfoque metodológico. *Academo*, 3(2), 5.
- Joyanes Aguilar, L. (2013). Big Data: Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 1.



Lerma García, L., Rivas Porras, D., Adame Gallegos, J. R., Ledezma Millán, F., López De La Torre, H. A. y Ortiz Palomino, C. E. (2020). Realidad Virtual como técnica de enseñanza en Educación Superior: perspectiva del usuario. *Enseñanza y Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 38(1), 111–123.

<https://doi.org/10.14201/et2020381111123>

López, F. y Salas, H. (2009). Investigación cualitativa en administración. *Cinta Moebio*, 35, 128–145. [www.moebio.uchile.cl/35/lopez.html128](http://www.moebio.uchile.cl/35/lopez.html128)

López Iñesta, E., García Costa, D., Grimaldo, F., Sanz, M. T., Vila Francés, J., Forte, A., Botella, C. y Rueda, S. (2020). *Efecto de la retroalimentación orientada al acierto: un caso de estudio de analítica del aprendizaje* (J. M. G. M. F. Badía Contelles, Ed.; pp. 337–340).

Martínez, R., Palma, A. y Velásquez, A. (2020). *Revolución tecnológica e inclusión social Reflexiones sobre desafíos y oportunidades para la política social en América Latina 233 Políticas Sociales*.

Ministerio de Educación Nacional - MEN (08 de febrero de 2021). Perfiles de las Instituciones de Educación Superior. <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/>

Monsalve, J. A., Aponte, F. A. y Hoyos, J. G. (2013). Aplicación de minería de datos educativos a procesos B-Learning. *Conferencias LACLO*.

Ortega-Rodríguez, P. J. (2022). From Extended Reality to The Metaverse: A Critical Reflection on Contributions to Education. In *Teoría de la Educación* (Vol. 34, Issue 2, pp. 189–208). Ediciones Universidad de Salamanca.

<https://doi.org/10.14201/teri.27864>

Otoo-Arthur, D. y van Zyl, T. L. (2020). A scalable heterogeneous big data framework for e-learning systems. *2020 International Conference on Artificial Intelligence, Big Data, Computing and Data Communication Systems, IcABCD 2020 - Proceedings*.

<https://doi.org/10.1109/icABCD49160.2020.9183863>

Paredes, Antonio. (2015). Big Data: Estado de la cuestión. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies: IJISEBC.*, 2(1).



- Pedroza Flores, R. (2018). La universidad 4.0 con currículo inteligente 1.0 en la cuarta revolución industrial / The university 4.0 with intelligent curriculum 1.0 in the fourth industrial revolution. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 9(17), 168–194. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i17.377>
- Pelletier, K., Brown, M., Brooks, D., McCormack, M., Reeves, J., Arbino, N., Bozkurt, A., Crawford, S., Czerniewicz, L., Gibson, R., Linder, K., Mason, J. y Mondelli, V. (2021). *2021 EDUCAUSE horizon report. Teaching and learning edition*. (EDUCAUSE, Ed.).
- Qasem, Y. A. M., Abdullah, R., Yaha, Y., y Atana, R. (2020). Continuance use of cloud computing in higher education institutions: A conceptual model. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(19). <https://doi.org/10.3390/APP10196628>
- Quezada Sarmiento, P. A. y Suárez Guerrero, C. (2021). La Computación en la Nube en el proceso formativo en Programación Web. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 42, 10–19.
- Reséndiz, A., Torres, S. y Placeres, S. (2020). ¿Cómo reinventarse para ser competitivos en la Industria 4.0? *Latindex*, 2.
- Rozo-García, F. (2020). Revisión de las tecnologías presentes en la industria 4.0. *Revista UIS Ingenierías*, 19(2). <https://doi.org/10.18273/revuin.v19n2-2020019>
- Ruiz Palmero, J., Colomo Magaña, E., Ríos Ariza, J. M. y Gómez García, M. (2020). Big data in education: Perception of training advisors on its use in the educational system. *Social Sciences*, 9(4). <https://doi.org/10.3390/SOCSCI9040053>
- Saldivar Delgadillo, E. (2021, July 29). Inteligencia artificial en la educación. *Milenio*. <https://login.bucm.idm.oclc.org/login?url=https://www.proquest.com/newspapers/inteligencia>
- Shute, V. J. y Zapata-Rivera, D. (2012). Adaptive Educational Systems. In *Adaptive Technologies for Training and Education* (pp. 7–27). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139049580.004>







# ALGORITMOS EMPLEADOS Y ÁREAS DE APLICACIÓN DE LA VISIÓN ARTIFICIAL

## ALGORITHMS USED AND APPLICATION AREAS OF ARTIFICIAL VISION<sup>145</sup>

Paúl Freire Diaz<sup>146</sup>

Ximena López Mendoza<sup>147</sup>

Johnny Ernesto Noboa Reyes<sup>148</sup>

Carmen Estrella Morocho Barrionuevo<sup>149</sup>

Tania Paulina Morocho Barrionuevo<sup>150</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.<sup>151</sup>

---

<sup>145</sup> Derivado del proyecto de investigación: Algoritmos empleados y áreas de aplicación de la visión artificial.

<sup>146</sup> Ingeniero en Electrónica y Computación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Máster universitario en ingeniería matemática y computación, Universidad Internacional de la Rioja, Analista de Evaluación, Universidad Nacional de Chimborazo, correo electrónico: jpfreire@unach.edu.ec, Orcid: 0000-0002-0657-9717

<sup>147</sup> Ingeniera en Sistemas, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Magister en Informática Aplicada, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Analista de Evaluación, Universidad Nacional de Chimborazo, correo electrónico: xlopez@unach.edu.ec, Orcid: 0000-0002-9564-6300

<sup>148</sup> Ingeniero en Electrónica y Computación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Magister en Sistemas de Telecomunicaciones, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Analista de Evaluación, Universidad Nacional de Chimborazo, correo electrónico: johnny.noboa@unach.edu.ec, Orcid: 0009-0000-1251-9238

<sup>149</sup> Ingeniera en Estadística Informática, ESPOCH, Master en Estadística Aplicada, Universidad de Granada-España, Analista de Evaluación, Universidad Nacional de Chimborazo, correo electrónico: carmen.morocho@unach.edu.ec , Orcid: 0000-0003-0050-5888

<sup>150</sup> Biofísica, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; Máster Universitario en Estadística Aplicada, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias-Carrera de Estadística, tpaulina.morochob@epoch.edu.ec , Orcid: 0000-0002-1019-6049

<sup>151</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. [www.rediees.org](http://www.rediees.org)



# ALGORITMOS EMPLEADOS Y ÁREAS DE APLICACIÓN DE LA VISIÓN ARTIFICIAL<sup>152</sup>

Paúl Freire Diaz<sup>153</sup>, Ximena López Mendoza<sup>154</sup>, Johnny Ernesto Noboa Reyes<sup>155</sup>, Carmen Estrella Morocho Barrionuevo<sup>156</sup>, Tania Paulina Morocho Barrionuevo<sup>157</sup>

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación analiza diferentes fuentes bibliográficas sobre los conceptos y usos de la visión artificial, reseñando varios métodos empleados para el procesamiento de imágenes y describiendo aplicaciones no muy conocidas de esta técnica, fundamentada en diversos algoritmos, que incluyen la lógica difusa, clasificadores estadísticos, redes neuronales y otros métodos similares. Así, en la primera sección de la revisión se exploran tres campos de aplicación de la visión artificial: la clasificación de productos, la inspección interna y la utilización de espectros invisibles para el ojo humano, como la radiación ultravioleta (UV) e infrarroja (IR), y la visión hiperespectral. En la segunda sección, se describe trabajos donde, entre otros, se usan tres tipos de algoritmos: La lógica difusa, que es un enfoque matemático que permite manejar la incertidumbre en la toma de decisiones valores de verdad parciales o difusos en lugar de simplemente verdadero o falso; Las redes neuronales, que son modelos de aprendizaje automático inspirados en el funcionamiento del cerebro humano, para procesar información y reconocimiento de patrones; y el uso de técnicas multivariantes como el Análisis de Componentes Principales

---

<sup>152</sup> Derivado del proyecto de investigación: Algoritmos empleados y áreas de aplicación de la visión artificial.

<sup>153</sup> Ingeniero en Electrónica y Computación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Máster universitario en ingeniería matemática y computación, Universidad Internacional de la Rioja, Analista de Evaluación, Universidad Nacional de Chimborazo, correo electrónico: jpfreire@unach.edu.ec , Orcid: 0000-0002-0657-9717

<sup>154</sup> Ingeniera en Sistemas, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Magister en Informática Aplicada, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Analista de Evaluación, Universidad Nacional de Chimborazo, correo electrónico: xlopez@unach.edu.ec , Orcid: 0000-0002-9564-6300.

<sup>155</sup> Ingeniero en Electrónica y Computación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Magister en Sistemas de Telecomunicaciones, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Analista de Evaluación, Universidad Nacional de Chimborazo, correo electrónico: johnny.noboa@unach.edu.ec , Orcid: 0009-0000-1251-9238

<sup>156</sup> Ingeniera en Estadística Informática, ESPOCH, Master en Estadística Aplicada, Universidad de Granada-España, Analista de Evaluación, Universidad Nacional de Chimborazo, correo electrónico: carmen.morocho@unach.edu.ec , Orcid: 0000-0003-0050-5888

<sup>157</sup> Biofísica, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; Máster Universitario en Estadística Aplicada, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias-Carrera de Estadística, tpaulina.morocho@epoch.edu.ec , Orcid: 0000-0002-1019-6049



(PCA), Análisis de Discriminante Lineal (LDA) y el Análisis de Clúster (Cluster Analysis). Como resultado se encontró que la visión artificial es una técnica con fuertes fundamentos informáticos, matemáticos y estadísticos, con innumerables combinaciones de técnicas, así como de aplicaciones tanto industriales como cotidianas.

## **ABSTRACT**

The present research work examines various bibliographic sources on the concepts and uses of artificial vision, reviewing several methods employed for image processing and describing lesser-known applications of this technique, grounded in various algorithms, including fuzzy logic, statistical classifiers, neural networks, and other similar methods. Thus, in the first section of the review, three application fields of artificial vision are explored: product classification, internal inspection, and the utilization of invisible spectra to the human eye, such as ultraviolet (UV) and infrared radiation (IR), as well as hyperspectral vision. In the second section, works are described where, among others, three types of algorithms are used: Fuzzy logic, which is a mathematical approach that allows handling uncertainty in decision-making through partial or fuzzy truth values instead of simply true or false; Neural networks, which are machine learning models inspired by the functioning of the human brain, used for information processing and pattern recognition; and the use of multivariate techniques such as Principal Component Analysis (PCA), Linear Discriminant Analysis (LDA), and Cluster Analysis. As a result, it was found that artificial vision is a technique with strong computer, mathematical, and statistical foundations, offering countless combinations of techniques, as well as industrial and everyday applications.

**PALABRAS CLAVE:** Procesamiento de imágenes, visión artificial, Algoritmos de control, Técnicas multivariantes.

**Keywords:** Image processing, computer vision, control algorithms, multivariate techniques.



## INTRODUCCIÓN

La Visión Artificial o Visión por computadora emula la capacidad de los seres humanos para percibir una escena, comprenderla y actuar en función de su necesidad, utilizando sistemas de procesamiento que ejecutan un análisis multivariado de datos y reconocimiento de imágenes (Andrés Palma-Jaramillo, Vladimir Vaca-Moscoso, Mauricio Torres-Berru III, & Fernando León-Pinzón, 2020), esto con la finalidad de extraer atributos específicos o variables que sean útiles y permitan determinar el tipo y características de un objeto, su tamaño, color, entre otros (Parra, Negrete, Llaguno, & Vega, 2018). Su finalidad es la de automatizar tareas repetitivas de inspección, clasificación, controles de calidad de productos, revisión de objetos sin contacto físico y gran velocidad.

Actualmente muchos procesos de clasificación se realizan manual o mecánicamente con el uso de tamices y zarandas (Lucas Meza & Sornoza Solórzano, 2017), pero ante la exigencia en la calidad, es importante responder con alternativas de clasificación automáticas, siendo una de las opciones el uso de sistemas de visión artificial, que ya desde algunos años atrás ha tomado relevancia por la baja en los precios de los equipos para este fin y el incremento de sus aplicaciones.

La clasificación de objetos por visión artificial se apoya en algoritmos matemáticos y estadísticos tales como redes neuronales, lógica difusa o borrosa, clasificadores estadísticos, entre otros (Andrés Palma-Jaramillo et al., 2020; Victor Aguilar-Alvarado & Alfredo Campoverde-Molina, 2019; Yu, Velastin, & Yin, 2020).

Para el procesamiento de una imagen se empieza con adquirir la misma a través de sensores que producen las señales a ser digitalizadas. Así, por ejemplo, para la fotografía se debe censar la luz, para radiografías los rayos X, ultrasonidos para imágenes ecográficas, etc. (La Serna Palomino & Román Concha, 2009)



## DESARROLLO

### Ámbitos del uso de Visión Artificial

Se observa un aumento en la cantidad y diversidad de aplicaciones industriales que requieren la aplicación de técnicas de visión artificial. En la Tabla 1 se describen varios ámbitos de aplicación y ejemplos de estos.

*Tabla 1. Ámbitos de uso de la visión artificial*

Control de calidad			Robótica			Biología y medicina		
Inspección de productos (nivel de llenado, forma, tamaño)	Etiquetados	Control de calidad de alimentos	Inspección de circuitos impresos	Control de soldaduras	Guiado de vehículos tripulados	Análisis de imágenes de microscopía (virus, células, proteínas)	Resonancias magnéticas, tomografías, genoma humano	
Reconocimiento de caracteres			Control de tráfico			Agricultura		
Control de cheques,	Inspección de textos.	Conteo de vehículos	Control de velocidad	Lectura de matrículas	Detección temprana de enfermedades	Interpretación de fotografías aéreas de plantaciones	Control de plantaciones	

A continuación, se describen aplicaciones de la visión artificial dentro de la categorización de productos, inspección interna y espectros no perceptibles por el ojo humano.

### Categorización de productos

Los procesos de clasificación que se realizan de manera manual o a través de mecanismos mecánicos clasificadores, se basan en cambio **en el uso de tamices y zarandas calibradas según el tamaño de los granos** (Lucas Meza & Sornoza Solórzano, 2017), **los cuales pueden ser lentos y carecer de precisión, en cambio que** los sistemas basados en visión artificial mejoran la capacidad y tiempo de categorización de productos. Por ejemplo, a través de visión artificial se puede realizar el reconocimiento automático de frutas o verduras y clasificarlas según parámetros definidos (Kausar, Sharif, Park, & Shin, 2018; Tripathi & Maktedar, 2020; Victor Aguilar-Alvarado & Alfredo Campoverde-Molina, 2019).

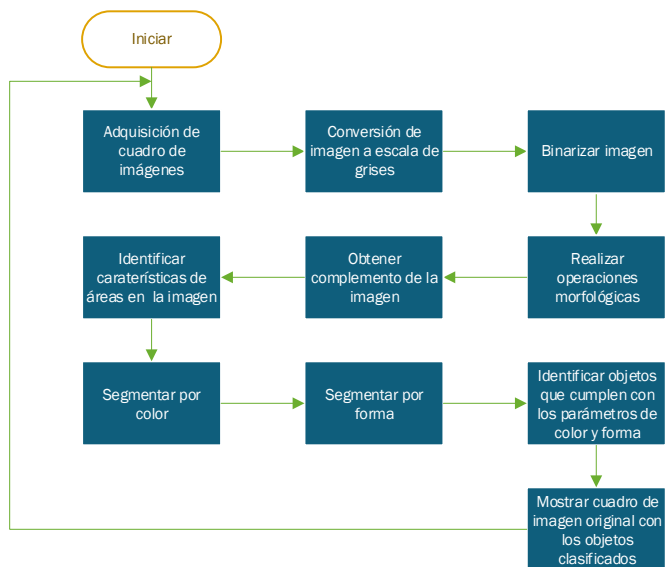






En (Mon & ZarAung, 2020) se realiza una estimación del volumen del mango, proponiendo un método de cuatro pasos, donde en primer lugar se halla la correlación máxima de ancho y espesor, luego una estimación del ancho, posteriormente una estimación del espesor a través de la distribución de la intensidad de la luz y finalmente, el cálculo del volumen estimado. Las imágenes son obtenidas mediante una cámara digital.

**Figura 2. Ejemplo de etapas seguidas en un proceso de clasificación por visión artificial**



Mediante un programa se puede detectar y reconocer los caracteres de placas de vehículos para cobro de peaje usando: una cámara web como dispositivo de adquisición de la imagen de la placa; y una computadora para correr dicho programa en una cabina de peaje (Andrés Palma-Jaramillo et al., 2020).

### **Inspección interna**

Para la inspección interna de un ser vivo, uno de los métodos es la tomografía axial computarizada, que está basada en el hecho de que un problema físico se puede resolver con ecuaciones diferenciales parciales definidas en una geometría compleja, por ejemplo, un hueso, trasladado a formas más simples que son procesadas individualmente (Cisneros Hidalgo, González Carbonell, Puente Alvarez, Camue Corona, & Oropesa Rodríguez, 1982).



Las imágenes obtenidas, pueden procesarse usando técnicas de visión artificial para diagnósticos médicos más precisos.

La resonancia magnética usa las propiedades de los materiales, dado que la materia al ser colocada bajo un campo electromagnético fuerte tiene reacciones a nivel de sus partículas atómicas, que pueden ser captadas en una serie de secciones de dos dimensiones que cubren todo el objeto o sus regiones y son ubicadas en una matriz de píxeles volumétricos conocidos como vóxeles para una vez procesadas, ser visualizadas como una imagen (Armony, Trejo-martínez, & Hernández, 2012). Esta técnica no invasiva, en un principio aplicada a las neurociencias, tiene mayor resolución temporal comparada con otras que tienen el mismo propósito.

La calidad interna de las frutas u productos alimenticios tradicionalmente es evaluada por métodos destructivos, escogiendo una muestra del elemento y cortándola para verificar su interior. Como técnicas no destructivas para la detección de semillas, por ejemplo, se encuentran la resonancia magnética (RM), la tomografía axial computarizada (TAC) y los rayos X, se puede verificar el estado de cada uno de los objetos. Según (Cubero, Aleixos, Moltó, Gómez-Sanchis, & Blasco, 2011), la resonancia magnética es la más prometedora dentro de estos métodos.

### **Uso de espectros no perceptibles por el ojo humano**

En ciertas aplicaciones, se requiere adquirir imágenes en regiones del espectro no perceptibles para el ojo humano, como la radiación ultravioleta (UV) y partes del espectro infrarrojo (IR) (Gonzalez Galvis & Parra, 2015). Estas técnicas actualmente bajo investigación son costosas dado que los equipos usados son instrumentos médicos.

La técnica de visión hiper-espectral, que es la combinación del procesamiento de imágenes y la espectrografía, ha sido usada para analizar los cambios producidos en el grano de cacao durante el proceso de fermentación tradicional. Se basa en la medición de un amplio rango de estrechas longitudes de ondas, para mostrar la interacción de la radiación electromagnética con la materia. La imagen extraída mediante una cámara hiper-espectral está representada en forma de un cubo de datos, adquiridos en una gran cantidad de canales



para obtener una firma espectral, una especie de “huella dactilar” (Soto, Ruiz, Ipanaqué, & Chinguel, 2016).

### **Algoritmos usados para visión artificial**

Existe gran variedad de algoritmos para la determinar las estructuras presentes en una imagen captada, paso crucial para un proceso de visión artificial. Las técnicas más usadas se apoyan en el análisis de los niveles de gris contenidos en cada punto de la imagen, las características que presentan en el espacio, usando lógica difusa (Fuzzy Logic), redes neuronales o combinaciones y variaciones de dichas técnicas. La elección de una u otra depende de la exactitud, rendimiento frente al ruido y el tiempo requerido para el proceso (Hernandez-Juarez, Mejia-Rodriguez, Arce-Santana, Scalco, & Rizzo, 2015).

### **Lógica difusa**

Para el diseño de sistemas de clasificación, es común combinar los principios de visión artificial con algoritmos de lógica difusa. Esta lógica permite tomar decisiones de una manera más natural, basadas en aproximaciones y grados de confianza en lugar de reglas estrictas de verdad o falsedad. Por ejemplo, en sistemas de control de climatización, la temperatura no se ajusta simplemente a "encendido" o "apagado", sino que puede tener grados intermedios dependiendo de las condiciones. Los controladores automáticos diseñados con esta técnica responden de mejor manera a la imprecisión de la información y a condiciones reales, imitando el razonamiento humano. (Anduray & Irigoyen, 2017).

Un ejemplo de uso de lógica difusa es el trabajo de (Omid, Soltani, Dehrouyeh, Mohtasebi, & Ahmadi, 2013), en el cual se describe el proceso para detectar defectos en huevos de gallina, sean estas imperfecciones, roturas o fisuras o puntos de sangre internos.

### **Redes neuronales**

Las redes neuronales artificiales son un conjunto de técnicas de aprendizaje automático entre los más utilizados. Estas redes “aprenden” a partir de la experiencia



emulando el funcionamiento del cerebro humano (Cruz Bellas, 2017). Se han probado exitosamente técnicas basadas en visión artificial con parámetros visuales difíciles de definir y relativos, tales como la forma de células o de frutas, sin importar la posición o tamaño del objeto inspeccionado. En el trabajo de (Constante, Chang, Pruna, & Escobar, 2016) las imágenes de fresas son adquiridas de una webcam o de una base de datos almacenadas en un computador para ser tratadas por algoritmos de visión artificial y de redes neuronales. Se analiza las fresas en dos etapas importantes, la primera usando un algoritmo para adquirir y procesar las imágenes, y en segundo lugar se entrena una red neuronal.

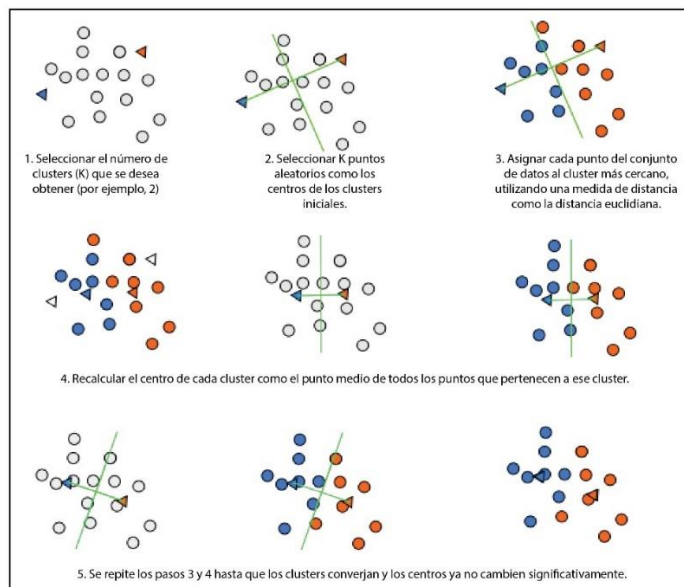
### **Técnicas multivariantes**

Las técnicas multivariantes son un conjunto de métodos estadísticos y matemáticos utilizados para analizar conjuntamente múltiples variables o características de datos, permitiendo entender las relaciones complejas entre ellas y extraer información valiosa para la toma de decisiones. Estas técnicas, entre las que se encuentran el Análisis de Componentes Principales (PCA), Análisis de Discriminante Lineal (LDA) y el Análisis de Clúster (Cluster Analysis), son especialmente útiles cuando se trabaja con datos que involucran múltiples dimensiones o aspectos interrelacionados.

En el trabajo de (Barba-Guamán, Quezada-Sarmiento, Calderon-Cordova, Enciso, & Guamán, 2017) se desarrollan prototipos de software mediante la implementación de algoritmos fundamentales de visión artificial, tales como el Análisis Discriminante Lineal (LDA), Análisis de Componentes Principales (PCA), con el objetivo de detectar movimiento de objetos, reconocimiento facial y detección de peatones. Así mismo, (Gualdrón & Duque Suárez, 2016) crearon un sistema de identificación facial utilizando una combinación de técnicas de reconocimiento de patrones, que incluyen el Análisis de Componentes Principales (PCA), y la incorporación de características como el género y la expresión facial, explorando el potencial del sistema en aplicaciones específicas, como el control de robots para interacción social.

### ***Figura 3. Descripción del algoritmo K-means***





El algoritmo denominado K-means o K-medias de agrupamiento, es un criterio no jerárquico que consiste en un algoritmo de clustering, que se utiliza para dividir un conjunto de datos en grupos o clusters, según la similitud entre ellos (Hernandez-Juarez et al., 2015; Yu et al., 2020). Esto consiste en hallar un número K de agrupamientos a partir de los vectores de un conjunto determinado, siguiendo los pasos descritos en la figura 3.

Para la clasificación de granos de trigo y cebada (Guevara-Hernández & Gómez-Gil, 2011), se han usado exitosamente las técnicas multivariantes de análisis discriminante (AD) y el algoritmo de los K vecinos más próximos o K-nearest neighbors (K-NN) (Yu et al., 2020). El procedimiento utilizado para la clasificación se compone de dos etapas, una de entrenamiento y otra de prueba. Se realiza un análisis de las características de granos considerados óptimos para el entrenamiento del sistema, para luego en la etapa de prueba compararlas con las características de granos usados para probar el sistema. En la primera etapa se obtiene una lista ordenada de características, denominada vector de características, que maximiza el poder de clasificación. En la segunda etapa se lleva a cabo una clasificación basada en técnicas multivariantes. Los resultados obtenidos determinan una precisión alta en la clasificación y que el análisis de varias características morfológicas, de textura y de color de forma conjunta ofrece mejores resultados que el uso de un sólo tipo de características.





Un método para el procesamiento de la imagen consiste en luego de adquirida, generar histogramas con la información de la matriz, lo que permite evaluar con medidas estadísticas la información de la imagen. Posteriormente es necesario determinar las regiones donde se encuentran los contornos de la imagen (Blanchet & Charbit, 2006).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La visión artificial permite automatizar procesos que requerirían una gran cantidad de trabajo manual y tiempo si se hicieran por seres humanos. Esto puede aumentar la eficiencia y la productividad en la inspección de calidad, detección de defectos. y otros campos, desde la manufactura hasta la seguridad y la atención médica.

Con el uso de visión artificial se puede obtener y analizar grandes cantidades de datos de imágenes y extraer información valiosa, como patrones y tendencias, lo que permite tomar decisiones instantáneas o realizar acciones en función de la información visual capturada.

La lógica difusa destaca por su habilidad para gestionar la incertidumbre y tomar decisiones flexibles en situaciones de información visual poco clara. Las redes neuronales sobresalen en el reconocimiento y aprendizaje de patrones complejos en datos visuales, adaptándose y generalizando en entornos cambiantes. Por otro lado, las técnicas multivariantes permiten capturar relaciones entre múltiples variables en datos visuales, mejorando la precisión y robustez de los algoritmos en tareas como la detección de objetos, eliminando características redundantes o irrelevantes. Esto no solo acelera el procesamiento de datos, sino que también puede mejorar la eficiencia y la precisión de los algoritmos de visión artificial. Estos tres enfoques enriquecen las capacidades de la visión artificial y su aplicación en diversos campos.

Dependiendo del algoritmo utilizado es posible que se presenten varias desventajas. Por ejemplo, el uso de lógica difusa puede llegar a ser muy complejo en la creación de reglas y la interpretación de resultados debido a su uso de valores de verdad parciales. En cuanto a las redes neuronales, demandan grandes cantidades de datos para el entrenamiento, lo que puede ser costoso y lleva tiempo, pudiendo ser difíciles de interpretar y entender, especialmente en términos de cómo llegan a sus decisiones. Por último, las técnicas



multivariantes pueden enfrentar problemas por la presencia de un gran número de variables o características en un conjunto de datos en comparación con la cantidad de observaciones o muestras disponibles de datos, lo que puede resultar en cargas computacionales significativas, y su aplicación efectiva requiere conocimientos estadísticos y matemáticos sólidos, lo que puede limitar su accesibilidad para algunos usuarios.

Si bien en el presente artículo se han descrito varios ámbitos de uso de la visión artificial, existen muchos otros, tales como la detección de objetos por vehículos autónomos, la supervisión de sistemas de seguridad, identificación de gestos en lenguaje de señas, análisis de escritura manuscrita, entre otros.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Andrés Palma-Jaramillo, M. I., Vladimir Vaca-Moscoso, R. I., Mauricio Torres-Berru III, Y., & Fernando León-Pinzón, L. V. (2020). *Design of a prototype for collection of tolls with artificial vision*. 5, 60–76. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i7.1495>
- Anduray, R. G. J., & Irigoyen, S. M. Z. (2017). Development of a fuzzy controller for liquid level by using Raspberry pi and Internet of Things. *2017 IEEE Central America and Panama Student Conference (CONESCAPAN), 2018-Janua*, 1. IEEE. <https://doi.org/10.1109/CONESCAPAN.2017.8277606>
- Armony, J. L., Trejo-martínez, D., & Hernández, D. (2012). Resonancia Magnética Funcional (RMf): Principios y aplicaciones en Neuropsicología y Neurociencias Cognitivas. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 4(2), 36–50. <https://doi.org/10.5579/rnl.2012.010>
- Barba-Guamán, L., Quezada-Sarmiento, P. A., Calderon-Cordova, C., Enciso, L., & Guamán, D. (2017). Desarrollo de prototipos software mediante el modelo Game Jam y técnicas básicas de visión artificial. *12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.23919/CISTI.2017.7975676>
- Blanchet, G., & Charbit, M. (2006). Digital Signal and Image Processing using MATLAB®: Second Edition. In *Digital Signal and Image Processing using MATLAB®: Second Edition* (Vol. 2). <https://doi.org/10.1002/9781118999592>
- Blasco, J., Cubero, S., Gómez-Sanchís, J., & Moltó, E. (2010). Avances en visión artificial automática de productos hortofrutícolas. *Poscosecha*, (Horticultura global), 48–51.
- Cisneros Hidalgo, Y. A., González Carbonell, R. A., Puente Alvarez, A., Camue Corona, E., & Oropesa Rodríguez, Y. (1982). Revista cubana de investigaciones biomédicas. In *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas* (Vol. 33). Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas, Ministerio de Salud Pública.



Constante, P., Chang, O., Pruna, E., & Escobar, I. (2016). Artificial Vision Techniques for Strawberry 's Industrial Classification. *Ieee Latin America Transactions*, 14(6), 2576–2581. <https://doi.org/10.1109/TLA.2016.7555221>

Cruz Bellas, L. (2017). *Modelos predictivos de accidentes de tráfico en Madrid*. Universidad Internacional de la Rioja (UNIR).

Cubero, S., Aleixos, N., Moltó, E., Gómez-Sanchis, J., & Blasco, J. (2011). Advances in Machine Vision Applications for Automatic Inspection and Quality Evaluation of Fruits and Vegetables. *Food and Bioprocess Technology*, 4(4), 487–504. <https://doi.org/10.1007/s11947-010-0411-8>

Freire Diaz, P., López-Mendoza, X., Casignia, B., Cisneros Barahona, A. S., & Uvidia Fassler, M. I. (2020). Classification of Andean Chocho (*Lupinus Mutabilis* Sweet) by Shape and Color Using Artificial Vision. *Artificial Intelligence, Computer and Software Engineering Advances*, 1, 64–78. [https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-68080-0\\_5](https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-68080-0_5)

Gonzalez Galvis, J. L., & Parra, J. A. (2015). *Diseño e Implementación de un sistema de reconocimiento de naranjas para el Robot Gio 1 usando visión asistida por computador*. Universidad Católica de Colombia.

Gualdrón, O. E., & Duque Suárez, O. M. (2016). DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECONOCIMIENTO DE ROSTROS APLICANDO INTELIGENCIA Y VISIÓN ARTIFICIAL. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 2(124), 117–126. <https://doi.org/https://doi.org/10.24054/rcta.v2i24.1222>

Guevara-Hernández, F., & Gómez-Gil, J. (2011). A machine vision system for classification of wheat and barley grain kernels. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 9(3), 672. <https://doi.org/10.5424/sjar/20110903-140-10>

Hernandez-Juarez, S., Mejia-Rodriguez, A. R., Arce-Santana, E. R., Scalco, E., & Rizzo, G. (2015). Evaluación Cuantitativa del Desempeño de Métodos de Segmentación Aplicados a Imágenes Médicas para el Análisis de Estructuras Anatómicas de Interés. *Memorias Del*









# **TRANSFORMACION DIGITAL EN LAS PYMES: ESTRATEGIAS PARA COMPETIR Y CRECER EN UN MERCADO GLOBAL EN EVOLUCION<sup>158</sup>**

## **DIGITAL TRANSFORMATION IN SMEs: STRATEGIES TO COMPETE AND GROW IN AN EVOLUTIONING GLOBAL MARKET**

Diego Omar Guevara Torrecillas<sup>159</sup>

William Valencia Rivera<sup>160</sup>

Luz Mery Celis Murcia<sup>161</sup>

Marly Yulieth Ruiz Romero<sup>162</sup>

Natalia González Pulido<sup>163</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES<sup>164</sup>

---

<sup>158</sup> Derivado del proyecto de investigación: Automatización de procesos en las Pymes de la ciudad de Neiva como impulso a su productividad

<sup>159</sup> Contador Público, Universidad Antonio Nariño, Comercio Internacional, Universidad Antonio Nariño, Especialista en Revisoría Fiscal y Contraloría, Magister en Fiscalidad Internacional, Universidad Internacional de la Rioja Logroño – La Rioja, Docente, Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, correo electrónico: diego.guevara@unad.edu.co, <https://orcid.org/0000-0002-4110-7088>

<sup>160</sup> Contador Público, Universidad Surcolombiana, Abogado, Universidad Cooperativa de Colombia, Especialista en Revisoría Fiscal y Auditoría Externa, Universidad Surcolombiana, Magister en Dirección y Gestión Financiera de la Universidad Internacional de la Rioja Logroño – La Rioja – España, Docente, Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, correo electrónico: william.valencia@unad.edu.co, <https://orcid.org/0000-0002-5642-7236>

<sup>161</sup> Contador Público, Universidad Surcolombiana, Especialista en Revisoría Fiscal y Auditoría Externa, Universidad Surcolombiana, Magister en Dirección y Gestión Financiera de la Universidad Internacional de la Rioja Logroño – La Rioja – España, Docente, Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, correo electrónico: luz.celis@uniminuto.edu.co, <https://orcid.org/0000-0003-3595-5096>

<sup>162</sup> Estudia Contaduría Pública, Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, correo electrónico: mjruizr@unadvirtual.edu.co, <https://orcid.org/0000-0002-9435-8825>

<sup>163</sup> Estudia Contaduría Pública, Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, correo electrónico: ngonzalezpu@unadvirtual.edu.co, <https://orcid.org/0009-0004-7615-920X>

<sup>164</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. [www.rediees.org](http://www.rediees.org)



# TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LAS PYMES: ESTRATEGIAS PARA COMPETIR Y CRECER EN UN MERCADO GLOBAL EN EVOLUCIÓN<sup>165</sup>

Diego Omar Guevara Torrecillas<sup>166</sup>, William Valencia Rivera<sup>167</sup>, Luz Mery Celis  
Murcia<sup>168</sup>, Marly Yulieth Ruiz Romero<sup>169</sup>, Natalia González Pulido<sup>170</sup>

## RESUMEN

La pandemia de Covid-19 ha intensificado la necesidad de que las pequeñas y medianas empresas (PYMES) actualicen sus métodos de gestión para mantenerse competitivas. Este estudio sugiere la transformación digital de procesos como una táctica efectiva para incrementar la productividad de las PYMES en Neiva. La modernización tecnológica es crucial para asegurar la supervivencia empresarial, siendo este el enfoque principal de nuestra investigación. En Neiva y en Colombia, las PYMES son esenciales para la creación de empleo y el crecimiento económico, reflejando el espíritu emprendedor de la región. Este trabajo ofrece un análisis detallado de la transformación digital y la gestión documental, destacando su relevancia para la sostenibilidad y expansión de las PYMES. Se examinan tanto los aspectos teóricos como prácticos de estos elementos clave, mediante una revisión documental con un enfoque descriptivo y explicativo. Se enfatiza cómo la transformación digital puede ser implementada sistemáticamente en las PYMES de

---

<sup>165</sup> Derivado del proyecto de investigación: Automatización de procesos en las Pymes de la ciudad de Neiva como impulso a su productividad

<sup>166</sup> Contador Público, Universidad Antonio Nariño, Comercio Internacional, Universidad Antonio Nariño, Especialista en Revisoría Fiscal y Contraloría, Magister en Fiscalidad Internacional, Universidad Internacional de la Rioja Logroño – La Rioja, Docente, Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, correo electrónico: diego.guevara@unad.edu.co, <https://orcid.org/0000-0002-4110-7088>

<sup>167</sup> Contador Público, Universidad Surcolombiana, Abogado, Universidad Cooperativa de Colombia, Especialista en Revisoría Fiscal y Auditoría Externa, Universidad Surcolombiana, Magister en Dirección y Gestión Financiera de la Universidad Internacional de la Rioja Logroño – La Rioja – España, Docente, Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, correo electrónico: william.valencia@unad.edu.co, <https://orcid.org/0000-0002-5642-7236>

<sup>168</sup> Contador Público, Universidad Surcolombiana, Especialista en Revisoría Fiscal y Auditoría Externa, Universidad Surcolombiana, Magister en Dirección y Gestión Financiera de la Universidad Internacional de la Rioja Logroño – La Rioja – España, Docente, Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, correo electrónico: luz.celis@uniminuto.edu.co, <https://orcid.org/0000-0003-3595-5096>

<sup>169</sup> Estudia Contaduría Pública, Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, correo electrónico: mjruiizr@unadvirtual.edu.co, <https://orcid.org/0000-0002-9435-8825>

<sup>170</sup> Estudia Contaduría Pública, Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, correo electrónico: ngonzalezpu@unadvirtual.edu.co, <https://orcid.org/0009-0004-7615-920X>







En Brasil, la digitalización de las PYMES ha sido clave para fomentar la inclusión y la competitividad en un mercado en desarrollo. La adopción de soluciones tecnológicas ha permitido a las empresas brasileñas acceder a nuevos mercados y mejorar su competitividad frente a las grandes corporaciones. Las plataformas digitales y el comercio electrónico han democratizado el acceso a recursos y oportunidades, permitiendo a las PYMES brasileñas expandirse más allá de las fronteras locales. La transformación digital ha sido especialmente relevante durante la pandemia de COVID-19, ayudando a las empresas a adaptarse rápidamente a las nuevas condiciones del mercado y mantener la continuidad del negocio en tiempos de crisis (Sharma et al., 2023).

En la era de la información, las redes sociales y de comunicación son esenciales para la viabilidad y el crecimiento de las empresas. Las PYMES dependen considerablemente de estrategias empresariales de comunicación eficaces para relacionarse adecuadamente con todos los grupos de interés afectados por sus actividades. La implementación de nuevas tecnologías se ha convertido en un factor vital para mantener la competitividad y asegurar su presencia en este entorno empresarial tan dinámico (Veramendi Oliva, 2021).

Numerosas investigaciones han subrayado la relevancia de que las PYMES adopten tecnologías avanzadas. Martínez et al. (2019) señalan que la integración de estas tecnologías puede mejorar notablemente tanto la productividad como la capacidad de las empresas para adaptarse a las exigencias del mercado. De igual manera, estudios recientes de Smith y Brown (2020) sugieren que la adopción tecnológica puede ofrecer a las PYMES la posibilidad de ampliar su alcance más allá de sus fronteras locales, facilitando su competencia en el mercado global.

Comprender que la adaptación tecnológica va más allá de la simple adopción de nuevas herramientas es crucial. Implica una transformación integral en la manera en que las PYMES operan y se relacionan con sus clientes, socios y competidores. Este estudio busca identificar las mejores prácticas, los desafíos comunes y las lecciones aprendidas por aquellas PYMES que han logrado adaptarse tecnológicamente de manera exitosa.











supervivencia y recuperación de las PYMES en la era post-crisis (Sharma et al., 2023). En Argentina y Francia, un estudio sobre los factores que influyen en el potencial de innovación de las PYMES reveló que tanto los determinantes internos como los externos tienen un impacto positivo. La cooperación con entidades de apoyo a la innovación se identificó como un factor moderador significativo. Las PYMES que cuentan con condiciones financieras sólidas tienden a basar su crecimiento en recursos internos y personal calificado. Este estudio subrayó la importancia de la innovación para mejorar la competitividad de las PYMES (Seroka-Stolka et al., 2023).

En América Latina, especialmente en México, las PYMES enfrentan desafíos financieros y tecnológicos que limitan su progreso en digitalización e innovación. Un estudio demostró que la digitalización influye positivamente en la gestión de la innovación y el rendimiento empresarial, aunque las barreras tecnológicas han obstaculizado este proceso (Valdez et al., 2023).

En Colombia, la innovación tecnológica es esencial para que las micro, pequeñas y medianas empresas optimicen procesos y mejoren su competitividad en los mercados nacionales. Las políticas implementadas en la última década han fomentado la inversión y el crecimiento económico, permitiendo a las empresas y a las personas aumentar su competitividad y productividad (López et al., 2022).

La tesis de la Universidad EIZ destacó la importancia de la gestión de información y análisis financiero para las PYMES en Colombia. Esta investigación subrayó cómo el uso de herramientas como Excel y la automatización de informes contables pueden aumentar la eficiencia y facilitar la toma de decisiones (Suescún et al., 2020).

Un artículo del blog Soyconta.com enfatizó que la automatización de procesos administrativos es crucial, especialmente durante crisis económicas, ya que ayuda a las PYMES a mejorar su productividad y eficiencia, reduciendo errores y agilizando tareas redundantes (Torres, 2020).

En respuesta a los desafíos económicos derivados de la pandemia de COVID-19, la



PYME Wayna Colombia aceleró su transformación digital. La capacitación en herramientas

tecnológicas y la gestión digital de negocios permitieron a la empresa adaptarse a un mercado cambiante y abrir nuevas oportunidades (Rincón, 2021).

En la era digital, la automatización inteligente es esencial debido a las aceleradas transformaciones impulsadas en parte por la pandemia. Tecnologías como la robótica, la inteligencia artificial (IA), el reconocimiento óptico de caracteres (OCR), las herramientas de gestión de procesos de negocio (BPM) y el monitoreo de procesos están siendo ampliamente adoptadas (Peso, 2022).

La transformación digital de las PYMES ha sido ampliamente investigada en diversos países, subrayando su importancia para la competitividad global. En Grecia, se ha implementado un enfoque de transformación digital en empresas de fabricación de moldes, integrando tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT) y la gestión de datos. Esta digitalización ha demostrado reducir la carga de trabajo y aportar beneficios significativos a las organizaciones, capacitando tanto a los directivos como a los ingenieros en los aspectos positivos de la transformación digital (Alexopoulos et al., 2022).

En América Latina, especialmente en México, las PYMES enfrentan desafíos significativos en su camino hacia la digitalización y la innovación. Un estudio detallado ha demostrado que la digitalización tiene un impacto positivo en la gestión de la innovación y el rendimiento empresarial. Sin embargo, las barreras tecnológicas siguen siendo un obstáculo importante. La investigación sugiere que, para superar estas barreras, es esencial que las PYMES reciban apoyo en forma de políticas gubernamentales y programas de capacitación que faciliten la adopción de nuevas tecnologías (Valdez et al., 2023).

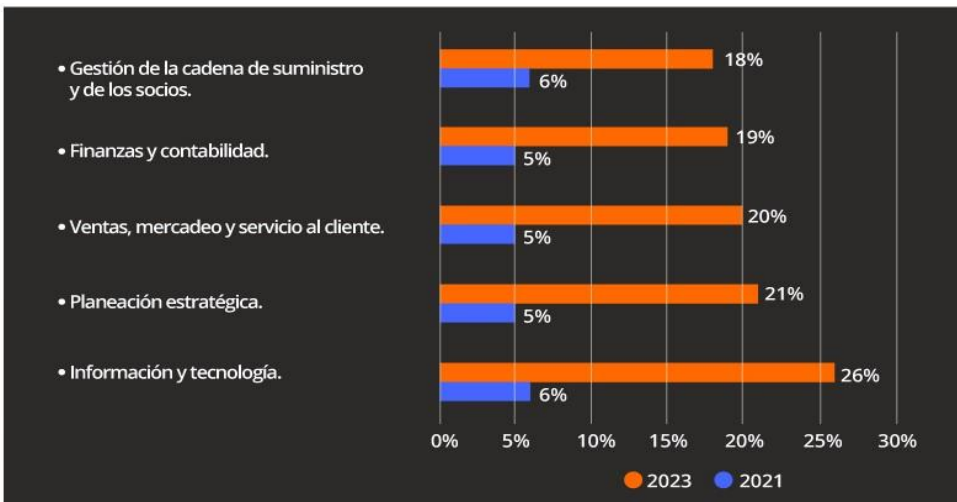
La pandemia de COVID-19 ha servido como un catalizador para la digitalización en muchas PYMES, incluyendo las de Colombia. La automatización de procesos y la gestión documental se han convertido en herramientas cruciales para mejorar la productividad y la eficiencia. Un estudio de caso en Wayna Colombia destaca cómo la capacitación en herramientas tecnológicas y la gestión digital de negocios permitieron a la empresa



adaptarse rápidamente a un mercado cambiante y abrir nuevas oportunidades. Este ejemplo ilustra la importancia de la transformación digital para la resiliencia y el crecimiento sostenible de las PYMES en tiempos de crisis (Rincón, 2021).

## Gráfico 1

### *Departamentos en las PYMES con mayor potencial de automatización*



Nota: tomado de *Negocios Bancolombia*, <https://www.bancolombia.com/negocios/actualizate/tendencias/automatizacion-en-las-empresas>

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La investigación destaca la importancia vital de la adaptación tecnológica para las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en un contexto de globalización y rápido avance tecnológico. A medida que los mercados se internacionalizan y cambian las expectativas de los consumidores, las PYMES deben reconsiderar sus modelos de negocio tradicionales para seguir siendo competitivas. La digitalización es esencial no solo para la supervivencia de estas empresas, sino también para su capacidad de crecer y expandirse. Diversos





en datos. Con el acceso a grandes volúmenes de datos en tiempo real, las PYMES pueden tomar decisiones más informadas y estratégicas. Herramientas avanzadas de análisis de datos e inteligencia artificial permiten identificar tendencias del mercado, optimizar la cadena de suministro y mejorar la experiencia del cliente. Este enfoque basado en datos no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también fomenta la innovación y la capacidad de adaptación.

Finalmente, la transformación digital también juega un papel fundamental en la sostenibilidad y la responsabilidad social empresarial (RSE) de las PYMES. Las tecnologías digitales pueden ayudar a las empresas a reducir su huella de carbono, mejorarla eficiencia energética y gestionar mejor los recursos naturales. Además, la digitalización permite a las PYMES implementar prácticas más transparentes y éticas, fortaleciendo la confianza y la lealtad de los consumidores. La integración de la sostenibilidad en la estrategia digital no solo contribuye a la protección del medio ambiente, sino que también mejora la reputación.

En resumen, la adopción de tecnologías es fundamental para que las PYMES sobrevivan y prosperen en el mercado global actual. La digitalización ofrece mejoras tangibles en la productividad, permite una mayor capacidad de respuesta a las demandas del mercado y facilita la expansión más allá de las fronteras locales. Para que las PYMES implementen con éxito la adaptación tecnológica, es crucial contar con el apoyo adecuado a través de políticas gubernamentales, programas de formación y acceso a financiamiento. La innovación y la transformación digital no solo habilitan a las PYMES para competir a nivel global, sino que también las preparan para un crecimiento sostenible y resiliente. Una base tecnológica sólida les permitirá estar mejor preparadas para enfrentar futuros desafíos y aprovechar nuevas oportunidades en un entorno empresarial cada vez más dinámico y competitivo.

La transformación digital en las PYMES debe considerarse un proceso continuo y en evolución. Las empresas deben estar dispuestas a adaptarse y evolucionar constantemente, adoptando nuevas tecnologías y metodologías emergentes en el mercado. Además, es esencial que las PYMES fomenten una cultura organizacional que promueva la





innovación y la adaptabilidad, creando un entorno que favorezca el cambio y el crecimiento sostenido.

En conclusión, el futuro de las PYMES en un mercado globalizado y tecnológicamente avanzado depende en gran medida de su capacidad para adoptar y adaptarse a las nuevas tecnologías. Las empresas que inviertan en la transformación digital estarán mejor posicionadas para enfrentar los desafíos del mercado y aprovechar las oportunidades de crecimiento. La resiliencia y la capacidad de innovación serán los factores determinantes que permitirán a las PYMES no solo sobrevivir, sino prosperar en un entorno empresarial.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alexopoulos, K., Nikolakis, N. y Xanthakis, E. (2022). Digital transformation of production planning and control in manufacturing SMEs: the case of the mold workshop *Aplicaciones de Ciencia*, 12, 10788.  
<https://doi.org/10.3390/app122110788>
- Alshareef, N. y Tunio, MN (2022). Role of Leadership in Adoption of Blockchain Technology in Small and Medium Enterprises in Saudi Arabia. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.911432>
- Forradellas, RR (2022). Impacto de la transformación digital y la inteligencia artificial aplicadas a los negocios: factores económicos y legales. En *Digitalización de empresas y economía: tendencias actuales* (págs. 231-249). Torrosa.  
<https://www.torrossa.com/en/resources/an/5434571#page=231>
- García Monsalve, J. J., Tumbajulca Ramírez, I. A., & Cruz Tarrillo, J. J. (2021). Innovación organizacional como factor de competitividad empresarial en mypes durante el Covid-19. *Comunicación*, 12(2), 99-110.  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2219-71682021000200099&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2219-71682021000200099&script=sci_arttext)
- Peso, P. (2022) La automatización de las empresas llegó para quedarse.  
<https://www.bancolombia.com/negocios/actualizate/tendencias/automatizacion-en-las-empresas>
- Torres, H. (2020). Artículo - la automatización de procesos administrativos en Pymes. *Blog Soyconta.com* <https://www.soyconta.com/automatizacion-de-procesos-administrativos-en-las-Pymes/>
- Herencia, C. A. C. (2022). La transformación digital y su importancia en las pymes.





- paths in the business model of SMEs during the COVID-19 pandemic. *Journal of open innovation: technology, market and complexity*, 6, 104.  
<https://doi.org/10.3390/joitmc6040104>
- Rincon Miranda, C. (2021). Digitalización de una empresa: la adaptación empresarial durante la pandemia del 2020 para un futuro seguro con las herramientas digitales.  
<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/33772>
- Seroka-Stolka, O. y Kokot, B. (2023). Determinants of innovative potential of smes in the period of the COVID-19 pandemic. *Scientific articles from the Silesian University of Technology. Organization and management /Zeszyty Naukowe Politechniki Slaskiej. Seria Organizacji i Zarzadzanie*, (168).  
<https://managementpapers.polsl.pl/wp-content/uploads/2023/04/168-Seroka-Stolka-Kokot.pdf>
- Sharma, G., Kraus, S., Talan, A., et al. (2023). Navigating the storm: the way of SMEs to face the pandemic crisis. *Small business economics*.  
<https://doi.org/10.1007/s11187-023-00810-1>
- Sierra, S. C., & Vargas-Hernández, J. G. (2018). Influencia de las tecnologías de la información en estrategias competitivas para las pymes. *Revista de Empreendedorismo e Gestão de Micro e Pequenas Empresas*, 3(02), 133-151.  
<https://revistas.editoraenterprising.net/index.php/regmpe/article/view/180>
- Suescún B. & Márquez L. (2020). Tesis - Automatización de indicadores para Pymes en Colombia para un adecuado análisis financiero. Recuperado de:  
<https://repository.eia.edu.co/handle/11190/2717>
- Valdez-Juárez, LE, Ramos Escobar, EA y Borboa-Álvarez, EP (2023). Reconfiguración de las capacidades tecnológicas y de innovación en las PYMES mexicanas: estrategias efectivas para el desempeño empresarial en economías emergentes. *Administración y Ciencia*, 13, 15. <https://doi.org/10.3390/admsci13010015>



Veramendi Oliva, R.J. (2021). La comunicación entre las pequeñas y medianas empresas (PYME). [Trabajo fin de master, Universitat Oberta de Catalunya] Repositorio institucional de la UOC. <https://openaccess.uoc.edu/handle/10609/128452>

Villegas, R. M. (2022). Cultura de la gestión de innovación tecnológica en las PyMEs de RíoGallegos-período 2015-2019 (Doctoral dissertation). [Tesis doctoral, Universidad DeCiencias Empresariales Y Sociales] Repositorio institucional de la UCES.  
<http://dspace.uces.edu.ar:8180/jspui/bitstream/123456789/6357/1/Villegas-Cultura.pdf>



**COMPORTAMIENTOS CONTRARIOS  
A LA DISCIPLINA DEL ESTUDIANTE  
ANTIGUO EN EL CONTEXTO DE LAS  
ESCUELAS DE FORMACIÓN  
POLICIAL<sup>171</sup>**

**BEHAVIORS CONTRARY TO  
DISCIPLINE OF THE FORMER  
STUDENT IN THE CONTEXT OF  
POLICE TRAINING SCHOOLS**

John Alexander Arias Toro<sup>172</sup>

Luis Carlos Cervantes Estrada<sup>173</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.<sup>174</sup>

---

<sup>171</sup> Derivado del proyecto de investigación: Transformación de la educación policial en Colombia: una propuesta basada en el modelo educativo de la socioformación mediado por las TIC

<sup>172</sup> Administrador de Empresas, Especialista en Servicio de Policía, Especialista en gerencia de costos y presupuestos ECSAN, docente Escuela de Cadetes de la Policía General Francisco de Paula Santander, correo electrónico: alexander.arias2784@correo.policia.gov.co

<sup>173</sup> Lenguas Modernas, Institución, Maestría en Docencia, ECSAN, director del GRUIN ECSAN, Escuela de Cadetes de la Policía General Francisco de Paula Santander, correo electrónico: Luis.cervante@correo.policia.gov.co.

<sup>174</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. [www.rediees.org](http://www.rediees.org)





# COMPORTAMIENTOS CONTRARIOS A LA DISCIPLINA DEL ESTUDIANTE ANTIGUO EN EL CONTEXTO DE LAS ESCUELAS DE FORMACIÓN POLICIAL<sup>175</sup>

John Alexander Arias Toro<sup>176</sup>, Luis Carlos Cervantes Estrada<sup>177</sup>

## RESUMEN

El presente texto tiene como objetivo analizar los comportamientos contrarios a la disciplina del estudiante antiguo en el contexto de las escuelas de formación policial. Para tal efecto, se acude al enfoque cualitativo a partir del tipo de investigación analítico y documental, toda vez que se hace el abordaje de las fuentes y el aparato crítico con el fin de analizar sus aportes relacionados con la disciplina en los entornos educativos y especialmente en relación con el objetivo de investigación, es decir, la disciplina en la formación policial y los comportamientos contrarios que se dan cuando se tiene la condición de estudiante antiguo. Los resultados de la indagación revelan que existen normatividades que tienen como finalidad regular los ambientes educativos a partir del respeto y la convivencia armónica entre los miembros de las instituciones, y en este sentido, de los estudiantes en las escuelas de la policía. Se puede concluir que hay normas para regular la disciplina en las instituciones educativas, sin embargo, hay miembros que las transgreden de manera sistemática y en muchos casos, justificados a partir de su antigüedad, lo cual consideran un privilegio frente a los demás compañeros con quienes conviven diariamente. En este sentido, se hace necesario implementar estrategias convivenciales que busquen minimizar los comportamientos contrarios a la disciplina y se apliquen a tiempo los correctivos necesarios.

---

<sup>175</sup> Derivado del proyecto de investigación: Transformación de la educación policial en Colombia: una propuesta basada en el modelo educativo de la socioformación mediado por las TIC

<sup>176</sup> Administrador de Empresas, Especialista en Servicio de Policía, Especialista en gerencia de costos y presupuestos ECSAN, docente Escuela de Cadetes de la Policía General Francisco de Paula Santander, correo electrónico: alexander.arias2784@correo.policia.gov.co

<sup>177</sup> Lenguas Modernas, Institución, Maestría en Docencia, ECSAN, director del GRUIN ECSAN, Escuela de Cadetes de la Policía General Francisco de Paula Santander, correo electrónico: Luis.cervante@correo.policia.gov.co.



## **ABSTRACT**

The objective of this text is to analyze the anti-discipline behaviors of the former student in the context of police training schools. For this purpose, the qualitative approach is used based on the type of analytical and documentary research, since the sources and critical apparatus are approached in order to analyze their contributions related to the discipline in educational environments and especially in relation to the research objective, that is, discipline in police training and the contrary behaviors that occur when one has the status of a former student. The results of the investigation reveal that there are regulations that aim to regulate educational environments based on respect and harmonious coexistence between members of the institutions, and in this sense, of students in police schools. It can be concluded that there are rules to regulate discipline in educational institutions, however, there are members who violate them systematically and in many cases, justified based on their seniority, which they consider a privilege compared to the other colleagues with whom they They coexist daily. In this sense, it is necessary to implement coexistence strategies that seek to minimize behaviors contrary to discipline and apply the necessary corrective measures in time.

**PALABRAS CLAVE:** Antigüedad, comportamiento, disciplina, estudiante, policía.

**KEYWORDS:** Seniority, behavior, discipline, student, police.



## INTRODUCCIÓN

La sociedad plantea constantemente paradigmas que se van vinculando a la cotidianidad de la convivencia de los seres humanos. En este sentido, el poder y la autoridad se han vinculado de manera significativa convirtiéndose en componentes que relacionan a los individuos y a los colectivos sociales.

La disciplina ha tenido como finalidad regular el orden en las instituciones educativas a partir de promulgación y emisión de normas de convivencia. En este sentido, la disciplina aporta a la creación de entornos de aprendizajes efectivos y respetuosos, evitando comportamientos contrarios a la naturaleza de la sana convivencia en las instituciones educativas.

Como antecedentes investigativos se tienen los aportes de como las de Arias y Zúñiga (2008), en la cual se hace referencia a la gravedad del comportamiento del individuo en el contexto de la formación policial. En este sentido, está la investigación de Herrera (2006), quien realiza un señalamiento sobre la ética social como el fundamento de la ética policial y, por consiguiente, el cumplimiento de las normas y reglas en orden a la disciplina policial.

En los ambientes educativos donde se hace realidad la acción pedagógica, también se hace presente la fuerza impositiva de quien ostenta el poder de manera real o simbólica asumiendo connotaciones de autoridad pedagógica, a partir de la legitimización del poder de quien ostenta un fuero, un cargo o un grado de superioridad. (Prieto et al, 2020b).

La escuela es un centro en el que la disciplina es esencial, porque da lugar al orden, al juicio, al castigo, a la recompensa, a la aceptación, así como también a la expulsión. En ese sentido categorías como vigilar, controlar y corregir son cualidades relacionantes con el poder institucional. (Policía Nacional, 2020).

Ahora bien, en el contexto de las escuelas de formación policial se hace evidente la superioridad del mando relacionado de manera directa con el poder frente a la autoridad y la disciplina. En este sentido, el problema radica en confundir el autoritarismo con la autoridad, de tal manera que se da lugar al ejercicio del poder como un defecto manifestativo, en tanto un poder arbitrario supeditando la misma norma o los principios de convivencia establecidos





## DESARROLLO

### Concepto de disciplina escolar

Vivir en comunidad implica asumir principios de empatía y sensibilidad social a partir del respeto y el reconocimiento de las diferencias entre los individuos y los colectivos sociales, así como la comprensión y la aceptación de los derechos y deberes que tienen las personas para vivir en comunidad. De esta manera, las leyes se han emitido para regular los procesos de interacción social, de tal manera que les permita vivir y trabajar en ambientes comunitarios. (Ortega y del Rey, 2003, p. 19).

Según Stenhouse (1974, p. 24), las personas establecen relaciones laborales y de convivencia en las que es imprescindible plantear normas para que estas regulen el comportamiento de los individuos y aseguren el orden social (Gotzens, 2001, p. 3).

Por lo tanto, se hace extensiva esta comprensión en el contexto del ambiente educativo recayendo la exigencia de la disciplina en quienes ejercen el rol docente. Para Funes (2000, p. 15), la disciplina se asocia a la cultura y la comprensión progresiva y asertiva de las normas para que se establezcan compromisos participativos, activos y responsables. De esta manera se comprende que la disciplina es esencial para la convivencia social la cual hunde sus raíces, se fundamenta y se nutre en la familia, y de allí se fortalece en los ambientes escolares. (González, 2004, p. 67).

La familia es la base y fuente de valores y el escenario de modelación de las conductas (Fernández, 2002, p. 124), y la familia se convierte, por lo tanto, en el lugar de encuentro para que se forjen los grandes principios en la construcción de la personalidad, de la autoestima y se forje el carácter para establecer comportamientos respetuosos de la norma para convivir armónicamente en sociedad.

En este sentido, se considera que la disciplina es fundamental para que los grupos y los individuos funcionen (Howard, citado por Yelon y Weinstein, 1988, p. 390). De aquí deviene la necesidad de organizar normas y reglas de conducta para que se generen ambientes y valores, cimentados a partir del respeto mutuo. Es por eso que dentro de las instituciones sociales se encuentra la escuela y la disciplina se convierte en un elemento fundamental para



establecer relaciones de convivencia, (Bernal et al, 2018), a partir normas explícitas e implícitas de autocontrol y de autodirección de los procesos educativos.

En el ambiente escolar se establecen principios para vivir mejor en comunidad y preparar a los educandos, para que enfrenten de manera responsable madura y autónoma a las exigencias que le plantea el mundo laboral académico.

Desde la escuela se asumen competencias básicas para interactuar socialmente, lo cual implica el desarrollo de actitudes y aptitudes emocionales cognitivas (Parral et al, 1998, p. 203), y comunicacionales para vivir sanamente en sociedad. La disciplina se asocia a las normas y pautas de comportamiento, de tal forma que, al aplicarlas, permitan que se pueda gobernar y asumir las diferentes situaciones para vivir en sociedad legitimando las normas. Es por eso que cuando hay estudiantes que de manera incoherente asumen actitudes comportamentales respecto a la misión, la visión, la filosofía, los valores y los objetivos de una institución que dan lugar a que se desestabilice la disciplina en la institución y se generen conductas de tipo disruptivo y conflictivo. Para que se comienzan a empoderar ante esta realidad, es importante que la institución como un todo establezca dinámicas organizacionales y rija los comportamientos de quienes pertenecen a la institución.

En este sentido, a partir de la disciplina escolar se busca contrarrestar todo tipo de comportamiento conflictivo para mitigarlo y regularlo, teniendo en cuenta principios normativos y procedimientos de acuerdo a la injerencia de cada centro educativo (Gotzens, 2001, p. 328).

La disciplina se dirige a la sana convivencia de quienes conforman el ambiente educativo en orden a favorecer ambientes de aprendizaje significativos de tal manera que si se transgrede la disciplina se da lugar a construcción de escenarios caóticos que complejizan los procesos de enseñanza aprendizaje afectando igualmente las relaciones humanas

Es por esto que la disciplina se ha convertido en un eje transversal de discusión en las instituciones educativas en todos los niveles, para no afectar la cotidianidad organizacional de la institución y facilite el adecuado proceso de aprendizaje (Cubero et al 1996, p. 9).

Ahora bien, los orígenes de los comportamientos derivados de la indisciplina se encuentran en los ambientes relacionados con el hogar, con los colectivos sociales, con las circunstancias contextuales de la institución educativa, con el manejo procedimental





administrativo y directivo, así como en la autoridad de los docentes en el aula de clase, dando lugar a que el estudiante asuma un comportamiento contrario a la sana disciplina, justificado en la praxis de su cotidianidad.

La disciplina exige respeto por la seguridad y el orden a partir de consensos de conducta estándar (Curwin y Mendler, 1983), asociados a la comprensión de los límites, responsabilidades y consecuencias de la convivencia social (Cubero et al, 1996).

Las normas deben ser consensuadas, comprendidas y socializadas para que se asuma responsablemente su aplicación y alcances. Por lo tanto, las normas deben ser asumidas de manera consciente, de tal manera que, cuando se infrinjan, se reconozca cuál es la afectación y las consecuencias concretas que se derivan al no tenerlas en cuenta.

En otras palabras, cuando las reglas son claras, igualmente se sabe cuáles son las consecuencias que se asumen al infligirlas. En este sentido, las normas son circunscritas dependiendo los contextos institucionales y la objetividad de la realidad educativa. (Watkins y Wagner, 1991). Ahora bien, para que la disciplina sea efectiva, es necesario tener en cuenta técnicas de tipo preventivo (Tattum, 1997), de apoyo y correctivas.

Según Curwin y Mendler (1983), las técnicas preventivas se establecen para minimizar y prevenir la indisciplina. Las técnicas establecidas para apoyar la disciplina se hacen especialmente cuando se hace manifiesta la perturbación del ambiente escolar. Y respecto a las técnicas correctivas, es necesario emplear y utilizar recursos y estrategias pedagógicas para demostrar quién ha transgredido la norma como principio de disciplina y que asuma de manera consciente y de manera responsable las consecuencias que conlleva ir en contra de lo pautado para vivir mejor y en armonía social.

Es importante considerar que la disciplina debe ser contextualizada de acuerdo con los objetivos y situaciones específicas que se vivan en los ambientes educativos, porque no todas las instituciones tienen la misma regularidad en la cotidianidad de sus acciones y comportamientos sociales, sin olvidar que es una construcción convivencial regida por parámetros que se establecen para la convivencia social. (Abderrahaman, 2019). Por lo tanto, en una institución universitaria, se tienen en cuenta ciertas normas de acuerdo con los contextos, las modalidades y las características poblacionales, lo cual puede diferir con establecimientos educativos (Fajardo, 2019), de orden militar o policial. Para una universidad no es exigente un uniforme, salvo que sea una facultad que prime algún tipo de vestuario



identitario, sin embargo, para una institución militar o policial portar el uniforme es esencial a sus principios doctrinales, y no llevarlo implica una falta al reglamento y someterse a un proceso disciplinario.

La disciplina se orienta a la promoción de comportamientos deseables interiorizables y valorados por los integrantes de la comunidad educativa, los cuales aportan a la formación integral autónoma y dialogante, teniendo como referentes de socialización el pensamiento crítico (Fajardo, 2016), la tolerancia, el diálogo (Bandura, 1986), la aperturalidad y el respeto a los derechos de los demás. (Segura, 2004, p. 13).

Un fenómeno que se hace evidente en la interacción social es el conflicto, el cual se establece a partir de la confrontación entre dos o más individuos, generando ambientes antagónicos motivados a partir de la confrontación de intereses (Fernández, 2002, p. 20).

Ahora bien, según Fernández (2002, p. 20), en el ambiente educativo hay enfrentamientos donde se busca imponer la ley del más fuerte sobre el más débil propiciando comportamientos agresivos de índole físico y psicológico. Son acciones de tipo negativo e intencionado que buscan provocar afectaciones y consecuencias que perjudican y deterioran la autoestima y que generan estados de ansiedad y cuadros de depresión los cuales influyen en los procesos de interacción social. (Smokowski et al, 2017).

De acuerdo con Aguirre et al (2000, p. 138), los conflictos se establecen a partir de la agresión física directa o indirecta causada a partir de la expresión de intereses e intencionalidades propias las cuales conllevan a conformar actitudes de egoísmo, envidia y humillación frente a los compañeros. En este sentido, se hacen evidentes las expresiones verbales preferidas por medio de insultos, gritos y agresiones ofensivas, como ocurre con los sobrenombres y las amenazas a la integridad de las demás personas con las que se convive. Igualmente, el conflicto se da a partir del abuso de confianza frente a los compañeros.

En este orden se encuentra también el conflicto propiciado por el abuso de poder en donde existe un agresor y un individuo agredido y la forma como se evidencia este conflicto es a partir de la agresión física y verbal con el que se trata de ejercer cierto tipo de control sobre los demás compañeros (Torres y Velázquez, 2002, p. 81).

La disciplina se establece cuando se generan cambios en la vivencia experiencial de las competencias, las actitudes y valores que deben tener quienes conforman la comunidad académica. Es importante, por lo tanto, reconocer el valor de la participación de todos para



establecer un clima organizacional adecuado y ajustado a la sana convivencia, (Andrades, 2020), al respeto de las normas y el trabajo conjunto en beneficio de la institución.

Los principios convivenciales se apartan de la violencia, y, por lo tanto, en el contexto de la institución educativa, se aprende a convivir, a diferenciar y a desarrollar ambientes y conductas propias de la sana convivencia para luego interiorizar y concientizar sobre las eventuales consecuencias que conlleva no respetar las normas.

Desde la institución se educa para la vida y para ello se insta a los miembros de la institución educativa para que desarrollen las competencias suficientes en orden a la autoestima, a la toma de decisiones de manera responsable, a la capacidad de relacionarse con los demás miembros de la comunidad educativa y así aprendan a resolver los conflictos de forma adecuada y positiva.

Desde las instituciones educativas se brindan herramientas y estrategias para desarrollar competencias, actitudes y comportamientos para vivir armónicamente en comunidad, basados en valores y principios como el respeto hacia los demás, lo cual permite reconocer el valor de la norma, el valor del otro en su dignidad como ser humano, el valor en la tolerancia la cual implica aceptar la realidad convivencial con los otros desde la singularidad y la pluralidad de comportamiento, y el valor de los principios relacionados con la diversidad social y cultural a partir de la autonomía de la expresión singular y colectiva en aras de la interacción social.

### **Disciplina en las escuelas de formación policial**

De acuerdo con la Resolución número 02338 de 2004 por la cual se aprueba el reglamento académico de la Escuela Nacional de policía General Francisco de Paula Santander (ECSAN), en el artículo 78 se hace referencia a las faltas disciplinarias que atentan contra el buen nombre de la institución, contra la moral, el orden público, las buenas costumbres y las violaciones a las leyes o reglamentos de conformidad con lo establecido en el Manual Disciplinario Único para estudiantes correspondientes al periodo de formación en la Escuela de Cadetes.

Ahora bien, según la Resolución número 04048 del 3 de octubre de 2014, se adopta el manual académico para estudiantes de la Dirección Nacional de Escuelas de la Policía Nacional (DINAE), donde específicamente en el título II sobre la disciplina, en el capítulo II, hace énfasis en la acción disciplinaria teniendo como referentes varios artículos para



ilustrar la cuestión citada. En primer lugar, está el artículo 130 el cual trata sobre el alcance e importancia que tiene la disciplina en la formación policial y la exigencia de observar las disposiciones constitucionales legales y reglamentarias que consagran el deber estudiantil académico.

En este orden se encuentra el artículo 131 con el cual se hace referencia al mantenimiento de la disciplina en la institución educativa, la cual es responsabilidad de toda la comunidad académica, y como se afirma en el artículo 132, para realizar esta tarea, se establecen los medios que buscan encauzar la disciplina a nivel preventivo y correctivo, afectando a los autores según reza el artículo 133, ya sea por quien comete la falta disciplinaria o porque incite a otros a cometerla (Resolución 04048 del 03 de octubre de 2014).

En cuanto a las faltas disciplinarias, el capítulo 3 las clasifica en gravísimas, graves y leves. Según el artículo 135, el numeral 15 se refiere a afectaciones derivadas de la discriminación causadas por razones de sexo, raza, origen nacional o familiar, lengua, religión, opinión política o filosófica. Así mismo, el numeral 16 discrimina la población vulnerable y el numeral 17 hace referencia a constreñir, comprometer o inducir a miembros de la institución a que oculten las faltas cometidas.

Igualmente, el numeral 20 enfatiza en conductas violatorias de los derechos humanos o los derechos fundamentales. Así mismo, el numeral 22 alude a las agresiones físicas contra los compañeros.

En cuanto a las faltas graves, estas se encuentran enunciadas en el artículo 136 y los numerales que más hacen referencia a los comportamientos contrarios a la disciplina y que son causados por ser más antiguos en la institución, se pueden describir como falta de respeto evidenciado por la expresión de palabras, gestos y actitudes adversas a los compañeros.

El numeral 9 se refiere al respecto que se debe tener al derecho a la opinión y a los puntos de vista de los demás, sin impedir que ejerzan su libre ejercicio y expresión. El numeral 11 describe la falta de quien incurrirá en la comisión de conductas descritas en la ley como contravención. (Resolución 04048 del 03 de octubre de 2014).

Igualmente, la normativa se encuentra estipulada en la resolución y dependiendo los casos concretos, se dará lugar a la afectación de esta. En este sentido, también en el capítulo quinto se hace referencia a los correctivos y entre ellos está la expulsión de la escuela después



de proferir un fallo disciplinario ejecutoriado. Así mismo está la suspensión que se entiende como cesación provisional de la calidad de estudiante y la amonestación escrita como llamada de atención. Ahora bien, según el artículo 141, hay circunstancias que agravan la falta, así como también hay circunstancias de atenuación de la falta como reza el artículo 142. (Resolución 04048 del 03 de octubre de 2014).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Respecto a los hallazgos, se puede evidenciar que la disciplina (Palacios y Herrera, 2013), es un tema de fundamental importancia en el contexto educativo, la cual se asocia al fenómeno del conflicto y las eventuales alternativas de solución que se puedan presentar para resolver un problema de carácter social. Igualmente, es un problema que depende de los contextos sociales y del fenómeno de violencia latente que se expresa de diversas maneras (Torres y Velázquez, 2002, p. 6), porque donde haya pluralidad de presencias personales se hace evidente el lenguaje del desacuerdo y de la oposición que se normalmente se materializa en conflictos y en agresiones hacia los demás individuos que pertenecen a una entidad social (Aguirre et al, 2003, p. 9), y que directa e indirectamente afecta a los procesos de enseñanza aprendizaje. (Yamada et al, 2017).

Toda esta realidad da lugar a que se implementen normas y acuerdos para regular los comportamientos y busquen asegurar el orden institucional (Stenhouse, 1975, p. 24), porque las normas están promulgadas para que permitan el equilibrio manifiesto en la relación social y abran paso al consenso, de tal manera que ayuden a afrontar los conflictos adecuadamente.

En este sentido, tanto la familia como la escuela son reconocidas como escenarios privilegiados para el desarrollo y el fortalecimiento de habilidades y actitudes que generen competencias de orden social (Barón et al, 2022), para que se pueda vivir en armonía y en disciplina. Ahora bien, cuando se presentan casos de comportamientos contrarios a la disciplina es importante primero identificar los casos puntuales para tratarlos de manera adecuada (Fontana, 2000, p, 25), de tal manera que, al identificar los casos, se pueda indagar sobre los motivos que desencadenan los comportamientos contrarios a la disciplina y se puedan establecer las estrategias adecuadas para resolver el problema. Para tal efecto, se





considera la realización de diagnósticos que determinen las condiciones de afectación a la disciplina, la revisión de los antecedentes familiares, sociales, económicos, culturales y se plantee la necesidad de registrar conductas y su consecuente evolución.

Asimismo, se establezcan acuerdos y compromisos firmados por parte de los estudiantes involucrados en conductas contrarias a la disciplina. No resta afirmar que es necesario acudir a instancias psico orientadoras para el manejo de las habilidades psicosociales (Prieto et al, 2020a), y así se conduzca al manejo de criterios prácticos a partir de la comprensión responsable de la tolerancia, la solidaridad y la empatía social.

Es fundamental conocer el manual de convivencia escolar (Evans y Padilla, 2019), y las expectativas que tiene la institución educativa, para favorecer los procesos pedagógicos de enseñanza aprendizaje y así afianzar y promover en la práctica los comportamientos deseables y valorados en orden a la constitución de ambientes armónicamente disciplinados.

Así como la familia es fundamental para determinar el cauce de los comportamientos de los individuos en la sociedad, así mismo, las instituciones educativas ayudan a moldear la personalidad de quienes conforman los colectivos sociales. Es así que para Kleiman (s.f), cuando se presenta irrespeto y burla en el contexto educativo, es porque se está respondiendo a expresiones que determinan falencias comunicativas y de baja autoestima, las cuales en muchas ocasiones dependen de situaciones traumáticas familiares, (Bolaños y Stuart, 2019), ocurridas en la infancia (Fajardo et al, 2020; Erikson, 1963). No siempre en el ambiente familiar se vivieron climas de cordialidad, (Lorber et al, 2003), sino más bien al contrario, se experimentaron momentos de crisis, de falta de afecto y de presencia efectiva de responsabilidad paternal y filial.

Más allá del castigo, lo que se busca es implementar métodos positivos (Lustick, 2017), para asegurar ambientes disciplinados que se dirijan al cambio de actitudes para aprender a convivir con las demás personas. Los eventos donde más se hace manifestado el conflicto hace referencia a la agresión verbal y física, los cuales obedecen a estigmatizaciones derivadas de la estratificación social, las condiciones socioeconómicas, la xenofobia, el racismo, el rango adquirido debido a la antigüedad, la influencia de los amigos (Shin, 2016), entre otros factores que determinan superioridad frente a quienes no han alcanzado estándares cualitativos y cuantitativos de convivencia social.







## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abderrahaman Mohamed W., y Parra-González M. (2019). Profesores y alumnos ante la convivencia escolar en contextos multiculturales. *Modulema. Revista científica Sobre Diversidad Cultural*, 3, 94-107. <https://doi.org/10.30827/modulema.v3i0.11382>
- Aguirre, A., (2003). *Conflicto escolar. Percepciones conceptuales y conductuales. Construimos la paz*. 1 edición. Edición CARGRAPHICS: S.A.
- Andrades Moya, J. (2020) *Convivencia escolar en Latinoamérica: Una revisión bibliográfica School Coexistence in Latin America: A Literature Review Convivência escolar na América Latina: uma revisão bibliográfica*. <https://www.redalyc.org/journal/1941/194163269017/html/bibliografica>.
- Arias, P., & Zúñiga, L. (2008). *Control, disciplina y responsabilidad policial: desafíos doctrinarios e institucionales en América Latina*. FLACSO.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action. A social cognitive Theory Englewood Cliffs: Prentice-Hall*.
- Barón, E. A. C., Ariza, C. E. G., Estrada, L. C. C., Pascagaza, E. F., Villarreal, K. R. C., & Govea, J. E. L. (2021). Constructos teóricos de política institucional frente al perfil profesional del policía del siglo XXI en Colombia. *Revista Signos*, 42(1). <http://dx.doi.org/10.22410/issn.1983-0378.v40i1a2019.2089>
- Barón, E. A. C., Estrada, L. C. C., Barragán, G. M. P., & Pascagaza, E. F. (2022). Laboratorio de innovación policial innova ecsan lab: una estrategia para el fortalecimiento de las competencias del futuro oficial de policía en Colombia. *Revista Boletín Redipe*, 11(1), 309-327. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i5.977>
- Bernal Ochoa, B. E., Díaz Villadiego, Y. M., y Meza Lara, I. M. (2018). A convivir se aprende: Estrategia pedagógica para mejorar la convivencia escolar. *Hexágono Pedagógico*, 9(1), 29–49. <https://doi.org/10.22519/2145888X.1251>



- Bolaños, D., y Stuart Rivero, A. J. (2019). La familia y su influencia en la convivencia escolar. *Universidad y Sociedad*, 11(5), 140-146. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v11n5/2218-3620-rus-11-05-140.pdf>
- Cubero, C. Abarca, A.; Nieto, M. (1996). *Percepción y manejo de la disciplina en el aula*. IIMEC.
- Curwin, R.; Mendler, A. (1983). *La disciplina en clase. Guía para la organización de la escuela y el aula*. Narcea, S.A. de Editores.
- Erikson E. (1963). *Childhood and society*. Norton.
- Evans, M. C. F., y Padilla, P. C. (2019). Convivencia escolar: una revisión del concepto. *Psicoperspectivas*, 18(1), 20. <http://dx.doi.org/10.5027/psicoperspectivas-vol18-issue1-fulltext-1486>
- Fajardo, E., (2016). Propuesta formativa en valores ciudadanos y democráticos para estudiantes universitarios: Una tarea desde el currículo. *RELIGACIÓN. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 1 (4).
- Fajardo, E., (2019). La supervisión educativa en el contexto de los sistemas educativos latinoamericanos. *Revista Signos*, 40(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.22410/issn.1983-0378.v40i1a2019.2089>
- Fajardo, E., Prieto, N. E. C., Monsalve, L. F. P., Díaz, D. C. T., López, N. L. P., & Estrada, L. C. (2020). Fortalecimiento de las habilidades psicosociales para mejorar el servicio de policía y aumentar la confianza social. *Boletín Redipe*, 9(5), 88-112. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i5.977>
- Fernández, I., (2002). *Prevención de la violencia y resolución de conflictos. El clima escolar como factor de calidad*. 2 edición. Ediciones Nancea.
- Fontana, D., (2000). *El control del comportamiento en el aula*. Editorial Paidós.
- Funes, J., (2000). *Disciplina y convivencia en la institución escolar*. 1 edición. Editorial Laboratorio Educativo GRAO.



- González, J., (2004). *Relaciones interpersonales*. 1 edición. Editorial Manual Moderno.
- Gotzens, C., (2001). *Cuaderno de educación. La disciplina escolar*. 2 edición. Editorial Horsor.
- Herrera, A. (2006). *Deontología policial: Reflexiones y retos para las policías de la región americana*. [www.policia.cl/cidepol/biblioteca/deontologiapolicial.pdf](http://www.policia.cl/cidepol/biblioteca/deontologiapolicial.pdf)
- Kleiman, V., (s.f). *Cómo lograr la disciplina en el aula y saber aprovecharla*. Tomo I. Editorial Cultural Internacional.
- Ley 2196 18 de enero del 2022. PONAL.
- Lorber, Michael F; O'Leary, Susan G; Kendziora, Kimberly T (2003). *Mother's Overreactive Discipline and their Encoding and Appraisals of Toddler Bournal of Abnormal Child psychology*. Springer
- Lustick, H. (2017). *Reframing misbehavior: Positive School Discipline and New meaning of "Safety" in Schools*. Springer.
- Ortega, R., y Del Rey, R., (2003). *La violencia escolar: Estrategias para la prevención*. 1 edición. Editorial GRAO.
- Palacios, N., y Herrera, J. D. (2013). La disciplina entre las disposiciones legales y los actores escolares. *Revista Educación*, 37(1), 89–117.  
<https://doi.org/10.15517/revedu.v37i1.10633>
- Parra., R., (1998). *La escuela vacía*. 2 edición. Editores Tercer Mundo.
- Policía Nacional. (2020). *Políticas Institucionales, Doctrina Policial 2020. Documento del Centro de Pensamiento Estratégico y Proyección Institucional*. Oficina de Planeación. Imprenta Nacional.
- Prieto, N. E. C., Monsalve, L. F. P., Díaz, D. C. T., López, N. L. P., Estrada, L. C. C., y Pascagaza, E. F. (2020a). Fortalecimiento de las habilidades psicosociales para mejorar el servicio de policía y aumentar la confianza social. *Boletín Redipe*, 9(5), 88-112. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i5.977>



Prieto, N. E. C., Viveros, E. S. M., Estrada, L. C. C., Pascagaza, E. F., Sánchez, S. J. M., y De Antonio, J. A. V. (2020b). Análisis del componente de formación humanística dado a los oficiales de la Policía Nacional de Colombia entre 2010 y 2019 y su incidencia en la consolidación de un profesional íntegro con vocación de servicio. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 13(2), 341-374. <https://doi.org/10.15332/25005421.6004>

Resolución 04048 del 03 de octubre de 2014. *Manual académico para estudiantes de la Dirección Nacional de Escuelas de la Policía Nacional*. Ministerio de Defensa Nacional.

Segura, M., (2004). Ambiente y la disciplina escolar en el conductismo y constructivismo. *Revista electrónica. Actualidades Investigativas en Educación*.

Shin, H., y Ryan, A. M. (2016). Friend Influence on Early Adolescent Disruptive Behavior in the Classroom: Teacher Emotional Support Matters. *Developmental Psychology*, 53 (1), 114-125. doi: 10.1037/dev0000250

Smokowski, P. Rose, R. Evans, C. Barbee, J. Cotter, K. Bowe, M. (2017). *The Impact of Teen Court on Rural Adolescents: Improved Social Relationships, Psychological Functioning, and School Experiences New York*. National Institutes of Health.

Stenhouse, L. (1974). *La disciplina en la escuela. Orientaciones para la convivencia escolar*. El Ateneo.

Tattum, D. (1997). A whole-school response: from crisis management to prevention. *The Irish Journal of Psychology*, 18(2), 221-232. doi:10.1080/03033910.1997.10558141

Torres, L, y Velásquez, L., (2002). *Resolución de conflictos*. Universidad Tecnológica.

Watkins, C.; Wagner, P. (1991). *La disciplina escolar. Propuesta de trabajo en el marco global del centro*. Paidós Ibérica.

Wielkiewicz, R. M. (1992). *Manejo conductual en las escuelas. Principios y métodos*. Limusa.



Yamada, M., Shimada, A., Okubo, F., Oi, M., y Kojima, K., (2017). *Learning analytics of the relationships among selfregulated learning, learning behaviors, and learning performance* [https://search-proquest-](https://search-proquest-com.pucesa.idm.oclc.org/docview/1923024177?accountid=13357)

[com.pucesa.idm.oclc.org/docview/1923024177?accountid=13357](https://search-proquest-com.pucesa.idm.oclc.org/docview/1923024177?accountid=13357)

Yelon, S. L.; Weinstein, G. W. (1988). *La psicología en el aula*. Trillas.





# ANÁLISIS COMPETITIVAD AGROINDUSTRIAL EN BOYACÁ<sup>178</sup> AGROINDUSTRIAL COMPETITIVE ANALYSIS IN BOYACÁ

John Heyder Umaña Lancheros<sup>179</sup>

Marien Roció Barrera Gómez<sup>180</sup>

Helga Ofelia Dworaczek Conde<sup>181</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES<sup>182</sup>

---

<sup>178</sup> Derivado del proyecto de investigación: Análisis competitividad Agroindustrial en Boyacá.

<sup>179</sup> Universidad Santo Tomas, johnumana@usantotomas.edu.co

<sup>180</sup> Universidad Santo Tomas, marien.barrera@usantoto.edu.co

<sup>181</sup> Universidad Santo Tomas, dir.mba@usta.edu.co

<sup>182</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. [www.rediees.org](http://www.rediees.org)



# ANÁLISIS COMPETITIVAD AGROINDUSTRIAL EN BOYACÁ<sup>183</sup>

John Heyder Umaña Lancheros<sup>184</sup>, Marien Rocio Barrera Gómez<sup>185</sup>, Helga Ofelia  
Dworaczek Conde<sup>186</sup>

## RESUMEN

El trabajo de investigación sobre el “Análisis de competitividad del sector agroindustrial del departamento de Boyacá en el período 2017-2019”, con el objetivo de determinar los factores económicos, empresariales, sociales y de innovación que tienen incidencia en la competitividad del sector agroindustrial del departamento de Boyacá a fin de responder la pregunta propuesta en la investigación.

El sector agroindustrial se entiende como aquel que se deriva de procesos de transformación de materias primas y productos de bienes y servicios originados en la producción agrícola, pecuaria, forestal, acuícola y pesquera. Este sector se convierte en estratégico toda vez, que corresponde con los Objetivos de Desarrollo Sostenible planteado por las naciones del mundo. A su vez, el Plan Nacional de Desarrollo contempla una transformación productiva, poniendo al sector agroindustrial como protagonista apoyado por procesos de innovación, desarrollo, asociatividad y asistencia técnica, por resaltar algunos de ellos.

## ABSTRACT

The research work on the "Analysis of competitiveness of the agroindustrial sector of the department of Boyacá in the period 2017-2019", with the objective of determining the

---

<sup>183</sup> Derivado del proyecto de investigación: Análisis competitividad Agroindustrial en Boyacá.

<sup>184</sup> Universidad Santo Tomas, johnumana@usantotomas.edu.co

<sup>185</sup> Universidad Santo Tomas, marien.barrera@usantoto.edu.co

<sup>186</sup> Universidad Santo Tomas, marien.barrera@usantoto.edu.co



economic, business, social and innovation factors that have an impact on the competitiveness of the agroindustrial sector of the department of Boyacá in order to answer the question proposed in the research.

The agroindustrial sector is understood as that which is derived from processes of transformation of raw materials and products of goods and services originating in agricultural, livestock, forestry, aquaculture and fishing production. This sector becomes strategic at all times, which corresponds to the Sustainable Development Goals set by the nations of the world. In turn, the National Development Plan contemplates a productive transformation, placing the agroindustrial sector as a protagonist supported by processes of innovation, development, associativity and technical assistance, to highlight some of them.

**PALABRAS CLAVE:** Competitividad, agroindustria, innovación

**Keywords:** Competitiveness, agribusiness, innovation





referencia en el sector agroindustrial y proponer un mapa de oportunidades para el sector agroindustrial del departamento de Boyacá.

## Fase 2: Justificación

Colombia en marco de la búsqueda por satisfacer las necesidades básicas de sus habitantes y consonancia con lo establecido en septiembre del año 2015 por 193 países miembros de Organización de Naciones Unidas ONU, estableció una ruta y estrategias que le permitan dar cumplimiento a la Agenda de Desarrollo 2030 y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible y 169 metas. Esto significa que la agenda en la formulación, diseño y desarrollo de políticas públicas en el país debe estar a tono en el largo plazo en esta visión de desarrollo sostenible. Es así como el país el documento Conpes 3918 denominado *Estrategia para la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en Colombia*, propicio un marco general que articule su estructura institucional con la participación de todos actores que permitan en términos generales la erradicación de la pobreza, garantía de derechos y acceso a bienes públicos (Conpes, 2018).

Particularmente, el sector agroindustrial tiene relación directa e intrínseca con al menos 8 objetivos: fin de la pobreza; hambre cero; salud y bienestar; industria, innovación e infraestructura; producción y consumo responsables; acción por el clima; vida submarina y vida de ecosistemas terrestres, cada uno de ellos asociado estrechamente a metas que contemplan competitividad en un modelo de desarrollo sostenible y que conlleve a un campo con progreso.

Ahora bien, el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”, en marco por la apuesta al Derecho humano a la alimentación propone como catalizador la disponibilidad de alimentos que contempla la “transformación del sector agropecuario para producir más y mejores alimentos” para lo cual, expone el desarrollo de “procesos agroindustriales, y consolidar una oferta agropecuaria exportable que cumpla con los atributos y estándares de calidad, sanidad e inocuidad, que demandan los mercados. Todas las líneas de política trazadas en esta transformación se enmarcarán en la reforma rural integral y sus planes nacionales sectoriales.” (PND, p. 118). Ello significa generación de



valor, fortalecimiento de la competitividad a través de la adopción y adaptación de herramientas tecnológicas y de innovación en el campo que transforme el modelo económico en el país y permita “Soberanía alimentaria y agroindustrial mediante el fortalecimiento de encadenamientos en la producción de alimentos, fertilizantes, agroinsumos, maquinaria, equipos y digitalización para llevar la modernidad al campo, aumentar la productividad y reconocer la economía popular como fuente de valor” (PND, p.153).

En consonancia con lo anterior, la Comisión Regional de Competitividad del Departamento de Boyacá, en su Plan Regional de Competitividad 2018, propone como visión para el año 2032 que Boyacá “será una región articulada con el desarrollo mundial y altamente competitiva” mediante la oferta de bienes y servicios entre otros de la Agroindustria, ubicando a este sector como uno de los priorizados a fin de lograr el “Fortalecimiento de la competitividad del sector agroindustrial a través de procesos de investigación, desarrollo e innovación” (Comisión, 2018).

De las 14 provincias que componen el departamento de Boyacá, su territorio es uno de los más diversos, toda vez que en él se encuentran actividades agropecuarias, pecuarias, agroindustriales y de manufactura, en medio de un gran expansión urbanística, turística y religiosa; todas de gran importancia para el desarrollo social y económico del departamento.

En consecuencia, se requiere de una identificación de los factores que determinan la competitividad del sector agroindustrial del departamento que permitirá plantear perspectivas para el desarrollo de programas y proyectos tendientes a mejorar las capacidades productivas del territorio, así como de prácticas sostenibles.

## **Planteamiento del problema**

### **○ Problema de investigación**

Análisis de factores económicos, empresariales, sociales y de innovación que tienen incidencia en la competitividad del sector agroindustrial del departamento de Boyacá.

### **○ Descripción del problema**





El departamento de Boyacá, ubicado en el centro del país, cuenta con una población de 1.242.731 personas (que representan el 2,57% de la población nacional). Por sus condiciones geográficas y la variedad de pisos térmicos se le conoce como la despensa agrícola del país (**Ordenanza 06, 2020, art 5**). El Producto Interno Bruto (PIB) departamental para el año 2018 sumó alrededor de 24 billones de pesos y representó el 2,7% del total del país. (**DANE, 2018**).

Ahora bien, según los resultados definitivos del Censo Nacional Agropecuario (**DANE, 2016**), en Colombia existen 11.5 millones de hectáreas del área rural dispersa de las cuales el 38.6%, es decir, 43 millones de hectáreas tienen uso del suelo agropecuario. De las de uso agropecuario: 34.4 millones de hectáreas son pastos (79.7%); 0.1 millones corresponden a infraestructura agropecuaria (0.3%) y el 20.1% equivalente a 8.6 millones de hectáreas son de uso agrícola. Respecto de las hectáreas de uso agrícola, el 82.4% (7.1 millones de hectáreas) corresponde a cultivos, seguido de 1.3 millones de hectáreas dedicadas a descanso y 0.2 millones de hectáreas al Barbecho. Se puede identificar que al menos 3 millones de hectáreas están destinadas a cultivos agroindustriales como: café, caña azucarera, caña panelera, pala, algodón, caucho y tabaco.

De estas, el departamento de Boyacá ocupa el puesto número 12 entre 32 departamentos con una participación del 2.7% en el total de hectáreas de los cultivos agroindustriales; ocupa el puesto número 9 del total de cultivos de plátano y tubérculos con un 3.9%; respecto del cultivo de frutas, ocupa el puesto número 7 con un 5.2% del total de hectáreas sembradas; en cereales ocupa el puesto 15 con una participación del 2.3% del total sembrado; respecto del cultivo de hortalizas, verduras y legumbres representa el 3.9% del total de hectáreas sembradas ubicándose en el puesto número 10 y respecto del cultivo de papa ocupa el puesto número 3 con una participación del 20.7% respecto del total de áreas sembradas en el este producto.

Respecto de tenencia de animales, el Departamento de Boyacá tiene una participación total el inventario bovino (cabezas de ganado) del 3.5%; el 2.5% del inventario porcino; el 5.7% e inventario de búfalos, equinos, ovinos y caprinos.

No obstante, a pesar de las condiciones y ventajas comparativas que tiene el departamento respecto de otras zonas del país, el mismo Censo posiciona en el último lugar



al departamento respecto de la tenencia de maquinaria que puede ser usada en cosecha, pos-cosecha, preparación y siembra y manejo con una participación de apenas el 5.2%. Del lado de la construcción para el desarrollo de actividades agropecuarias el departamento de Boyacá también ocupa el último lugar con solo el 5.2% con tenencia de construcciones y frente a asistencia técnica que manifestaron los productores recibir para el desarrollo de sus actividades, el departamento ocupó el último lugar con tan solo el 4.3% que manifestó tener asistencia técnica.

De otro lado, en el departamento de Boyacá, de las 8 actividades industriales que representan el 100 % de la producción total y el 100 % del valor agregado total del departamento, se encuentra la elaboración de productos lácteos representa el 0,8% y la elaboración de otros productos alimenticios el 0,5% (MINTIC, 2023) lo anterior principalmente en productos como: cacao y sus derivados, frutas y sus derivados, café y sus derivados, acuicultura y lácteos. En consecuencia, se infiere un bajo nivel de agro industrialización en el departamento.

Adicionalmente, el Centro Regional de Gestión para la Productividad y la Innovación de Boyacá – CREPIB en asocio con la Gobernación del Departamento, en el año 2018 publicó un boletín en donde se evidencia que el departamento “tiene potencialidades que no han sido aprovechadas, de acuerdo con la experiencia adquirida en el estudio de la competitividad del sector agroindustrial de alimentos procesados durante los últimos cinco años, se evidencia que problemas” **CREPIB, 2018, p.35**), y según **Becerra & Cruz (2014)** en diagnóstico de la competitividad agroindustrial del departamento encontró que “de ellos se destacan elementos como: el bajo nivel de empresas certificadas con registro INVIMA, las dificultades en la comercialización fuera de Boyacá y la escasa implementación de gestión del conocimiento y desarrollo tecnológico, que conlleva niveles bajos de innovación” **(p.112)**

Finalmente, los resultados del Escalafón de la competitividad de los departamentos 2019 de la CEPAL, el Departamento de Boyacá se ubica en nivel alto, al analizar los factores transversales, entre los que se resalta la competitividad asociada a resultados sociales, Boyacá se ubica como uno de los departamentos con déficit de logros sociales, toda vez que no traducen “no traducen adecuadamente el tamaño de sus economías en bienestar social y calidad de vida” **(CEPAL, 2019)**.



## ○ **Formulación del Problema**

¿Cuáles son los factores que tienen incidencia en la competitividad del sector agroindustrial de las empresas afiliadas a la caja de compensación familiar Comfaboy del departamento de Boyacá en el periodo 2017 - 2019?

### **Objetivos**

#### **Objetivo General**

Analizar la competitividad del sector agroindustrial del departamento de Boyacá en el periodo 2017 - 2019.

#### **Objetivos específicos**

- Diagnosticar las cadenas (agrícola, ganadera y manufactura) del sector agroindustrial del departamento de Boyacá en el periodo 2017 - 2019.
- Realizar la referenciación competitiva de las cadenas del sector agroindustrial.
- Proponer una agenda competitiva para el sector agroindustrial del departamento de Boyacá que contribuya a su fortalecimiento del sector.

### **Antecedentes**

En el Estudio realizado por **Becerra & Cruz (2014)** a 658 empresas agroindustriales registradas en las Cámaras de Comercio del Departamento de Boyacá en el que se definieron variables e indicadores para evaluar la competitividad de las empresas encuestadas, los resultados permitieron el desarrollo de un análisis de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas, que arrojó la priorización de cinco factores positivos y cinco negativos que inciden sobre la competitividad de la agroindustria.

Entre los negativos se resaltan los siguientes: poca sofisticación y baja agregación de valor en procesos productivos; problemas de estandarización de procesos y baja productividad y capacidad de generación de empleo.



Alerta el artículo que, aunque el panorama del sector agroindustrial no es desfavorable, las empresas están en riesgo de posicionamiento o de supervivencia en el largo plazo sino se ocupan de elementos como: marketing; inversión en innovación e investigación y personal competente.

Por su parte, **Becerra & Gallardo (2015)** a través de una investigación descriptiva- analítica usaron un modelo que buscaba medir la competitividad empresarial, analizando ocho funciones: gerencial, administrativa, comercial y logística, financiera, talento humano, tecnológica, ambiental y factores externos en las empresas agroindustriales del departamento de Boyacá que hubieran renovado su registro mercantil.

Los resultados como indican los autores son poco halagadores, ya que en la mayoría de las funciones indagadas se encontró el 50% del óptimo de competitividad y para el caso de la función comercial y logística que contempla comercio internación se encontraron valores bajos. (**Becerra & Gallardo, 2015**) En suma, el sector el sector agroindustrial en Boyacá se encuentra rezagado en términos competitivo, resultado que concuerda con investigaciones realizadas por entidades como el CREPIB y otros autores.

De igual manera, el estudio advierte de la urgencia de acciones inmediatas en varios frentes: políticas públicas; asistencia técnica; mejora de calidad; fortalecimiento de apropiación de conocimiento a través de la relación ente empresas y la academia.

De otra parte, la secretaria de productividad, TIC y Gestión del Conocimiento de Boyacá (SPTIC) – **CREPIB (2015)** con información de las 953 empresas registradas en cámara de comercio del departamento y diversas fuentes publico boletín titulado “Boyacá agroindustria productiva y competitiva” (**CREPIB, 2015**). Este boletín presenta un con un análisis nacional y departamental de la distribución y uso del suelo; realizó la identificación de la producción de productos agrícolas en Boyacá contando con su participación, resaltando los productos del departamento con mayor preponderancia en el país. Expone la composición general de la agroindustria del departamento, en el que se identifican distribución por subsectores de empresas procesadoras de alimentos y su distribución por ciudades.



Dentro de los resultados y reflexiones el boletín arguye que el departamento tiene un gran potencial agrícola, sin embargo, existe una desarticulación que no le permite llegar a una transformación competitiva. Indica que se hace necesario fortalecer la relación Universidad-Empresa-Estado propiciando una correcta articulación para convertir a Boyacá en un departamento líder en competitividad agroindustrial.

Finalmente, las empresas del sector deben estar atentas a los cambios, lo que significa competir con productos de diferencias de algo de valor agregado, para lo cual, pueden buscar aliados en los departamentos de Cundinamarca y Santander que por sus condiciones geográficas resultan estratégicos.

## MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de este trabajo de investigación, se hace necesario retomar la teoría de la competitividad en la administración. Esta tiene como objetivo comprender las fuerzas con las que las empresas, en este caso de estudio las que corresponden a las cadenas del sector agroindustrial del departamento de Boyacá compiten y cómo estas pueden utilizar estrategias que les permiten aprovechar de sus ventajas competitivas.

Uno de los exponentes de la teoría de la competitividad, es el economista Michael E. Porter, quien en varias de sus publicaciones ilustra el panorama competitivo de las empresas para identificar las oportunidades y amenazas que podrían afectar a su posición competitiva. Algunas de las publicaciones más relevantes para nuestra investigación son las siguientes:

La "Ventaja Competitiva: Creación y Sostenibilidad de un Desempeño Superior" (1985): En este libro, Porter explora la importancia de desarrollar una ventaja competitiva sostenible y examina los elementos clave para lograrla. Discute las estrategias genéricas de liderazgo en costos, diferenciación y enfoque, y proporciona ejemplos y casos de estudio para respaldar sus argumentos.

Otro titulado "La Ventaja Competitiva de las Naciones" (1990): En esta obra, Porter examina las bases de la ventaja competitiva a nivel nacional y analiza los factores que influyen en la competitividad de las naciones. Proporciona un marco teórico para comprender los









## Marco Normativo

En Colombia, el marco normativo del sector agroindustrial este contenido en el decreto único reglamentario del sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural 1071 de 2015, que compila varias leyes y regulaciones, que pueden resumirse de la siguiente manera:

Ley 160 de 1994, Por la cual se crea el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino, se establece un subsidio para la adquisición de tierras, se reforma el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria y se dictan otras disposiciones., la cual, principalmente crea FINAGRO con el objetivo de financiar la viabilidad técnica y económica y el desarrollo de proyectos productivos del sector agroindustrial.

Ley 1731 de 2014. Por medio de la cual se adoptan medidas en materia de financiamiento para la reactivación del sector agropecuario, pesquero, acuícola, forestal y agroindustrial, y se dictan otras disposiciones relacionadas con el fortalecimiento de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). Esta ley ordinaria, en su artículo 6 crea el Fondo Agropecuario de Garantías – FAG como instrumento para *“garantizar los créditos y operaciones financieras destinados a financiar proyectos del sector agropecuario, pesquero, de la acuicultura, forestal, y rural en general.”*

Decreto 1987 de 2013, por el cual se organiza el Sistema de coordinación de actividades públicas, privadas y de inclusión social para el cumplimiento del Pacto Nacional por el Agro y el Desarrollo Rural. En este se propone un sistema de coordinación basado en un Pacto por el Agro y Desarrollo Rural, creando programas, cuya ejecución estará a cargo del Consejo Nacional Agropecuario y Agroindustrial.

Ley 301 de 1996, por la cual se Crea el Consejo Nacional Agropecuario y Agroindustrial, que, entre otros según lo dispuesto en el artículo cuarto, debe conceptual sobre líneas generales de la política agropecuaria y agroindustrial; estudiar la programación de la política agropecuaria y agroindustrial a corto, mediano y largo plazo, que conlleve a la internacionalización de estos sectores.



## Marco Conceptual

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – **FAO (1997)** advirtió que:

Una definición común y tradicional de la agroindustria se refiere a la subserie de actividades de manufacturación mediante las cuales se elaboran materias primas y productos intermedios derivados del sector agrícola. La agroindustria significa así la transformación de productos procedentes de la agricultura, la actividad forestal y la pesca. **(FAO, 1997, p.222).**

Estos fragmentos fueron tomados de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) de la publicación El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación del año 1997 página 222.

La FAO en el año 2013 retomando el concepto anterior, adiciona que “la agroindustria forma parte del concepto más amplio de agronegocio, que incluye proveedores de insumos para los sectores agrícola, pesquero y forestal, además de distribuidores de alimentos y de productos no alimentarios procedentes de la agroindustria.” **(FAO, 2013, p.12).**

En Colombia, el Departamento Nacional de Estadística - Dane, define la agroindustria como “la interrelación entre la producción de materias primas vegetales y animales y su transformación para un uso específico, sea como materia prima o como producto terminado para el consumo” **(Dane, 2016).**

El **decreto 1273 de 2016** en su artículo 2.18.1.1. numeral 7 define agroindustria como “conjunto de procesos que pueden incluir desde la producción primaria hasta la comercialización y aprovechamiento de los productos agropecuarios (agrícola, pecuario, forestal, acuícola y piscícola), lo cual puede incorporar o no acondicionamiento y/o transformación física y/o química de los mismos.

Del lado de la competitividad la competitividad se encuentra que “está determinada por factores tales como las economías de escala, el rendimiento logístico, el cumplimiento de



estrictos grados y estándares y la capacidad de alcanzar mercados globales con productos diferenciados” (FAO, 2013 p.4)

Es así que, según el Manual Metodológico para la definición de agendas de investigación y desarrollo tecnológico en cadenas productivas agroindustriales, la competitividad se define “la capacidad de una cadena o de un sistema productivo para posicionar un producto en un determinado mercado consumidor, puede darse por liderazgo en costos, diferenciación y/o foco en nichos de mercado (Porter,1987)” (Castro & Lima, 2009, p 169).

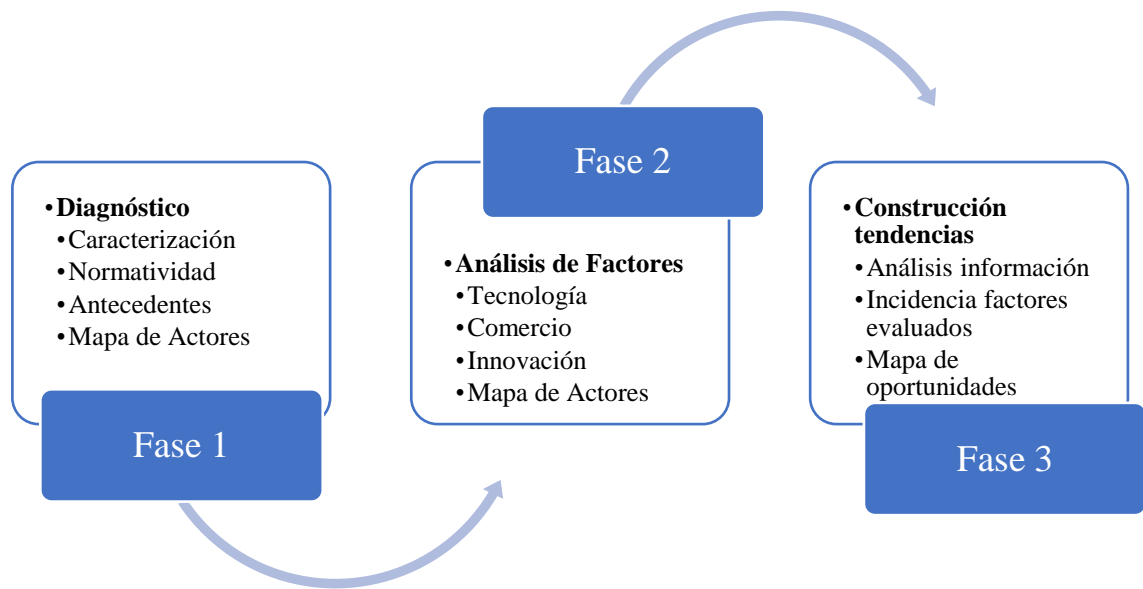
De tal forma que, alineado con estos conceptos la evaluación de factores como tecnologías e innovación son determinantes para la competitividad, en otras palabras, Porter la competitividad de una nación depende de la capacidad de la industria para innovar y mejorar (Porter, 1990).

## MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación es cuantitativa de tipo descriptivo con un diseño de investigación no experimental toda vez que es sistemática y empírica (Hernández et al. 2014) y un muestreo centrado en las unidades económicas afiliadas a la caja de compensación familiar de Boyacá, población a la cual se le aplica un cálculo muestral estratificado.

Para la ejecución, se trabajarán 3 fases, una correspondiente a cada objetivo específico de la investigación, las cuales se estructurarán a través de la metodología descrita en la “Guía metodológica para el análisis de sistemas productivos agroindustriales regionales a través de herramientas de gestión estratégica” de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, (CORPOICA, 2017).





En la fase 1 se realizará un diagnóstico que contempla caracterización, revisión de la normatividad, revisión de antecedentes e identificación de mapa de actores. Por su parte la fase 2 realiza el análisis de los factores tales como: Tecnología, comercio, competitividad e innovación por medio del instrumento (encuesta) que permite determinar las tendencias. Finalmente, la fase 3 será la construcción de perspectivas que consiste en el análisis de información determinación de la incidencia de los factores evaluados y la construcción de un mapa de oportunidades y limitaciones del sector agroindustrial del departamento de Boyacá.

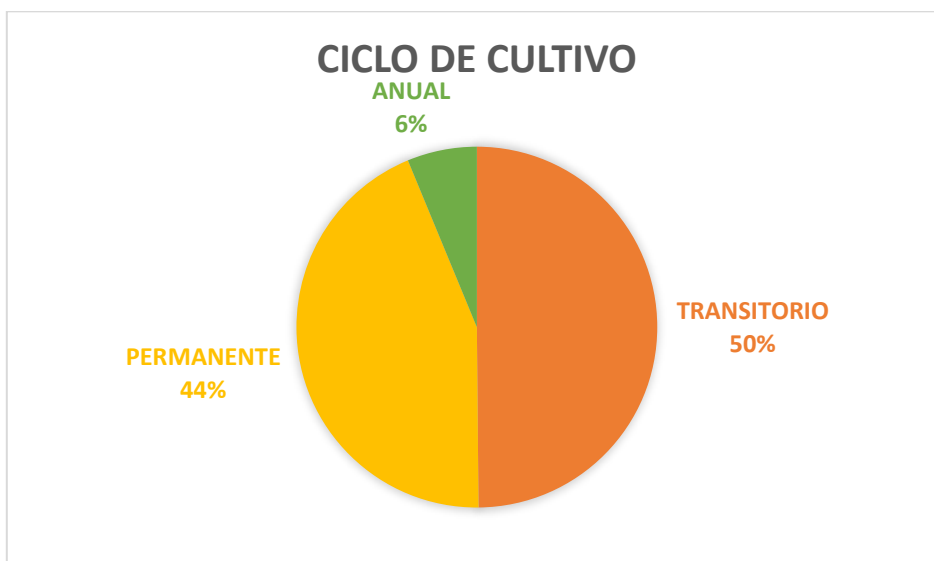
Fase II Análisis por factores de acuerdo con el sector.



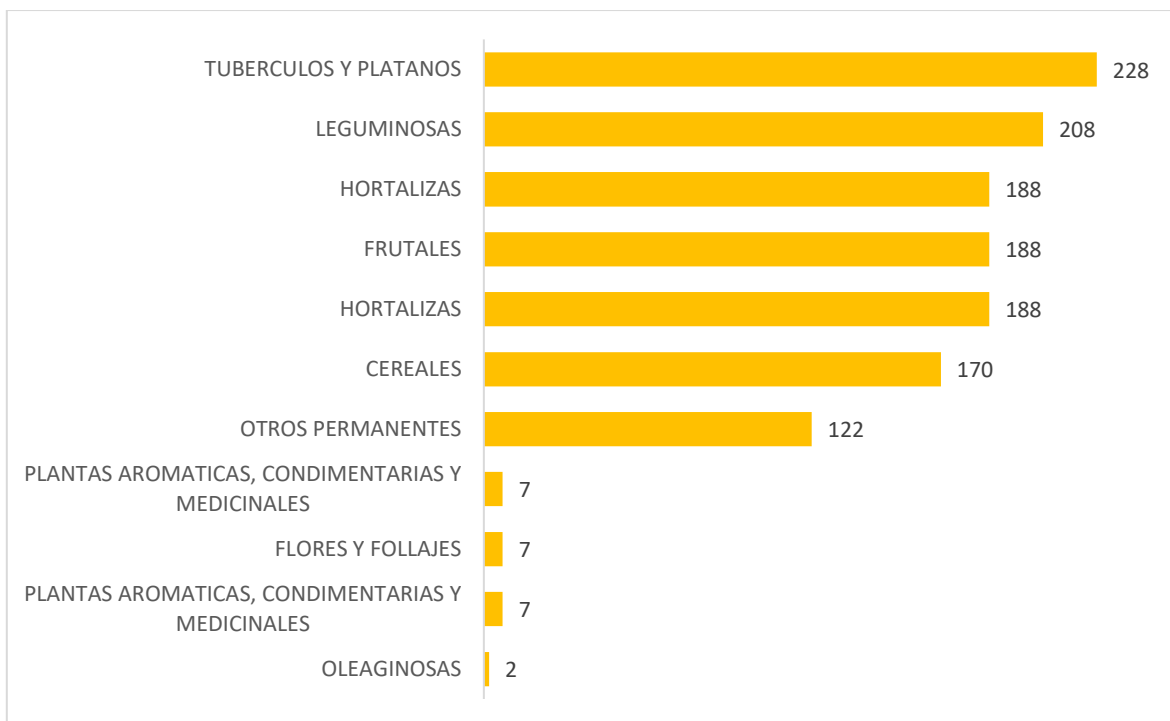
**CAPITULO 1. Diagnóstico del sistema productivo regional:** El sector agrícola en Boyacá desempeña un papel fundamental en la economía regional y nacional. El Producto Interno Bruto (PIB) departamental para el año 2018 sumó alrededor de 24 billones de pesos y representó el 2,7% del total del país. (DANE, 2018).

De manera que la región contribuye significativamente a la producción de cultivos diversos, y es crucial entender cómo este sector interactúa con la cadena de suministro alimentario a nivel local y nacional para evaluar su competitividad. Adicionalmente, la producción agrícola del departamento de Boyacá representa el XXX% del consumo nacional y el XXX% de la canasta exportadora

**Caracterización básica del sistema productivo regional:** La agricultura en Boyacá muestra una rica variedad de actividades y cultivos, para el año 2018 (EVA) en el departamento se reportó un 50% de cultivos transitorios, 44% permanentes y 6% con ciclo de cultivo anual; por grupo de cultivo el más representativo en el departamento es el de tubérculos y plátanos, seguido de las leguminosas, hortalizas, frutales y cereales.







La caracterización del sistema productivo es esencial para aplicar las estrategias de diferenciación y enfoque propuestas por Porter. Clasificar los tipos de cultivos, identificar las particularidades locales, cuantificar las unidades productivas y diseñar un modelo que refleje los eslabones de la cadena permitirá identificar los puntos fuertes en los cuales Boyacá puede destacar y crear ventajas competitivas.

#### **Análisis de los entornos:**

- **Entorno Socioeconómico:** El sector agrícola en Boyacá se enfrenta a desafíos socioeconómicos, como la equidad en el acceso a tierras y recursos. Evaluar cómo la región aborda estos desafíos y cómo influye en la eficiencia y calidad del producto es clave. Las estrategias de costos propuestas por Porter podrían encontrar oportunidades en la optimización de recursos y la gestión eficiente de mano de obra.
- **Entorno Tecnológico:** En un análisis porteriano, la adopción de tecnologías agrícolas es un elemento central. La incorporación de prácticas modernas como la agricultura de precisión y la gestión de datos podría permitir una producción más eficiente y de mayor calidad. Estas tecnologías pueden representar una ventaja competitiva significativa al mejorar la productividad y reducir costos.



- **Entorno Político-Normativo:** Las políticas y regulaciones pueden actuar como facilitadores o barreras para la competitividad. Porter resalta la importancia de un entorno político favorable, y en el caso de Boyacá, esto implica la creación de políticas que respaldan la modernización y sostenibilidad de la agricultura, junto con las regulaciones que aseguren la calidad y la seguridad de los productos.

#### **Escaneo comercial y tecnológico:**

- El sector agrícola en Boyacá tiene un potencial comercial sólido, especialmente si se aplica la estrategia de diferenciación. La diversidad de productos y la calidad de los cultivos pueden generar ventajas competitivas en el mercado, ya que los consumidores buscan alimentos saludables y locales.
- Las tendencias comerciales apuntan hacia una mayor demanda de alimentos orgánicos y de origen local. Aquí, la estrategia de enfoque puede ser efectiva al satisfacer las necesidades de nichos específicos de mercado que valoran la calidad y la trazabilidad.
- En términos tecnológicos, la adopción de soluciones digitales puede mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en la producción agrícola. Esto se alinea con la estrategia de liderazgo en costos de Porter, al permitir una gestión más precisa de los recursos y una reducción de desperdicios.

#### **Sondas prospectivas:**

- En un escenario futuro, la adopción generalizada de tecnologías avanzadas y la modernización del sector agrícola podrían conducir a un aumento significativo en la productividad y la calidad.
- La demanda creciente por alimentos saludables, orgánicos y locales podría generar oportunidades para la diversificación de cultivos y la producción sostenible, alineándose con la estrategia de diferenciación.
- La creación de políticas gubernamentales que fomenten la inversión y la innovación en la agricultura podría influir en el desarrollo del sector, logrando la aplicación efectiva de estrategias competitivas.

En resumen, al aplicar el enfoque de Porter al análisis del sector agrícola en Boyacá, se destacan las estrategias de diferenciación y enfoque como vías para mejorar la



competitividad. La combinación de tecnologías modernas, cumplimiento normativo y una estrategia comercial sólida permitirá al sector agrícola boyacense posicionarse de manera más competitiva en el mercado nacional e internacional.

## RESULTADOS

### 2.1 Análisis del sector agrícola en Boyacá desde la perspectiva de las Fuerzas de Porter:

Michael Porter tiene un marco conceptual para evaluar la competitividad de un sector a través de las "Cinco Fuerzas de Porter". Esta herramienta permite entender la dinámica competitiva y cómo se moldea la ventaja competitiva. Aquí se aplica este enfoque al sector agrícola en Boyacá:

- **Rivalidad entre competidores existentes:** El sector agrícola boyacense enfrenta una competencia intensa debido a la diversidad de productores y cultivos. Para destacar, las estrategias de diferenciación pueden ser cruciales. Los agricultores pueden buscar formas únicas de cultivar y comercializar sus productos, como la producción de alimentos orgánicos o la promoción de la agricultura sostenible.
- **Amenaza de nuevos entrantes:** Dada la tradición agrícola en Boyacá, la entrada de nuevos competidores puede ser limitada por las barreras de entrada, como el acceso a tierras y la inversión inicial. Sin embargo, las políticas gubernamentales que fomentan la inversión en tecnología y la formación de agricultores pueden aumentar esta amenaza. Para contrarrestarla, los actores existentes pueden fortalecer sus relaciones con proveedores y compradores.
- **Amenaza de productos sustitutos:** Los productos agrícolas son susceptibles a los productos sustitutos, como los alimentos procesados o importados. Para enfrentar esta amenaza, el sector agrícola boyacense puede enfocarse en la calidad, la trazabilidad y la promoción de productos locales. La estrategia de enfoque puede ser valiosa al atender a nichos de mercado que buscan alimentos frescos y saludables.



- **Poder de negociación de los proveedores:** En el caso de insumos agrícolas como semillas y fertilizantes, el poder de negociación de los proveedores puede ser moderado. Los agricultores pueden formar alianzas para obtener insumos a precios competitivos. Además, la adopción de tecnologías puede reducir la dependencia de insumos externos y fortalecer la posición de negociación.
- **Poder de negociación de los compradores:** Los compradores, como los minoristas y los consumidores, pueden influir en los precios y la calidad de los productos agrícolas. Aquí, la estrategia de diferenciación puede ser efectiva al ofrecer productos únicos y de alta calidad que los compradores están dispuestos a pagar. La creación de alianzas con distribuidores y la promoción de la producción local también pueden mejorar la posición de negociación.

**Diagnóstico del sistema productivo regional:** El sector ganadero en Boyacá es un componente clave de la economía local y nacional. Su impacto en la producción de carne y lácteos es significativo, y comprender cómo interactúa con la cadena de suministro, la seguridad alimentaria y el desarrollo regional es fundamental para evaluar su competitividad en un mercado cambiante.

**Caracterización básica del sistema productivo regional:** La ganadería en Boyacá abarca desde la producción de carne hasta la generación de productos lácteos. La caracterización del sistema productivo es esencial para aplicar las estrategias de diferenciación y enfoque propuestas por Porter. Identificar las particularidades de cada rama ganadera, cuantificar las unidades productivas y modelar las interacciones entre los actores podrán identificar los aspectos en los cuales Boyacá puede crear ventajas competitivas.

#### **Análisis de los entornos:**

- **Entorno Socioeconómico:** El sector ganadero enfrenta desafíos como la gestión sostenible de pastizales y la eficiencia en la producción. Para enfrentar estos desafíos, las estrategias de costos y la adopción de prácticas sostenibles pueden ser esenciales.



Además, el sector contribuye al empleo rural y puede influir en la migración rural-urbana, lo que influye en la equidad y el desarrollo local.

- **Entorno Tecnológico:** La tecnología desempeña un papel crucial en el análisis de Porter. La adopción de técnicas modernas, como la genética selectiva y la monitorización del ganado, puede mejorar la productividad y calidad. La aplicación de sistemas de gestión y monitoreo puede ser una fuente de ventaja competitiva al optimizar la eficiencia y la trazabilidad.
- **Entorno Político-Normativo:** Las políticas y regulaciones pueden influir en la competitividad de la ganadería en Boyacá. Las normas de calidad, los entornos ambientales y las políticas de apoyo al sector pueden ser determinantes. Aquí, la adhesión a políticas y la adopción de prácticas sostenibles pueden generar ventajas competitivas.

#### **Escaneo comercial y tecnológico:**

- El sector ganadero en Boyacá tiene un potencial comercial sólido tanto a nivel local como nacional. La calidad de la carne y la leche producida en la región pueden ser fundamentales para la estrategia de diferenciación.
- Las tendencias comerciales apuntan hacia la demanda de productos de origen local y alta calidad. La estrategia de enfoque puede ser efectiva al atender a nichos de mercado que valoran la trazabilidad y la producción sostenible.
- En términos tecnológicos, la adopción de tecnologías de monitoreo del ganado, la gestión de datos y la mejora genética puede aumentar la eficiencia y la calidad.

#### **Sondas prospectivas:**

- En un escenario futuro, la adopción de tecnologías avanzadas y la modernización en la ganadería pueden aumentar la eficiencia y reducir los impactos ambientales.
- La demanda creciente de alimentos sostenibles podría generar oportunidades para la producción de carne y lácteos con certificaciones de calidad y prácticas sostenibles.
- Las políticas gubernamentales y los incentivos pueden influir en el desarrollo del sector ganadero en Boyacá, especialmente si fomentan la inversión en tecnología y prácticas sostenibles.

## **2.2 ANÁLISIS DEL Sector Ganadero en Boyacá:**



- **Rivalidad entre competidores existentes:** La rivalidad en la ganadería boyacense puede ser intensa debido a la diversidad de productores. Para destacar, la estrategia de diferenciación puede ser crucial. La certificación de calidad, la producción sostenible y la trazabilidad pueden diferenciar a los productos y fortalecer la posición competitiva.
- **Amenaza de nuevos entrantes:** Las barreras de entrada en la ganadería, como la inversión en infraestructura y el conocimiento del mercado, pueden limitar la entrada de nuevos competidores. Sin embargo, las políticas gubernamentales que fomentan la inversión en tecnología podrían aumentar esta amenaza. La diferenciación y la inversión en prácticas sostenibles pueden ser barreras efectivas.
- **Amenaza de productos sustitutos:** Los productos sustitutos, como alternativas basadas en plantas o productos procesados, pueden amenazar la demanda de carne y lácteos. La estrategia de diferenciación a través de la producción sostenible y la promoción de productos locales puede mitigar esta amenaza.
- **Poder de negociación de los proveedores:** En términos de insumos para la ganadería, como alimento para el ganado y suministros veterinarios, el poder de negociación de los proveedores puede variar. La cooperación entre productores y la adopción de tecnologías para el control de insumos pueden influir en la posición de negociación.
- **Poder de negociación de los compradores:** Los compradores, como minoristas y consumidores, pueden influir en los precios y la calidad de la carne y los productos lácteos. La diferenciación en términos de calidad, sostenibilidad y trazabilidad puede ser una estrategia efectiva para influir en los compradores y mantener una posición de negociación favorable.

**Diagnóstico del sistema productivo regional:** El sector de industrias manufactureras en Boyacá desempeña un papel esencial en la economía local y nacional. Su contribución a la producción y transformación de bienes es clave para el desarrollo regional. Comprender





cómo se inserta en la cadena productiva, su impacto económico y su relación con la demanda y la oferta es fundamental para evaluar su competitividad.

**Caracterización básica del sistema productivo regional:** Las industrias manufactureras en Boyacá abarcan una amplia gama de actividades, desde la producción de textiles hasta la manufactura de productos agroindustriales. La caracterización del sistema productivo es vital para aplicar las estrategias de diferenciación y enfoque propuestas por Porter. Identificar las particularidades de cada tipo de industria, cuantificar las unidades productivas y modelar las interacciones entre los actores podrán identificar los aspectos en los cuales Boyacá puede generar ventajas competitivas.

#### **Análisis de los entornos:**

- **Entorno Socioeconómico:** El sector de industrias manufactureras enfrenta desafíos como la competitividad en costos y la disponibilidad de recursos humanos capacitados. Las estrategias de costos y eficiencia pueden ser vitales aquí. Además, el sector contribuye a la generación de empleo y puede influir en la dinámica urbano-rural y el equilibrio económico.
- **Entorno Tecnológico:** La tecnología es un factor crítico en el análisis de Porter. La adopción de tecnologías avanzadas en procesos de producción y automatización puede mejorar la eficiencia y la calidad. La inversión en tecnología puede ser una fuente de ventaja competitiva al optimizar la producción y reducir los costos.
- **Entorno Político-Normativo:** Las políticas y regulaciones pueden impactar la competitividad de las industrias manufactureras en Boyacá. Normas de calidad, incentivos fiscales y condiciones ambientales pueden influir en la producción y comercialización de productos fabricados. Aquí, la adhesión a políticas y la adopción de prácticas sostenibles pueden generar ventajas competitivas.

#### **Escaneo comercial y tecnológico:**

- El sector de industrias manufactureras en Boyacá tiene un potencial comercial sólido tanto a nivel local como nacional. La diversidad de productos fabricados y la calidad pueden ser la base para la estrategia de diferenciación.



- Las tendencias comerciales apuntan hacia la demanda de productos personalizados y de calidad. La estrategia de enfoque puede ser efectiva al acercarse a nichos de mercado específicos que valoran la autenticidad y la personalización.
- En términos tecnológicos, la adopción de tecnologías de fabricación avanzada y la optimización de procesos pueden aumentar la eficiencia y la calidad.

#### **Sondas prospectivas:**

- En un escenario futuro, la adopción de tecnologías avanzadas y la modernización de procesos pueden aumentar la eficiencia y reducir los tiempos de producción.
- La demanda de productos personalizados y sostenibles podría aumentar, abriendo oportunidades para la innovación y la diferenciación en el sector.
- Las políticas gubernamentales y los incentivos pueden influir en el desarrollo del sector de industrias manufactureras en Boyacá, especialmente si promueven la inversión en tecnología y la formación de recursos humanos capacitados.

#### **2.3 ANÁLISIS Sector de Industrias Manufactureras en Boyacá:**

- **Rivalidad entre competidores existentes:** La rivalidad en las industrias manufactureras puede ser intensa debido a la diversidad de productos y empresas en Boyacá. La estrategia de diferenciación puede ser esencial para destacar. La inversión en tecnología, la calidad y la personalización pueden fortalecer la posición competitiva.
- **Amenaza de nuevos entrantes:** Las barreras de entrada para nuevas industrias manufactureras en Boyacá, como la inversión en tecnología y la formación de recursos humanos, pueden ser significativas. Sin embargo, las políticas gubernamentales que fomentan la innovación y la inversión podrían aumentar esta amenaza. La adopción de tecnología y la calidad pueden ser defensas efectivas.
- **Amenaza de productos sustitutos:** Los productos sustitutos, tanto de origen nacional como internacional, pueden influir en la demanda de productos fabricados. La estrategia de diferenciación a través de la innovación y la calidad puede mitigar esta amenaza.
- **Poder de negociación de los proveedores:** El poder de negociación de los proveedores de insumos y materiales puede variar en las industrias manufactureras.



La diversificación de proveedores y la inversión en relaciones a largo plazo pueden influir en la posición de negociación.

- **Poder de negociación de los compradores:** Los compradores, como minoristas y consumidores, pueden influir en los precios y la calidad de los productos fabricados. La diferenciación en términos de calidad, innovación y personalización puede influir en los compradores y mantener una posición de negociación favorable.

### **Análisis DE LAS Actividades Agropecuarias en Boyacá Integrando la Teoría de las Fuerzas de Porter:**

**Diagnóstico del sistema productivo regional:** El sector de apoyo a las actividades agropecuarias en Boyacá desempeña un papel crucial al proporcionar servicios y recursos esenciales para el desarrollo y la eficiencia del sector agropecuario. Comprender cómo este sector se entrelaza con la cadena productiva, su impacto en la productividad y sostenibilidad, así como su relación con la oferta y la demanda, resulta esencial para evaluar su competitividad en un entorno cambiante y demandante.

**Caracterización básica del sistema productivo regional:** Las actividades de apoyo a las actividades agropecuarias en Boyacá engloban una amplia gama de servicios, desde suministros agrícolas hasta asesoramiento técnico. La caracterización detallada de este sistema productivo es de suma importancia para la aplicación efectiva de las estrategias de diferenciación y enfoque propuestas por Porter. Identificar las particularidades de cada tipo de servicio, cuantificar las unidades productivas y modelar las interacciones entre los actores podrán descubrir los aspectos en los que Boyacá puede construir ventajas competitivas.

### **Análisis de los entornos:**

- **Entorno Socioeconómico:** El sector de apoyo a las actividades agropecuarias en Boyacá enfrenta desafíos como la adaptación a las cambiantes necesidades de los agricultores y ganaderos. En este sentido, las estrategias de flexibilidad y personalización resultan vitales. Además, este sector contribuye significativamente al empleo rural y puede influir en la formación de capacidades locales y en la cohesión comunitaria.



- **Entorno Tecnológico:** La tecnología desempeña un rol trascendental en el análisis de Porter. La adopción de tecnologías de información para la gestión de datos agrícolas, así como la implementación de soluciones de agricultura de precisión y automatización, pueden aumentar la eficiencia y calidad de los servicios proporcionados. La inversión en tecnología, en este contexto, puede erigirse como fuente primordial de ventaja competitiva al optimizar los procesos y la toma de decisiones.
- **Entorno Político-Normativo:** Las políticas y aplican un impacto significativo en la competitividad del sector de apoyo a las actividades agropecuarias en Boyacá. Normas de calidad de los servicios, requisitos ambientales y políticas de fomento al sector agropecuario son factores que pueden influir en la oferta y demanda de los servicios. En este contexto, la adhesión a políticas y la adopción de prácticas sostenibles pueden generar ventajas competitivas.

#### **Escaneo comercial y tecnológico:**

- El sector de apoyo a las actividades agropecuarias en Boyacá posee un potencial comercial sólido, ya que su aporte es vital para la productividad y sostenibilidad del sector agropecuario. La calidad de los servicios ofrecidos, así como la capacidad de personalización, pueden servir como base para una estrategia de diferenciación efectiva.
- Las tendencias comerciales sugieren una creciente demanda de soluciones tecnológicas y servicios de asesoramiento especializado. En este sentido, la estrategia de enfoque puede demostrar ser altamente efectiva al enfocarse en nichos de mercado específicos que valoran la innovación y el conocimiento técnico.
- En términos tecnológicos, la adopción de tecnologías de información para la gestión de datos agrícolas, así como la implementación de soluciones digitales para la comunicación y prestación de servicios, pueden contribuir a incrementar la eficiencia y calidad de los servicios.

#### **Sondas prospectivas:**



- En un escenario futuro, la adopción generalizada de tecnologías de información y la digitalización de los servicios pueden conducir a una optimización significativa en eficiencia y calidad.
- La demanda de servicios personalizados y tecnológicos podría aumentar, aumentando las oportunidades para la innovación y la diferenciación en el sector.
- Las políticas gubernamentales y los incentivos pueden desempeñar un papel fundamental en el desarrollo del sector de apoyo a las actividades agropecuarias en Boyacá, especialmente si promueven la adopción de tecnología y la formación de capacidades locales.

### **Aplicando las Cinco Fuerzas de Porter al Sector de Apoyo a las Actividades Agropecuarias en Boyacá:**

- **Rivalidad entre existentes:** La rivalidad en el sector de apoyo a las actividades agropecuarias puede ser intensa debido a la diversidad de servicios ofrecidos y la alta competencia. Una estrategia de diferenciación que se enfoque en la personalización, calidad y tecnología puede ser crucial para resaltar en este entorno. La inversión en tecnología y la adaptación continua a las necesidades cambiantes pueden fortalecer la posición competitiva.
- **Amenaza de nuevos entrantes:** Las barreras de entrada para nuevos actores en el sector de apoyo a las actividades agropecuarias pueden variar, pero la confianza de los agricultores y ganaderos en los proveedores establecidos puede ser un desafío para los nuevos participantes. Sin embargo, las políticas gubernamentales que fomentan la innovación y la inversión pueden aumentar esta amenaza. La adopción de tecnología y la creación de relaciones sólidas con los clientes pueden actuar como defensas efectivas.
- **Amenaza de productos sustitutos:** Los productos sustitutos, como servicios de apoyo proporcionados por empresas tecnológicas o soluciones en línea, pueden influir en la demanda de servicios tradicionales. La estrategia de diferenciación a través de la innovación, la adaptación continua y la personalización puede mitigar esta amenaza.



- **Poder de negociación de los proveedores:** El poder de negociación de los proveedores de insumos para los servicios de apoyo puede variar. La diversificación de proveedores, la creación de relaciones a largo plazo y la inversión en tecnología pueden influir en la posición de negociación.
- **Poder de negociación de los compradores:** Los compradores, en este caso granjero y ganaderos, pueden influir en los precios y calidad de los servicios de apoyo. La diferenciación a través de la calidad, la innovación y la tecnología puede influir en los compradores y mantener una posición de negociación favorable.

## CAPITULO 3. AGENDA COMPETITIVA

### 3.1 Enfoque en la Competitivo

Boyacá posee un potencial significativo para fortalecer su competitividad agroindustrial en los sectores agrícolas, ganadero y manufacturero, aprovechando los principios de la teoría de Porter para ventajas distintivas en el mercado. Aquí se presentan estrategias específicas para cada sector, focalizadas en la diferenciación y el posicionamiento:

#### Sector Agrícola:

- **Especialización en Productos de Alta Calidad:** La teoría de Porter enfatiza la diferenciación. Boyacá puede operar en la producción de cultivos orgánicos y productos especiales de alta calidad, como frutas exóticas y hortalizas únicas. Certificaciones de calidad y sostenibilidad pueden diferenciar los productos, atrayendo a consumidores conscientes de la salud y el medio ambiente.
- **Tecnología Agrícola Avanzada:** La adopción de tecnologías de agricultura de precisión y sistemas de información geográfica (SIG) puede mejorar la eficiencia y la gestión de cultivos. La innovación en riego inteligente, monitoreo de cosechas y análisis de datos puede optimizar la producción y aportar un valor agregado a los productos agrícolas.





## Sector Ganadero:

- **Ganadería Sostenible:** Siguiendo la estrategia de enfoque, Boyacá podría promover la ganadería sostenible, implementando prácticas de pastoreo rotativo y bienestar animal. La certificación de carne de alta calidad y producción responsable puede destacarse en un mercado cada vez más orientado hacia productos éticos y saludables.
- **Valor Agregado en Productos Lácteos:** La teoría de Porter resalta la creación de valor. Boyacá puede invertir en la diversificación de productos lácteos, como quesos artesanales y productos de leche especializados. La promoción de la trazabilidad y calidad en los productos puede diferenciarlos y ganar la confianza de los consumidores.

## Sector Fabricante:

- **Manufactura Sostenible y Artesanal:** Boyacá puede enfocarse en la manufactura sostenible y artesanal. Siguiendo la estrategia de diferenciación, la creación de productos fabricados con enfoque en la artesanía y la utilización de materiales locales puede crear una ventaja competitiva única.
- **Tecnología e Innovación:** La adopción de tecnologías de fabricación avanzada puede mejorar la eficiencia y calidad de los productos. La teoría de Porter destaca la importancia de la innovación. Boyacá podría invertir en la investigación de nuevos procesos y en la creación de productos con un enfoque en la tecnología.

### 3.2 Enfoque en el Desarrollo de Clusters:

La teoría de Porter también aborda la colaboración entre empresas para la creación de clústeres. Boyacá puede impulsar la formación de clústeres agroindustriales que reúnan a productores agrícolas, ganaderos y manufactureros. Esta colaboración puede generar economías de escala, fomentar la innovación conjunta y mejorar la cadena de suministro.

### 3.3 Políticas Gubernamentales y Apoyo:

El enfoque gubernamental en el desarrollo de infraestructura, formación de capacidades y acceso a financiamiento puede ser fundamental para fortalecer la competitividad agroindustrial en Boyacá. Incentivos fiscales para la adopción de tecnologías, programas de



formación técnica y apoyo en la promoción de los productos pueden impulsar el crecimiento de los sectores y mejorar su posición en el mercado.

En resumen, el enfoque en la competitividad agroindustrial en Boyacá debe considerar la diferenciación, la innovación y la colaboración. Aplicar los principios de la teoría de Porter, como la creación de ventajas distintivas y la formación de clusters, puede posicionar a Boyacá como un líder en la producción agroindustrial sostenible y de alta calidad.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El sector agroindustrial de Boyacá enfrenta diversos desafíos que requieren un enfoque multifacético para mejorar su competitividad y potenciar su capacidad exportadora. Identificar oportunidades de mejora es esencial para trazar un camino hacia un desarrollo sostenible y robusto del sector. Las áreas identificadas para la mejora incluyen la digitalización, diversificación productiva, formación técnica, infraestructura tecnológica, vigilancia y control, y el fomento a las exportaciones. A continuación, se detallan estas oportunidades, explorando cómo cada una puede contribuir al fortalecimiento del sector agroindustrial en Boyacá.

**Digitalización y Tecnología:** La transformación digital en Boyacá se presenta como una oportunidad significativa para aumentar la competitividad del sector agroindustrial. La simplificación de trámites y la modernización tecnológica facilitan una operatividad más eficiente, beneficiando tanto a productores como a consumidores. Además, una robusta infraestructura tecnológica puede brindar acceso a información crítica, apoyando la toma de decisiones informadas.

**Diversificación y Formación:** La diversificación productiva es crucial para mitigar riesgos asociados a fluctuaciones de mercado y para explorar nuevos mercados. En paralelo, la formación técnica de productores es esencial para adoptar mejores prácticas agrícolas, lo que, a su vez, mejora la calidad y competitividad de los productos agroindustriales de Boyacá.



**Control y Exportaciones:** Fortalecer los mecanismos de vigilancia y control es fundamental para asegurar la calidad y la seguridad de los productos. Además, desarrollar estrategias de fomento a las exportaciones puede abrir nuevos horizontes comerciales, incrementando los ingresos y fortaleciendo la posición competitiva del sector agroindustrial en el departamento y en el contexto nacional 1 .

**Infraestructura Tecnológica:** Una infraestructura tecnológica robusta puede facilitar la comunicación y el acceso a información crucial para la toma de decisiones.

**Vigilancia y Control:** Fortalecer los mecanismos de control ayuda a asegurar la calidad, lo que puede mejorar la reputación del sector agroindustrial en Boyacá.

**Fomento a las Exportaciones:** Estrategias que fomentan las exportaciones pueden incrementar los ingresos y la competitividad del sector agroindustrial.

Boyacá ostenta un potencial agroindustrial considerable, respaldado por su diversidad productiva y capacidad exportadora. El apoyo institucional del ICA y la necesidad de invertir en tecnología resaltan la ruta hacia una mayor competitividad. Cada una de estas conclusiones se entrelaza, indicando que, mediante un apoyo institucional continuo, diversificación productiva y adopción tecnológica, Boyacá puede fortalecer aún más su posición en el panorama agroindustrial nacional e internacional, enfrentando desafíos y aprovechando oportunidades para un desarrollo sostenible y rentable del sector.

**Competitividad Exportadora:** Boyacá tiene una diversa gama de productos exportables que contribuyen significativamente a las exportaciones agropecuarias del país.

**Apoyo Institucional:** La inversión del ICA demuestra un apoyo institucional para mejorar la competitividad del sector.

**Diversidad Productiva:** La diversidad productiva es una fortaleza que contribuye a la competitividad del sector agroindustrial en Boyacá.

**Necesidad de Inversión Tecnológica:** La inversión en tecnología es crucial para mantener y mejorar la competitividad del sector agroindustrial en Boyacá .



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Becerra Gualdrón, C. J., & Cruz Vásquez, J. L. (2014). Diagnóstico de la competitividad agroindustrial en el Departamento de Boyacá para el año 2011. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 4(2), 111–123.

Becerra Gualdrón, Claudia J; Gallardo Sánchez, Carlos F. (2015). Competitividad de las empresas agroindustriales de Boyacá. *Criterio Libre* 12 (22), 227-252. Bogotá (Colombia).  
<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/criteriolibre/article/view/138>

Castro A, Lima S. (2009). Manual Metodológico para la definición de agendas de investigación y desarrollo tecnológico en cadenas productivas agroindustriales. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.C.  
[https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/69954/2009\\_\\_Manual\\_I.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/69954/2009__Manual_I.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL. (2019). Escalafón de la competitividad de los departamentos de Colombia, 2019. Estudios y Perspectivas 36. Bogotá. D.C.

Comisión Regional de Competitividad del Departamento de Boyacá. (2019). Gobernación de Boyacá. <https://www.boyaca.gov.co/secretariadesarrolloempresarial/wp-content/uploads/sites/76/2019/07/Agenda-Departamental-Competitividad-Innovacion.pdf>

Consejo Nacional de Política Económica y Social 3918. (2018). Estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia. Bogotá, D.C. 15 de marzo de 2018.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3918.pdf>

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Corpoica. (2017). Guía metodológica para el análisis de sistemas productivos agroindustriales regionales a través de herramientas de gestión estratégica / Diego Hernando Flórez Martínez y Claudia Patricia Uribe Galvis. -- Mosquera (Colombia)

<https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/download/9/7/98-1?inline=1?inline=1>



Decreto 1273 de 2016 (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural). Por el cual se adiciona una Parte al Libro 2 del Decreto 1071 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural relacionada con las Zonas de Interés de Desarrollo Rural, Económico y Social (Zidres). Diario Oficial No. 49.954 de 3 de agosto de 2016. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/col157904.pdf>

Departamento Nacional de Estadística - Dane. (2016). Tercer Censo Nacional Agropecuario. Entrega 12da. Entrega 9na. Entrega 6ta. Entrega 1ra. Bogotá D.C.

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014#1>

Departamento Nacional de Estadística - Dane. (2018). Censo nacional de población y vivienda. Boletín Técnico. Bogotá, D.C. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>

Departamento Nacional de Estadística - Dane. (2018). Producto Interno Bruto Departamento de Boyacá. Informe, Dane, Boyacá, Bogotá. D.C.

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6a. ed. --.). México D.F.: McGraw-Hill. <https://academia.utp.edu.co/grupobasicoclinicayaplicadas/files/2013/06/Metodolog%C3%A4Da-de-la-Investigaci%C3%B3n.pdf>

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2023). Información: Perfiles Económicos Departamentales. Departamento de Boyacá. Oficina de Estudios Económicos. Bogotá. D.C.

<https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/perfiles-economicos-por-departamentos/perfiles-economicos-por-departamentos/boyaca/oee-ma-perfil-departamental-boyaca-28feb23.pdf.aspx>

Ordenanza Número 06 de 2020 (Asamblea Departamental del Quindío). Por la cual se adopta el Plan Departamental de Desarrollo de Boyacá – Pacto social por Boyacá: Tierra que sigue avanzando 2020-2023. 3 de Junio de 2020.



<https://www.boyaca.gov.co/wp-content/uploads/2020/06/pdd2020-2023boy.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (1997). El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación. La Agroindustria y el Desarrollo Económico. Roma (Italia). <https://www.fao.org/3/w5800s/w5800s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2013). Agroindustrial para el desarrollo. Roma. <https://www.fao.org/3/i3125s/i3125s.pdf>

Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”. (2023). Departamento Nacional de Planeación. Bases del Plan Nacional de Desarrollo. Bogotá, D.C.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND-2023/2023-02-06-Bases-PND-2023.pdf>

Porter, Michael E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. Harvard. Business Review. [https://economie.ens.psl.eu/IMG/pdf/porter\\_1990\\_-\\_the\\_competitive\\_advantage\\_of\\_nations.pdf](https://economie.ens.psl.eu/IMG/pdf/porter_1990_-_the_competitive_advantage_of_nations.pdf)

Secretaria de Productividad, TIC y Gestión del Conocimiento de Boyacá (SPTIC) – CREPIB (2015). Boyacá agroindustria productiva y competitiva. Boletín N. 8. Tunja.

<https://drive.google.com/file/d/16RlmI20SHAQyXuIAEpME6eolILkMBy-m/view?pli=1>











## INTRODUCCIÓN

El presente estudio se centra en el “Festival de tambores y expresiones culturales de Palenque de San Basilio y su papel en la promoción del turismo en la región”. Este festival, iniciado en 1985, ha evolucionado hasta convertirse en un atractivo turístico tanto para locales como extranjeros. Sin embargo, el impacto del turismo en la región y su población es un tema de debate.

El festival, que se celebra en octubre, tiene una profunda conexión con la diáspora africana. A lo largo de los años, ha atraído a músicos y grupos que han contribuido a su popularidad. Sin embargo, el turismo también ha llevado a una fetichización de la pobreza que no beneficia a los menos favorecidos, sino solo a los agentes turísticos Paz (2020).

Además, las poblaciones afro y palenqueras que participan en el turismo lo hacen de manera marginal, mientras que los afro-cartageneros discriminan a los palenqueros. Este estudio busca entender estas dinámicas y explorar cómo el festival puede utilizarse para promover un turismo más inclusivo y sostenible.

La investigación también se basa en trabajos anteriores que han estudiado comparativamente los festivales. En 2010, Getz, Andersson y Carlsen publicaron un estudio titulado “Festival management studies: Developing a framework and priorities for comparative and cross-cultural research” en el *International Journal of Event and Festival Management*. En este estudio, desarrollaron un marco y establecieron prioridades para estudios comparativos y transculturales en la gestión de festivales.

El escrito se basó en muestras de festivales en Suecia, Noruega, Reino Unido y Australia que se compararon sistemáticamente. El objetivo del estudio era desarrollar un marco sistemático y establecer prioridades para estudios comparativos y transculturales en la gestión de festivales, basándose en la revisión de la literatura y los resultados de un estudio realizado en cuatro países.

El artículo identificó similitudes y diferencias importantes que existen dentro del Reino Unido, Suecia, Noruega y Australia, por tres tipos de propiedad, en cómo se organizan los festivales, sus operaciones y estrategias, influencias y dependencias de las partes interesadas, amenazas y estrategias.

El marco recomendado incluye cinco componentes: antecedentes; planificación y gestión; experiencias y significados del evento planificado; resultados e impacto; y patrones



















# FACTORES ASOCIADOS CON EL CONSUMO DE QUINUA EN ESTUDIANTES DE LA ZONA ALTIPLANICA DEL PERÚ<sup>194</sup>

## FACTORS ASSOCIATED WITH QUINOA CONSUMPTION IN STUDENTS FROM THE ALTIPLANIC AREA OF PERU

Hally Ruth Huillca-Maldonado<sup>195</sup>

Moises Guillermo Apaza-Ahumada<sup>196</sup>

Tatiana Paulina Valdivia Barra<sup>197</sup>

Haydee Clady Ticona-Arapa<sup>198</sup>

Nelly Olga Zela- Payi<sup>199</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.<sup>200</sup>

---

<sup>194</sup> Derivado del proyecto de investigación: Factores asociados con el consumo de quinua en estudiantes de 4to y 5to de las I.E. secundarias del distrito de Puno

<sup>195</sup> Licenciada en Nutrición. Universidad Nacional del Altiplano, Magister en Gerencia de programas seguridad alimentaria, Ocupación (docente), Universidad Nacional Mayor de San Marcos. hhuillcam@unmsm.edu.pe

<sup>196</sup> Lic. en Nutrición, Universidad Nacional de San Agustín, Magister en Desarrollo Rural. Doctor en ciencias de la Salud, Universidad Nacional de San Agustín, Ocupación (docente), Universidad Nacional del Altiplano- Instituto de Investigación y Desarrollo Andino Amazónico, correo electrónico: mapaza@unap.edu.pe

<sup>197</sup> Licenciada en Nutrición. Universidad Nacional del Altiplano, Doctorado en Ciencias de la Salud, Universidad Nacional del Altiplano, Ocupación (docente), Universidad Nacional del Altiplano, correo electrónico: tvaldivia@unap.edu.pe

<sup>198</sup> Licenciada en Educación, Universidad Nacional del Altiplano -Perú, Doctor en Educación, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán Y Valle, Ocupación (docente), Universidad Nacional del Altiplano Puno- Instituto de Investigación y Desarrollo Andino Amazónico, correo electrónico: hcticona@unap.edu.pe

<sup>199</sup> Licenciada en Educación Inicial, Universidad José Carlos Mariátegui-Puno, Doctor en Educación, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán Y Valle, Ocupación (docente), Universidad Nacional del Altiplano Puno- Instituto de Investigación y Desarrollo Andino Amazónico, correo electrónico: nzela@unap.edu.pe

<sup>200</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. www.rediees.org





# FACTORES ASOCIADOS CON EL CONSUMO DE QUINUA EN ESTUDIANTES DE LA ZONA ALTIPLANICA DEL PERÚ<sup>201</sup>

Hally Ruth Huillca-Maldonado<sup>202</sup>, Moises Guillermo Apaza-Ahumada<sup>203</sup>, Tatiana Paulina Valdivia- Barra<sup>204</sup>, Haydee Clady Ticona- Arapa<sup>205</sup>, Nelly Olga Zela-Payi<sup>206</sup>

## RESUMEN

Los estudiantes de nivel secundario pasan por diversos cambios que los hacen susceptibles a las modificaciones de la dieta y hábitos alimentarios que la industria alimentaria utiliza para posicionarse con productos que no tienen beneficio alguno, desplazando el consumo de alimentos nutritivos como la quinua (*Chenopodium Quinoa Willd*). El objetivo fue determinar la relación de los factores sociodemográficos, aceptabilidad, accesibilidad y nivel de conocimientos con el consumo de quinua en estudiantes. El estudio fue descriptivo correlacional, la muestra fue 358 seleccionados por conglomerados de colegios públicos y privados, la técnica fue la encuesta y el cuestionario como instrumento, que fue validado en un grupo piloto, se aplicó Chi-cuadrada. Los resultados obtenidos fueron: si existe relación con la edad; no se encontró relación con los factores sociodemográficos (sexo, procedencia, grado de instrucción, ocupación de los padres, número de integrantes de la familia); si existe relación con el nivel de conocimientos; en cuanto a la aceptabilidad solo existe relación en la quinua batida y mazamorra de quinua; no existe relación con la accesibilidad a pesar de que tienen acceso físico al cereal y la frecuencia de consumo de diversas preparaciones con

---

<sup>201</sup> Derivado del proyecto de investigación: Factores asociados con el consumo de quinua en estudiantes de 4to y 5to de las I.E. secundarias del distrito de Puno

<sup>202</sup> Licenciada en Nutrición. Universidad Nacional del Altiplano, Magister en Gerencia de programas seguridad alimentaria, Ocupación (docente), Universidad Nacional Mayor de San Marcos. hhuillcam@unmsm.edu.pe

<sup>203</sup> Licenciado en Nutrición, Universidad Nacional de San Agustín, Magister en Desarrollo Rural. Doctor en ciencias de la Salud, Universidad Nacional de San Agustín, Ocupación (docente), Universidad Nacional del Altiplano- Instituto de Investigación y Desarrollo Andino Amazónico, correo electrónico: mapaza@unap.edu.pe

<sup>204</sup> Licenciada en Nutrición, Universidad Nacional del Altiplano, Doctorado en Ciencias de la Salud, Universidad Nacional del Altiplano, Ocupación (docente), Universidad Nacional del Altiplano, correo electrónico: tvaldivia@unap.edu.pe

<sup>205</sup> Licenciada en Educación, Universidad Nacional del Altiplano -Perú, Doctor en Educación, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán Y Valle, Ocupación (docente), Universidad Nacional del Altiplano Puno- Instituto de Investigación y Desarrollo Andino Amazónico, correo electrónico: hcticona@unap.edu.pe

<sup>206</sup> Licenciada en Educación Inicial, Universidad José Carlos Mariátegui-Puno, Doctor en Educación, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán Y Valle, Ocupación (docente), Universidad Nacional del Altiplano Puno- Instituto de Investigación y Desarrollo Andino Amazónico, correo electrónico: nzela@unap.edu.pe



quinua si existe relación, el 84.6% consume menos de 149 g/semana (bajo), ya que refieren el costo elevado y que no les gusta el sabor; el 6.7% consume más de 200 g/semana (alto).

## **ABSTRACT**

Secondary school students go through various changes that make them susceptible to modifications in diet and eating habits that the food industry uses to position itself with products that have no benefit, displacing the consumption of nutritious foods such as quinoa (*Chenopodium Quinoa Willd* ). The objective was to determine the relationship of sociodemographic factors, acceptability, accessibility and level of knowledge with the consumption of quinoa in students. The study was descriptive correlational, the sample was 358 selected by conglomerates of public and private schools, the technique was the survey and the questionnaire as an instrument, which was validated in a pilot group, Chi-square was applied. The results obtained were: if there is a relationship with age; no relationship was found with sociodemographic factors (sex, origin, level of education, parental occupation, number of family members); if there is a relationship with the level of knowledge; Regarding acceptability, there is only a relationship in whipped quinoa and quinoa mazamorra; There is no relationship with accessibility, although they have physical access to the cereal and the frequency of consumption of various preparations with quinoa. If there is a relationship, 84.6% consume less than 149 g/week (low), since they report the high cost and that they don't like the taste; 6.7% consume more than 200 g/week (high).

**PALABRAS CLAVE:** Adolescentes, *Chenopodium Quinoa Willd*, consumo, factores asociados, frecuencia de consumo.

**Keywords:** Adolescents, associated factors, *Chenopodium Quinoa Willd*, consumption, frequency of consumption.



## INTRODUCCIÓN

El distrito de Puno es una de las zonas con más alta producción de quinua en sus diversas variedades considerando que los rendimientos han sido estables en los últimos cinco años, se advierte que existe un esfuerzo para aumentar la producción y atender la creciente demanda externa e interna (1). Actualmente el mercado interno parece no tener mucha expectativa con la quinua porque existe un abandono del consumo de productos tradicionales y sustitución por productos más bien “modernos” e industrializados datos revelados en el estudio “ Perú: Consumo per cápita de los principales alimentos” realizados el 2008- 2009, la Encuesta Nacional de Presupuestos Familiares (ENAPREF) obtuvo resultados que en el grupo “otros cereales” en el que se encuentran la quinua, kañihua, kiwicha y otros tiene un consumo promedio per cápita de 0.6 kg anualmente y un promedio de 50 g mensuales (2), siendo esta cantidad muy reducida en comparación con la cantidad establecida por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN) y el Instituto Nacional de Salud (INS) 2005 que establece como consumo idóneo 150 g semanales (3). Los estudiantes de nivel secundario de cuarto y quinto año son un grupo que necesitan una alimentación saludable, nutritiva y el consumo frecuente de granos andinos como la quinua apoyaría en el crecimiento y desarrollo pleno; ya que es uno de los períodos de mayores demandas nutricionales, tanto desde el punto de vista energético como plástico (4), desde el aspecto psicológico y social, diversos factores asociados como grupo etario, aceptabilidad, accesibilidad y nivel de conocimiento podrían estar relacionados con el consumo en este grupo susceptible a modificaciones en su alimentación. Si se visualiza el portafolio de productos a base de otros cereales es más accesible en supermercados, tiendas, mercados y quioscos por ser materia prima más utilizadas en la elaboración de diversos productos como panes, galletas, fideos, entre otros a diferencia de la quinua que comúnmente se encuentra en grano o harina; la percepción que modula la sensación percibida antes de decidir la aceptación o rechazo del alimento y el nivel de conocimiento son factores importantes y probables determinantes de los hábitos de consumo alimentario a nivel individual.(5). Por tanto, se ve la necesidad de contar con información actual sobre la temática planteada ya que tiene implicancias nutricionales, de salud, sociales, económicas y culturales. El consumo alimentario consiste en la obtención, preparación e ingestión de alimentos. Por el contrario, la nutrición es el conjunto de procesos fisiológicos mediante el cual los alimentos ingeridos se transforman y



se asimilan. Siendo así el consumo alimentario un acto voluntario y la nutrición un acto involuntario (8).

En la región Puno, existe una asombrosa variedad de formas de preparados para el consumo de este grano que provienen de las diferentes culturas y tradiciones (9). En la alimentación humana, los granos se usan directamente en diferentes platos gastronómicos, después de haber sido tratados para eliminar el sabor amargo causado por la presencia de saponina también las semillas germinadas se utilizan principalmente en la comida vegetariana. Actualmente, se está utilizando como ingrediente de productos tipo granola para el desayuno, en reemplazo de hojuelas de trigo, al igual que en expandidos y extruidos. Las hojas y las plántulas tiernas se pueden utilizar como reemplazo de las hortalizas de hoja tales como la acelga y la espinaca, en ensaladas, cremas y sopas. En el país y la localidad, se producen comercialmente hojuelas, tortillas, panqueques y expandidos; otro derivado es la harina de quinua que es pobre en gluten debido al bajo contenido de prolaminas y glutaminas. Usualmente se utiliza para enriquecer la harina leudante en la preparación de bizcochos, pastas y pasteles, y para la preparación de alimentos horneados para mantener la humedad y darle un sabor agradable (10); el chullpi para las sopas, pasancalla para los tostados, el coytus para las harinas, los quellus para las mazamoras entre otros, Mujica et al., 2004 (11).

Las zonas productoras de quinua actualmente priorizan la comercialización y a su vez presentan una clara tendencia de reducción del consumo debido a la preponderancia a las exportaciones que conlleva a la dificultad del beneficio en el consumo familiar. A nivel nacional se ha mencionado que el consumo no supera los 5 kg/persona/año; estos niveles son considerados aun bajos tomando en cuenta la población y los niveles de consumo de otros alimentos (2), en comparación con la cantidad establecida por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN) y el Instituto Nacional de Salud 2005 que establece como consumo idóneo 150 g. semanales (3). En países (tales como Perú y Bolivia) donde los niveles de malnutrición son elevados, resulta fundamental realizar esfuerzos para impulsar el consumo de la quinua por todas las propiedades nutricionales que tiene este alimento (12).

### **Composición y valor nutritivo de la Quinua (*Chenopodium Quínoa Willd.*)**

**Carbohidratos.** -El contenido de almidón en los granos de quinua varía entre 51% y 61%. El almidón de quinua tiene el potencial para ser usado en aplicaciones industriales especializadas debido al tamaño de los gránulos y su alta viscosidad. El almidón se gelatiniza



a una temperatura entre 55.5°C y 72.0°C y muestra hinchazón de una etapa en el rango de temperatura entre 65 ° C y 95 ° C., se encuentran como carbohidrato de reserva que constituye una fuente importante en la alimentación humana (13).

**Cuadro 1.** Contenido de azúcar de la harina de quinua

Tipo de azúcar	Cantidad
glucosa	4,55%
fructosa	2,41%
sucrosa	2,39%
D-xilosa	120 mg/100 g
maltosa	101 mg/100 g.
glucosa	19 mg/100 g.

Fuente: Raygada, M. 2001.(13)

**Proteína**, el importante valor de la quinua como planta alimenticia radica en que el grano, las hojas y las inflorescencias son fuentes de proteínas de buena calidad. La importancia de las proteínas de las especies andinas de quinua se basa en su calidad. El grano es rico en los aminoácidos lisina y azufrados, lo que les da ventaja con respecto a otros granos. Las proteínas de la quinua radican principalmente en la albúmina y la globulina que tienen una composición balanceada de aminoácidos similar a la composición de la caseína que es la proteína de la leche. Es posible que algunas sustancias interfieran con la disponibilidad biológica de los nutrientes, como puede ser el caso de las saponinas. El contenido de proteína en el grano oscila desde 7.47% a 22.08% con un promedio de 13,81% (14). La albúmina y las globulinas constituyen la mayor fracción (44 – 77% del total de proteína) mientras que el porcentaje de prolaminas es más bajo (0.5 – 0.7%). La calidad de las proteínas del grano de quinua es superior a la de la mayoría de los cereales incluyendo el trigo. El contenido de aminoácidos esenciales en la quinua es mayor que en los cereales comunes (15). En el cuadro 2 se muestra una comparación del contenido de aminoácidos esenciales en quinua, junto con los requerimientos sugeridos por la FAO/OMS (1985) para niños y adultos, de acuerdo a una recomendación de ingesta diaria de proteína de 0.99 g/kg de peso para niños y 0.75g/kg de peso para adultos por día. Se observa que el contenido de cada aminoácido esencial en quinua puede cubrir los requerimientos (10).



**Cuadro 2.** Contenido de aminoácidos esenciales en mg/100 g de quinua y requerimientos sugeridos por la FAO/OMS.

AMINOACIDOS	QUINUA	Requerimientos sugeridos FAO/OMS		
		10-13 años	14-17 años	adultos
Histidina	28.8	19	19	16
Isoleucina	35.7	28	28	13
Leucina	59.5	66	44	19
Lisina	54.2	58	44	16
Metionina Y Cisteína	36.2	25	22	17
Fenilalanina Y Tirosina	60.9	63	22	19
Treonina	29.8	34	28	9
Triptófano	11.4	11	9	5
Valina	42.1	35	25	13

Fuente: FAO/OMS. (10)

**Vitaminas**, el contenido de vitaminas se describe en el siguiente cuadro

**Cuadro 3.** Contenido de vitaminas en una porción de 100 g de quinua cocida.

VITAMINAS	CANTIDAD
Tiamina	0.4 mg/100 g
Ácido fólico	78.1 mg/100 g
Vitamina C	16.4 mg/100 g
Riboflavina y caroteno	0.39 mg/100 g
Vitamina B6	0.20 mg
Ácido pantoténico	0.61 mg
Ácido fólico	23.5 µg
Biotina	7.1 µg

Fuente: Repo-Carrasco et al. (16)

**Lípidos**, La quinua se conoce también como un pseudo-cereal tiene un balance de grasas, aceite y proteína. El perisperma, el embrión y el endospermo son los sustratos de reserva de alimento de la semilla. El almidón se almacena en el perispermo, y los lípidos y la proteína en el endospermo y el embrión. Varios estudios han revelado que el contenido de aceite en el grano de quinua oscila entre 1.8% y 9.5% con un promedio entre 5.0% y 7.2%, que es mayor que el del maíz (3 – 4%). El aceite de quinua es rico en ácidos grasos esenciales como el linoléico y el linolénico con un contenido de 26.0% de ácido oleico, 48% de ácido





linoleico y 9.59% de ácido palmítico, el 82.7% de los ácidos grasos del aceite de quinua, son insaturados (11).

### La quinua y otros cereales

En el cuadro 4 se presenta el perfil nutricional de la quinua comparado con otros pseudocereales y cereales de alto consumo, donde se observa que el aporte de energía es similar al del arroz. Tiene un valor superior en proteína, grasa y en minerales como el fósforo, magnesio, potasio, hierro y zinc (11).

**Cuadro 4.** Perfil nutricional de la quinua comparado con otros cereales

En 100 g de muestra	QUINUA	AMARANTO (kiwicha)	TRIGO	ARROZ	MAIZ
Valor energético (Kcal)	350.00	377	305.00	353.00	338.00
Proteínas (g)	13.81	16.5	11.50	7.40	9.20
Grasas (g)	5.01	5.7	2.00	2.20	3.80
Carbohidratos (g)	59.74	61.4	59.40	74.60	65.20
Agua (%)	12.65	9.6	13.20	13.10	12.50
Calcio (mg.)	66.60	180.1	43.70	23.00	150.00
Fósforo (mg.)	408.30	7.5	406.00	325.00	256.00
Magnesio (mg.)	204.20	279.2	147.00	157.00	120.00
Potasio (mg.)	1040.00	135	502.00	150.00	330.00
Hierro (mg.)	10.90	9.2	3.30	2.60	2.70
Zinc (mg.)	7.47	1.6	4.10	160.0	2.50

Fuente: Mujica et al., 2010 (14); Tabla de composición química de los alimentos peruanos. (14)



**Cuadro 5.** Perfil nutricional de la quinua en diferentes procesos de producción industrial

En 100 g de muestra		Afrecho de quinua	Harina de quinua	Hojuelas de quinua	Sémola de quinua	Quinua Willd de Perú	Quinua cocida
Energía	Kcal.	347	341	374	376	374	101
Agua	g	14.1	15.7	7	12.6	11.5	79
Proteína	g	10.7	9.4	8.5	19.5	13.6	2.8
Grasa	g	4.5	3.4	3.7	10.7	5.8	1.3
Carbohidratos	g	65.9	77.1	78.6	53.8	66.3	16.3
Fibra	g	8.4	3.1	3.8	8.3	1.9	0.7
Ceniza	g	2.7	2.5	2.2	3.4	2.5	0.6
Calcio	mg.	573	161	114	76	56	27
Fosforo	mg.	342	161	160	0	242	61
Hierro	mg.	4	3.7	4.7	3.6	7.5	1.6
Retinol	mg.	0	0	0	0	0	0
Tiamina	mg.	0.21	0.19	0.13	0.21	0.48	0.01
Riboflavina	mg.	0.22	0.24	0.38	0.25	0.03	0
Niacina	mg.	1	0.66	1.1	1.84	1.4	0.26
Ac. ascórbico	mg.	-	-	-	-	0.5	0

Fuente: Revista informativa de la FAO (2001). (10)(14)

**Factores asociados al consumo de quinua.** La selección que el consumidor realice estará influenciada por varios parámetros económicos y factores de índole personal, de orden psicológico, educativo y cultural, de naturaleza sociológica (efecto de grupo) y finalmente los factores llamados contextuales, tales como las matrices de opinión, el ambiente de los lugares de compra y la presión publicitaria. (5) (17).





del patrón alimentario del niño, sin embargo, al alcanzar la adolescencia, el papel de la familia pierde relevancia y el grupo de amigos y las referencias sociales se convierten en condicionantes claves de la dieta del joven estudiante (6).

**Sexo.** En estudios que comparan adolescentes hombres y mujeres, se ha encontrado que los hombres relacionan su consumo de alimento meramente con su intención de satisfacer su hambre, fijándose en que la cantidad sea suficiente pero sin señalar un alimento en particular; por su parte las mujeres además de comer por hambre, utilizan la alimentación como una forma de reunión social; se preocupan porque la cantidad de alimento pueda distorsionar su apariencia corporal y cuidan de verse esbeltas y saludables; debido a que asocian la delgadez con éxito (20).

**Procedencia.** La migración desde las áreas rurales hacia las urbanas, modifican la composición de la canasta alimentaria, sustituyendo los alimentos nativos por productos agroindustriales: pan, fideos. Las familias pobres que radican en las grandes urbes utilizan alimentos más baratos, debido a la disponibilidad en el mercado de producto refinados y de baja calidad nutricional. La presencia de cultivos andinos en los mercados de abastos suele ser escasos y de precios elevados, comparados con aquellos productos elaborados con insumos importados (21).

**Grado de instrucción de los padres.** Estudios realizados, confirman que el grado de instrucción de padres de familia tiene alta relevancia en la elección de ciertos alimentos, este estudio asevera que los padres con menor grado de instrucción brindan con mayor frecuencia alimentos con altos índices de azúcares y grasa a sus hijos en relación a los padres que tienen mayor grado de instrucción buscan y proveen a sus hijos de alimentos con mayor calidad nutritiva incluyendo cereales integrales, frutas y verduras (8).

**Ocupación de los padres.** La ocupación de los padres está relacionado con el ingreso económico para el sustento de la familia, el aumento de la desocupación conlleva a la pobreza y lidiar un contexto de desigualdad social y precarias condiciones, según sea la ocupación o trabajo realizado el ingreso económico varía, y explica la vulnerabilidad o las posibilidades de consumo alimentario de una población, familia o de una comunidad, también se relacionan con el modo en que se aprovechan o utilizan los propios recursos y capacidades, es por ello que influyen notablemente sobre los hábitos dietéticos de una población. En las familias rurales en la que generalmente se dedican solo a la agricultura o crianza de animales la



economía de subsistencia suele ser menor y cubren sus necesidades energéticas mayoritariamente con tubérculos (papa, oca, mashua y olluco) y granos andinos (quinua, kañihua, kiwicha). En el caso de las familias urbanas desempleados o con trabajos esporádicos cuentan constantemente escasos recursos económicos, su canasta alimentaria está cubierta principalmente por tubérculos, escasos granos andinos y mayormente son productos industrializados derivados del trigo: pan y fideos; pero a medida que los padres de familia cuenten con un trabajo estable y bien remunerado, elevan sus ingresos y van incorporando alimentos de origen animal: carnes de pollo y pescado, de esta manera mejoran progresivamente en valor biológico de la dieta familiar (21).

**Número de integrantes de la familia.** El Ministerio de Salud aplica actualmente el Modelo de Atención Integral de Salud Basado en Familia y Comunidad, en la que el abordaje biopsicosocial de la familia adscrita al establecimiento de salud es importante, mediante la descripción detallada de los integrantes de la familia y realizando la valoración de sus problemas de salud dentro del contexto económico, social y ambiental donde se desenvuelve. Mencionan que la identificación de familias cuya estructura las coloca en algún riesgo de carácter biológico (enfermedades hereditarias o de aparición familiar), psicológico (tendencia a presentar una funcionalidad familiar inadecuada) o social (familia numerosa y/o sin recursos, hacinamiento, etc.) es indispensable, en la que se categoriza según el número de integrantes de la familia (pequeña, mediana y extensa) (22). El número de integrantes de una familia (tamaño y composición) influye en el consumo y la distribución de alimentos dentro de un hogar, debido a que ciertos alimentos, son consumidos por el padre y personas que participan en la economía familiar en mayor cantidad que los adolescentes y niños, en consecuencia la distribución de los nutrientes en las diferentes etapas de los integrantes de la familia no cubre algunas recomendaciones que son necesarias e indispensables para cubrir necesidades y requerimientos que conlleve a mantener un estado nutricional óptimo para el crecimiento y desarrollo (21).

**Nivel de conocimiento acerca de la quinua.** El nivel de conocimiento en temas relacionados con alimentación y nutrición es un importante determinante de los hábitos de consumo alimentario a nivel individual. Cuanto mayor sea la formación en nutrición del individuo, mejores serán sus hábitos alimentarios. Sin embargo, a medida que el individuo adquiere autonomía para decidir comidas y horarios, los factores sociales, culturales y







en la cavidad bucal y que se transmiten por el nervio trigémino, que suelen considerarse como sensaciones irritantes (picante, ardiente, mentolado, refrescante, etc.). Existe un elevado número de compuestos químicos en los alimentos (mono y disacáridos, polialcoholes, terpenos, ureas, péptidos, alcaloides, procianidinas, ácidos, sales, etc.) capaces de estimular las papilas gustativas (5). Estudios realizados antiguamente mencionan y solo consideran cuatro tipos de sensaciones diversas: Dulce, amargo, ácido y salado. Pero los estudios recientes mencionan una quinta sensación a la que denominaron, el umami (23).

El aroma de los alimentos está relacionado debido a la presencia de un elevado número de compuestos volátiles muchos de los cuales aún no se identifican, estos compuestos volátiles se encuentran en diversas concentraciones y en unas proporciones específicas, dan lugar al olor o aroma característico de algunos productos. En ocasiones, sólo uno de ellos es el principal responsable de la sensación experimentada por el hombre. Con frecuencia, la selección e ingestión de los alimentos en los adolescentes no se realiza teniendo en cuenta su contenido en carbohidratos, aminoácidos o vitaminas, sino que este grupo comen y beben determinados productos principalmente porque les gustan o apetece. Básicamente, la aceptación de los alimentos es el resultado de la interacción entre el alimento y el hombre en un momento determinado. Diversas características del alimento (composición química, nutritiva y propiedades físicas y organolépticas) y por otro, las de cada consumidor (genéticas, etarias, estado fisiológico) y las del entorno que le rodea (hábitos familiares y geográficos, religión, educación, moda, precio o conveniencia de uso), influyen en su actitud en el momento de aceptar o rechazar un alimento (5).

**Accesibilidad.** La presencia de cultivos andinos en los mercados de abastos son muy escasos y de precios elevados, en comparación con aquellos insumos elaborados con alimentos importados, lo que conlleva a la modificación de la composición de la canasta alimentaria sustituyendo los alimentos nativos por productos agroindustriales más económicos como el pan, fideos y otros, repercutiendo así en las familias migrantes de las áreas rurales pobres que radican en grandes urbes ya que solo tienen acceso a alimentos de bajo costo en el mercado los que generalmente son productos refinados de baja calidad nutricional (21). Si las personas pueden comprar los alimentos disponibles en cantidades suficientes pueden disfrutar de una alimentación adecuada, lo que a nivel del hogar se traduce en el acceso de todos sus miembros. La carencia de acceso puede ser económica (pobreza,



altos precios de los alimentos, falta de créditos) y física (deficientes carreteras e infraestructura de mercado). La inaccesibilidad física es producto de las limitaciones, debido a los sistemas inadecuados de comercialización y distribución influenciado por producción dispersa, mal estado de las carreteras y de los medios de transporte y de información sobre mercados y sus precios que provoca el difícil acceso oportuno y periódico a los mercados. (10)

**Medición de la accesibilidad a los alimentos.** Para medir el acceso a los alimentos se pueden utilizar diferentes instrumentos, variables o los cambios de las variables. Uno de los instrumentos más utilizados en América Latina es el análisis de la llamada canasta de alimentos o canasta familiar. El acceso real a los alimentos que la componen y los hábitos alimentarios predominantes. A pesar de las limitaciones técnicas que puedan señalarse, resultan muy útiles en la práctica si se realizan teniendo en cuenta las necesidades alimentarias básicas, el acceso real a los alimentos que la componen y los hábitos alimentarios predominantes, es decir, su elaboración debe basarse en aspectos económicos, culturales y nutricionales. (10) Los índices más conocidos de accesibilidad son: Régimen alimenticio y la elección de alimentos, este indicador da a conocer los principales alimentos consumidos por una familia o comunidad (apreciación). Su análisis no es tan fácil en términos generales. El régimen alimenticio se rige particularmente a la observación cualitativa y semi cuantitativa por métodos de evaluación rápida. Quienes tienen mayor inseguridad se pueden definir en función de factores como: a) la compra de alimentos más baratos y menos apreciados, b) la compra de sólo pequeñas cantidades de alimentos apreciados, como los productos de origen animal. También pueden obtenerse con tales métodos un indicador del número de comidas cocinadas y/o consumidas al día, pero probablemente tiene mayor interés para introducir cambios en el seguimiento (24).

Los cambios culturales y sociales como resultado de la modernización de la sociedad están afectando inevitablemente a los hábitos y preferencias alimentarias, así que cada vez se facilita la adquisición de alimentos procesados o listos ya que en la actualidad se dedica menos tiempo a la compra de alimentos y elaboración de comidas y la gran variedad de alternativas de alimentos que son de fácil, rápido y de bajo costo de adquisición en cualquier lugar, tienda, restaurant, establecimientos comerciales, mercados, quioscos etc., que por lo general son alimentos procesados, que contiene un excesivo aporte de grasas saturadas, sodio,



de azúcares refinados y otros con el consecuente incremento de enfermedades crónicas no transmisibles (17).

## MATERIAL Y MÉTODOS

La población estuvo compuesta por alumnos de 4to y 5to año de nivel secundario del distrito de Puno matriculados según el censo escolar nacional.

**Cuadro 6.** I. E. de nivel Secundario del distrito de Puno.

I.E.S	N°	%
Público	20	47.6 %
Privado	22	52.3 %
<b>TOTAL:</b>	<b>42</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Base a datos del Ministerio de Educación 2020.

**Cuadro 7.** Estudiantes de nivel secundario del distrito de Puno.

POBLACIÓN	N	%
4to año	2619	50.2 %
5to año	2596	49.7 %
<b>TOTAL:</b>	<b>5215</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Base de datos del Ministerio de Educación 2020.

Se utilizó el método de muestreo aleatorio simple donde se obtuvo el tamaño de muestra a través de la siguiente fórmula:

$$(i) n_o = \frac{Z^2 pq}{E^2} \quad (ii) n = \frac{n_o}{1 + \frac{(n_o - 1)}{N}}$$

### Cálculo de la muestra

$$N = 5215$$

$$P = 0.9$$

$$q = 0.1$$

$$E = 0.05$$

$$Z = 0.95 \approx 1.96 \text{ valor tabular}$$

Por lo tanto:

$$(i) n_o = \frac{Z^2 pq}{E^2} = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2} = 384$$



$$(ii) \quad n = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}} \quad n = \frac{384}{1 + \frac{(384 - 1)}{5215}} = 357.8 = 358$$

La muestra se constituyó por 358 estudiantes seleccionados por conglomerados de I.E. Secundarias del sector público y privado, nivel de estudio pertenecientes al distrito de Puno. Se aplicó encuestas individuales que fueron elaboradas y validadas para el estudio, adaptadas a la forma en que la que fueron administradas y a la población en estudio.

La técnica fue que El encuestador presentó el cuestionario validado a los estudiantes el que procedió a leer detenidamente cada ítem para que los estudiantes contesten en esos instantes. El cuestionario fue auto administrado por el alumno con el seguimiento y verificación del aplicador. Se desarrolló el cuestionario escrito por los informantes en presencia del aplicador, en un tiempo de 25 a 30 minutos, en instalaciones propias de la Institución Educativa.

El Instrumento fueron formatos impresos, los mismos que recopilaron información directa de los alumnos.

**Variable analizada: Consumo de quinua (cantidad y frecuencia de consumo)** cuyo método fue la evaluación del consumo de quina se realizó mediante la encuesta individual que fueron elaboradas y validadas para el estudio adaptado a la forma en que fueron administradas y a la población en estudio, se desarrolló el ítem 5 del cuestionario escrito por los informantes en presencia del aplicador, en un tiempo de 10 minutos aproximadamente, se explicó mediante imágenes las medidas caseras más comunes, se indicó a escribir las raciones consumidas y las veces por cada preparación u otra que no estuviera incluida en el cuestionario, el instrumento que se utilizó el mismo formato impreso, los mismos que recopilaron información directamente de la percepción de los alumnos.

## RESULTADOS

El tratamiento estadístico la distribución  $\chi^2$  (chi-cuadrado ó ji-cuadrado) y se identificó la relación entre las variables de estudio al 95% de confianza y se aplicó la prueba de correlación de Pearson en pruebas numéricas para determinar la relación. El programa empleado fue SPSS V22.



## Factores socio – demográficos

**Cuadro 8.** Consumo de quinua según edad en alumnos de las I.E.S del distrito de Puno, 2020.

		Consumo						Total	
		ADECUADO		ALTO		BAJO			
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Edad (Años)	14	0	0	1	0.3	11	3.1	12	3.4
	15	15	4.2	1	3.1	132	<b>36.9</b>	158	<b>44.1</b>
	16	11	3.1	8	2,2	135	<b>37.7</b>	154	<b>43.0</b>
	17	3	0.8	4	1.1	20	5.6	27	7.5
	18	1	0.3	0	0	5	1.4	6	1.7
	24	1	0.3	0	0	0	0	1	0.3
Total		31	8.7	2	6.7	303	<b>84.6</b>	358	100

Fuente: Datos obtenidos de las encuestas propias del estudio.

El cuadro 8, detalla la distribución de 358 estudiantes encuestados, las edades fluctúan entre 14 y 24 años, siendo esta última la edad de una estudiante de la zona rural que tiene un consumo de quinua categorizado como adecuado; se evidencia que el grupo más numeroso de estudiantes tiene entre 15 y 16 años haciendo un total de 87.1% y el 74.6 % de este grupo consumen menos de 149 g/semana de quinua clasificado como bajo.

Al aplicar el coeficiente de correlación se obtuvo un **p- valor = 0.00 (< 0.05)**, por lo que se acepta la hipótesis, **si existe relación** entre las variable consumo de quinua y edad de los estudiantes, esta relación podría estar ligada a la mención que hace Neumark (2002), en la que refiere que el aprendizaje de los hábitos alimentarios y la configuración del patrón alimentario se dan en la infancia condicionada por influencias procedentes de la familia; pero este patrón alimentario pierde relevancia al alcanzar la adolescencia, ya que el grupo de amigos y las referencias sociales se convierten en condicionantes claves de la dieta del joven estudiante (6).

Ciertamente la percepción es que los adolescentes actualmente, son susceptibles a modas y estereotipos sociales que calan mucho en esta etapa de su vida, donde el consumo de ciertos alimentos le da estatus o desprestigia, por lo que varios estudiantes se limitan el consumo de



algunos cereales andinos, denominados por este grupo como de bajo estatus, así que ignoran o limitan dicho consumo, siendo esto de preponderancia en colegios particulares, en el que se observó dicha característica, en esta etapa es donde se debería de incidir más en el consumo de quinua ya que la vulnerabilidad que tienen podría utilizarse como estrategia, para generar y consolidar un patrón alimentario de consumo frecuente de quinua, que establezcan en su vida cotidiana y así poder, ser traducidos en hábitos de alimentación saludables que perduren.

**Cuadro 9.** Consumo de quinua según sexo en alumnos de las I.E.S. del distrito de Puno, 2020.

		Consumo						Total	
		ADECUADO		ALTO		BAJO			
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
sexo	F	12	3.4	14	3.9	169	<b>47.2</b>	195	54.5
	M	19	5.3	10	2.8	134	37.4	163	45.5
Total		31	8.7	24	6.7	303	<b>84.6</b>	358	100

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta propia del estudio.

En el cuadro 9, se observa que el mayor porcentaje (84.6%) de consumo de quinua está en la categoría de bajo (<150 gr/semana). Se observa también que los varones consumen quinua en mayor porcentaje (5.3%) en la categoría denominada adecuada en comparación de las estudiantes mujeres.

En este caso se obtuvo un **p-valor = 0.178 (> 0.05)**, y permite concluir que **no existe relación** entre el consumo de quinua y el sexo de estudiantes, a diferencia de Benarroch (2011), menciona que en estudios donde compara adolescentes varones y mujeres, se ha encontrado que los varones relacionan su consumo de alimento específicamente con su intención de satisfacer su hambre, fijándose en que sea suficiente (cantidad), pero sin señalar un alimento en particular; a diferencia de las mujeres además de comer por hambre; se preocupan porque la cantidad de alimento puede alterar su apariencia corporal ya que asocian la delgadez con éxito es por lo que cuidan para verse esbeltas y saludables (20).

Un dato importante que resaltar es, el mayor porcentaje de consumo de quinua en la categoría de adecuado de varones esto podría ser debido a que la mayoría de los varones encuestados refiere el consumo de doble ración cuando consume alguna preparación con quinua (pesque, mazamorra y sopa).





**Cuadro 10.** Consumo de quinua según procedencia en alumnos de las I.E.S. del distrito de Puno, 2020.

		consumo						Total	
		ADECUADO		ALTO		BAJO			
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
procedencia	RURAL	7	2.0	2	0.6	32	8.9	41	11.5
	URBANO	24	6.7	22	6.1	271	<b>75.7</b>	317	88.5
Total		31	8.7	24	6.7	303	<b>84.6</b>	358	100

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta propia del estudio.

En el cuadro 10, se observa que el mayor porcentaje (88.5%) de estudiantes son de procedencia urbana que consumen menos de 149 g/semana categorizada como bajo (75.7%).

En este caso el **p-valor = 0.119 (> 0.05)**, que permite concluir que **no existe relación** entre el consumo de quinua y la procedencia de estudiantes. Ayala (1998) refiere que la migración de las áreas rurales hacia las urbanas, modifican la composición de la canasta alimentaria, sustituyendo los alimentos nativos por productos agroindustriales: pan, fideos. Las familias pobres que radican en las grandes urbes utilizan alimentos más baratos, debido a la disponibilidad en el mercado de producto refinados y de baja calidad nutricional. (21)

El consumo de quinua y la procedencia no están relacionados, podría ser a causa de los precios elevados y poco interés por que en la zona urbana se expende quinua en mercados y ferias sabatinas donde se oferta quinua como tal y en diversas preparaciones a base de este cereal.

**Cuadro 11.** Consumo de quinua según grado de instrucción de los padres de alumnos de las I.E.S. del distrito de Puno, 2020.

		consumo						Total	
		ADECUADO		ALTO		BAJO			
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Grado de Instrucción de padres	ANALFABETO	0	0	0	0	3	0.8	3	0.8
	PRIMARIA	3	0.8	2	0.6	20	21.2	25	7.0
	SECUNDARIA	10	2.8	6	1.7	65	18.2	81	22.6
	SUPERIOR	18	5.0	16	4.5	215	<b>60.1</b>	249	<b>69.6</b>
Total		31	8.7	24	6.7	303	84.6	358	100



Fuente: Datos obtenidos de la encuesta propia del estudio.

El cuadro 11, da a conocer que el grado de instrucción de los padres de la mayoría de los estudiantes, es la categoría superior en el que está incluido (superior universitario y superior no universitario) un 69.6%, de estos el 60.1% tienen bajo consumo de quinua y que el 0.8% de padres no tienen grado de instrucción.

En este caso el **p-valor = 0.782 (> 0.05)**, y permite concluir que **no existe relación** entre el consumo de quinua y el grado de instrucción de los padres de estudiantes, a diferencia de Díaz (2001), que afirma: el grado de instrucción de padres de familia tiene alta relevancia en la elección de ciertos alimentos, asevera que los padres con menor grado de instrucción brindan con mayor frecuencia alimentos con altos índices de azúcares y grasa a sus hijos en relación a los padres que tienen mayor grado de instrucción que buscan y proveen a sus hijos de alimentos con mayor calidad nutritiva incluyendo cereales integrales, frutas y verduras (8).

Es importante resaltar que todos los padres sin ningún grado de instrucción el consumo de quinua es bajo (< de 149 g/semana) del 100% a diferencia de los alumnos con grado de instrucción superior en la que 9.5% consumen quinua entre 150 g/semana a más, que podría ser debido a lo que menciona Díaz.

**Cuadro 12.** Consumo de quinua según ocupación del padre en alumnos de las I.E.S. del distrito de Puno, 2020.

		Consumo						Total	
		ADECUADO		ALTO		BAJO			
		N°	%	N	%	N°	%	N°	%
Ocupación de padres	DESEMPLEADO	2	0.6	2	0.6	17	4.7	21	5.9
	ESTATAL	9	2.5	9	2.5	108	30.2	126	35.2
	INDEPENDIENTE	20	5.6	13	3.6	178	<b>49.7</b>	211	<b>58.9</b>
Total		31	8.7	24	6.7	303	84.6	358	100

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta propia del estudio.



En el cuadro 12, se observa que la ocupación de padres categorizado como independientes tiene mayor porcentaje (58.9%) grupo poblacional en el que los ingresos económicos pueden ser diferentes y su consumo de quinua es bajo y solo un 5.9% de padres está desempleado.

En este caso el **p-valor = 0.918 (> 0.05)**, lo que permite concluir que **no existe relación** entre el consumo de quinua y ocupación de los padres de estudiantes. Ayala (1998) refiere, que la ocupación del jefe de hogar está directamente relacionada con los ingresos económicos y a su vez explica la vulnerabilidad de una familia, sin embargo, las posibilidades alimentarias de una familia, también se relacionan con el modo en que se aprovechan o utilizan los propios recursos, el desempleo y trabajos esporádicos generan desequilibrio e ingresos económicos bajos para la subsistencia, su canasta alimentaria está cubierta principalmente por tubérculos, escasos granos andinos y mayormente son productos industrializados de bajo costo derivados del trigo: pan y fideos, pero a medida que se elevan sus ingresos se van incorporando alimentos de origen animal: carnes de pollo y pescado, de esta manera mejoran progresivamente en valor biológico de la dieta familiar (21).

Los datos obtenidos nos revelan que un bajo porcentaje de los padres de familia están desempleados en comparación de 94.1% que poseen empleo, aunque los ingresos económicos varíen de una actividad a otra, las encuestas revelan que los padres de alumnos de Instituciones Públicas son por lo general comerciantes.

**Cuadro 13.** Consumo de quinua según número de integrantes en la familia de alumnos de las I.E.S. del distrito de Puno, 2020.

		consumo						Total	
		ADECUADO		ALTO		BAJO			
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Número de Integrantes de familia	EXTENSA	7	2.0	6	1.7	69	19.1	82	22.8
	MEDIANA	22	6.1	10	2.8	190	<b>53.2</b>	222	<b>62.1</b>
	PEQUEÑA	2	0.6	8	2.2	44	12.3	54	15.1
Total		31	8.7	24	6.7	303	84.6	358	100

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta propia del estudio.

El cuadro 13, revela que la categoría denominada como familia mediana (4-5 integrantes) tiene mayor porcentaje (62.1%), seguido de la familia extensa de 6 a más integrantes (22.8%), en cuanto al consumo de quinua se observa que es bajo.



En este caso el **p-valor = 0.062** (ligeramente > **0.05**), se concluye que **no existe relación** entre el consumo de quinua e integrantes de familia de estudiantes. Ayala (1998) refiere que el consumo y la distribución de alimentos dentro de un hogar varían de acuerdo con el tamaño y composición de la familia. Ciertos alimentos son consumidos preferentemente por el padre y personas que participen en la economía familiar. En consecuencia, la distribución de los nutrientes en las diferentes etapas de los integrantes de la familia no cubre algunas recomendaciones que son necesarias e indispensables para cubrir necesidades y requerimientos que conlleve a mantener un estado nutricional óptimo para el crecimiento y desarrollo. (21)

La tradición y cultura en nuestro distrito de Puno, aún se observa diferencias marcadas en cuanto a cantidad de alimentos que consumen, ya que son los padres suelen consumir en más cantidad ciertos alimentos distribuidos en el hogar o integrantes que participen en la economía familiar, es por lo podría ser que el consumo de quinua en este estudio está catalogado como bajo.

**Cuadro 14.** Consumo de quinua según nivel de conocimiento en alumnos de las I.E.S. del distrito de Puno, 2020.

		consumo						Total	
		ADECUADO		ALTO		BAJO			
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Nivel de conocimiento acerca de la quinua	BUENO	4	1.1	5	1.4	27	7.5	36	10.1
	DEFICIENTE	21	5.9	9	2.5	208	<b>58.1</b>	238	<b>66.5</b>
	REGULAR	6	1.7	10	2.8	68	19.0	84	23.5
Total		31	8.7	24	6.7	303	<b>84.6</b>	358	100

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta propia del estudio.

El cuadro 14, da a conocer que el nivel de conocimiento acerca de la quinua es deficiente en la mayoría de los estudiantes con un total de 66.5%, de este grupo el mayor porcentaje tiene bajo consumo de quinua; un 10.1% tiene un nivel de conocimiento bueno acerca de la quinua.

En este caso el **p-valor = 0.034** (< **0.05**), se concluye que el nivel de consumo de la quinua **si está relacionado** con el nivel de conocimiento respecto a la quinua. El nivel de conocimiento en temas relacionados con alimentación y nutrición es un importante determinante de los hábitos de consumo alimentario a nivel individual. Cuanto mayor sea la



formación en temas de nutrición del individuo, mejores serán sus hábitos alimentarios. Sin embargo, a medida que el individuo adquiere autonomía para decidir comidas y horarios, además de las preferencias alimentarias, van a contribuir al establecimiento y al cambio de un nuevo patrón de consumo alimentario de manera importante (21). Sin embargo, al adquirir conocimientos se necesita cimentar también actitudes positivas frente al consumo de quinua en las que se debería realizar acciones que fomenten el consumo de este cereal (30).

La intervención debería integrar conocimientos teóricos y prácticos en el salón de clases y fomentar el consumo de quinua en los refrigerios que llevan al colegio y el expendio de productos a base de cereales andinos en los kioscos de las Instituciones Educativas.

**Cuadro 15.** Consumo de quinua según aceptabilidad para “quinua batida” (pesque) en alumnos de las I.E.S. del distrito de Puno, 2020.

		consumo						Total	
		ADECUADO		ALTO		BAJO			
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
EH pesqu e	INDIFERENTE	1	0,3	2	0,6	68	19,0	71	19,8
	NO ME GUSTA	2	0,6	2	0,6	52	14,5	56	15,6
	SI ME GUSTA	28	7,8	20	5,6	183	<b>51,1</b>	231	<b>64,5</b>
Total		31	8,7	24	6,7	303	84,6	358	100,0

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta propia del estudio.

En el cuadro 15, se observa la calificación para la preparación denominada “pesque” en el que se observa que el 64.5% refiere que si le gusta la preparación.

En este caso el **p-valor = 0.004 (< 0.05)**, con lo cual se concluye que la prueba “Chi cuadrada” fue significativa y por lo tanto, se acepta la H1 **existe relación**, el consumo de quinua es dependiente de la aceptabilidad.

El consumo de quinua podría estar directamente relacionada con el consumo de la quinua batida, ya que al realizar tal preparación se usa un promedio de 40 g de quinua en una ración (1 plato) y generalmente se consume una ración y media a dos raciones por persona, las características más relevantes es la utilización del grano entero, el sabor salado, consistencia



espesa, de olor agradable por la mezcla de alimentos como leche y queso; de fácil disposición ya que es expandida en mercados y ferias sabatinas en horas de la mañana, con un costo de 3 a 4 soles una ración y media, en comparación con la mazamorra de quinua el pesque es más aceptable refieren los adolescentes, el 15.6% que refiere que no le gusta dicha preparación, podría ser a que hay estudiantes procedentes de otros departamentos que no consumen estas preparaciones y no tienen la costumbres de consumo de esta preparación.

**Cuadro 16.** Consumo de quinua según aceptabilidad para “jugo de quinua” en alumnos de las I.E.S. del distrito de Puno, 2020.

		consumo						Total	
		ADECUADO		ALTO		BAJO			
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
EH Jugo de quinua	INDIFERENTE	1	0,3	0	0,0	29	8,1	30	8,4
	NO ME GUSTA	0	0,0	1	0,3	14	3,9	15	4,2
	SI ME GUSTA	30	8,4	23	6,4	260	<b>72,6</b>	313	<b>87,4</b>
Total		31	8,7	24	6,7	303	84,6	358	100,0

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta propia del estudio.

En el cuadro 16, se observa la calificación para el “jugo de quinua” un 87.4% refiere que si le gusta dicha preparación, 8.4% es indiferente y el 4.2% no le gusta. En este caso el **p-valor = 0.237 (> 0.05)**, se concluye que **no existe relación** entre las variables

La inexistencia de la relación entre estas variables podría ser porque la cantidad utilizada de quinua para esta preparación es mínima ya que generalmente el consumo es en puestos ambulantes expendedores de dicha preparación denominada erróneamente “jugo de quinua” ya que no cumple las características para ser denominado como jugo, el nombre idóneo para la preparación es bebible con quinua, en la que la cantidad máxima utilizada está estimada como 10 g de quinua por cada ración de 1 vaso (250 ml), el bebible con quinua se caracteriza por ser dulce, de consistencia semi líquida (por el uso en mayor cantidad de mandioca), tiene un aroma agradable debido a la manzana que algunas veces se utiliza en la preparación, que





le da el olor y sabor característico, se consume frecuentemente en el desayuno, ya que el expendio de este bebiblé es diario desde tempranas horas del día, en varios puestos ambulantes en diferentes calles de la ciudad que por lo general sustituye o es un adicional al desayuno de la población ya que el costo es de S/1.00 por un vaso y medio a dos vasos, aunque el consumo sea frecuente no tendrá mayor impacto en el consumo ya que la cantidad utilizada de quinua para el expendio es mínima.

**Cuadro 17.** Consumo de quinua según disponibilidad en el hogar de alumnos de las I.E.S. del distrito de Puno, 2020.

		consumo						Total	
		ADECUAD O		ALTO		BAJO			
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Disponibilidad en el hogar	NO	1	0.3	0	0	35	9.8	36	10.1
	SI	30	8.4	24	6.7	268	<b>74.9</b>	322	<b>89.9</b>
Total		31	8.7	24	6.7	301	84.6	358	100

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta propia del estudio.

El cuadro 17, revela que el 89.9% tiene la disposición de este cereal en sus hogares, 10.1% no tiene disposición física del cereal.

En este caso el **p-valor = 0.810 (> 0.05)**, se concluye que **no existe relación** con el consumo de quinua, la encuesta aplicada por IMA (2013) a madres de familia de Lima y Callao encontró que un promedio de 29.5% de personas coincidió en que el precio debería ser menor para que sea más consumido, en tanto que un 23.0%, comentó que es necesario que haya mayor publicidad de este producto en los medios de comunicación (28). La FAO menciona que, si las personas pueden comprar los alimentos disponibles en cantidades suficientes pueden disfrutar de una alimentación adecuada, lo que a nivel del hogar se traduce en el acceso de todos sus miembros. La carencia de acceso puede ser económica (pobreza, altos precios de los alimentos, falta de créditos); el acceso real a los alimentos que la componen y los hábitos alimentarios predominantes, es decir el acceso real debe basarse en aspectos económicos, culturales y nutricionales. (10)



Podría ser que, a pesar de la disposición en el hogar de un gran porcentaje de alumnos, el tipo de preparación sea aceptada o no, el grupo que refiere no tener la disponibilidad del cereal en el hogar, menciona que el costo de adquisición es elevado.

**Cuadro 18.** Consumo según procedencia de la quinua disponible en el hogar de alumnos de las I.E.S. del distrito de Puno, 2020.

		consumo						Total	
		ADECUADO		ALTO		BAJO			
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Procedencia de quinua	COMPRA	20	5.6	12	3.4	218	<b>60.9</b>	250	<b>69.8</b>
	PRODUCC. FAMILIAR	11	3.1	12	3.4	85	23.7	108	30.2
Total		31	8.7	24	6.7	303	84.6	358	100

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta propia del estudio.

El cuadro 18, menciona que la procedencia de la quinua disponible en el hogar es comprada (69.8%) y el 30.2% es de la producción familiar. En este caso el **p-valor = 0.063 (> 0.05)**, se concluye que **no existe relación** entre las variables de estudio.

Nuestra localidad es una de las zonas con mayor producción de quinua, lo que es una ventaja ya que tenemos disposición en tiendas, mercados y ferias; así evidencia el acceso físico del cereal, con precios que oscilan entre los 6 a 15 soles según el tamaño de grano y color del mismo, la quinua amarga (amarilla) tiene costo menor en relación a la quinua negra o roja que tiene precios elevados, por las características antioxidantes que se asocian al color, las familias productoras también destinan parte de su producción para el consumo intra familiar aunque probablemente la mayor parte sea destinada al comercio

**Cuadro 19.** Consumo de quinua según frecuencia de consumo de “sopa de quinua” en alumnos de las I.E.S. del distrito de Puno, 2020.



		consumo						Total	
		ADECUADO		ALTO		BAJO			
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
F.C. Sopa de quinua	DIARIO	0	0	1	0.3	0	0	1	0.3
	INTERDIARIO	5	1.4	9	2.5	18	5.0	32	8.9
	MENSUAL	4	1.1	5	1.4	115	<b>32.1</b>	124	<b>34.6</b>
	NUNCA	1	0.3	0	0	27	7.5	28	7.8
	QUINCENAL	6	1.7	3	0.8	72	20.1	81	22.6
	SEMANAL	15	4.2	6	1.7	71	19.8	92	25.7
Total		31	8.7	24	6.7	303	84.6	358	100

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta propia del estudio.

El cuadro 19, da a conocer la frecuencia de consumo de la preparación denominada “sopa de quinua” en la que el mayor porcentaje (25.7%) consume semanalmente de 1 a 2 raciones,

En este caso el **p-valor = 0.000 (< 0.05)**, que permite concluir que **existe relación** entre las variables de estudio, a mayor frecuencia de consumo de esta preparación mayor cantidad per cápita de consumo del cereal, al ser una preparación con poca cantidad de quinua en su elaboración, la frecuencia de consumo debería ser mayor en el transcurso de la semana.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se identificó la cantidad de quinua consumida de quinua, el 84.6% consumo bajo (< a 149 g/semana), el 8.7% consumo adecuado (150-199 g/semana) y el 6.7% consumo alto (>200 g/semana), el bajo consumo de quinua podría ser por el escasa publicidad de productos con quinua, Neumark (2002), en la que refiere que el aprendizaje de los hábitos alimentarios y la configuración del patrón alimentario se dan en la infancia condicionada por influencias procedentes de la familia; pero este patrón alimentario pierde relevancia al alcanzar la adolescencia, ya que el grupo de amigos y las referencias sociales se convierten en condicionantes claves de la dieta del joven estudiante (6).

No se encontró relación entre los factores sociodemográficos (sexo (p-valor = 0.178), procedencia (p-valor = 0.119), grado de instrucción del padre o apoderado (p-valor = 0.782), ocupación del padre o apoderado (p-valor = 0.918) y número de integrantes de familia (p-valor = 0.062)) a diferencia de la edad (p-valor = 0.000) que si está relacionado con el consumo de quinua en estudiantes ya que la influencia del ámbito escolar donde se



desarrollan podría tener un gran impacto. La cantidad de alimento puede alterar su apariencia corporal ya que asocian la delgadez con éxito es por lo que cuidan para verse esbeltas y saludables (20).

El nivel de conocimientos acerca de la quinua en estudiantes de 4to y 5to de las I. E. Secundarias si está relacionado con el consumo de quinua (p-valor = 0.034) ya que gran porcentaje tiene nivel de conocimiento bajo, la inclusión en la curricula educativa podría ser una estrategia de aumentar el consumo de quinua (21)

No se encontró relación entre la aceptabilidad de la quinua y el consumo (p-valor = 0.188). El 89.1% refiere que si le gusta la quinua en la calificación de apariencia general en escala hedónica de diversas preparaciones con quinua refieren que si les gusta: sopa de quinua un 56.7%, pesque 64.5%, mazamorra de quinua 53.6%, jugo de quinua 87.4% y quispiño 36.3%; solo se encontró relación entre las preparaciones: mazamorra de quinua (p-valor = 0.028) y pesque (p-valor = 0.004) con el consumo de quinua, la fácil disposición en mercados y ferias de estas preparaciones podría ser un punto a favor para aumentar el consumo per cápita de quinua.

No existe relación entre accesibilidad con el consumo de quinua (p-valor = 0.810) y revela que el 89.9% tiene disposición física del cereal en el hogar, la procedencia del grano un 69.8% es de la compra y un 30.2% es de su producción familiar, en cuanto a la elección de productos con quinua en el quiosco escolar refiere un 85.2% que no eligen ya que no venden productos en base a quinua.

La frecuencia de consumo de quinua en diversas preparaciones con quinua: sopa de quinua, mensual (34.6%); pesque, mensual (32.7%); mazamorra de quinua, mensual (33.8%), jugo de quinua, semanal (32.7%) y quispiño, mensual (40.2%), se encontró relación entre la frecuencia de consumo de todas las preparaciones con la cantidad de consumo de quinua (p-valor = 0.000) ya que a mayor consumo de diversas preparaciones con quinua la cantidad per cápita consumida de quinua aumentará.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Cheng G., Presente y Futuro de la Quinua en el Perú. Revista Agraria. 2010;pag.12.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)., Encuesta Nacional de Presupuestos Familiares Perú: Consumo per cápita de los principales alimentos.

Peru; 2009. disponible en:

[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaless/Est/Lib1028/cap01.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1028/cap01.pdf)

Instituto Nacional de Salud., Tabla de dosificación de alimentos para Servicios de Alimentación Colectiva y recetario de la quinua. Lima - Peru; 2005. p. 30. disponible en:[http://www.bvs.ins.gob.pe/insprint/cenan/tabla\\_dosificacion\\_alimentos\\_servicios\\_alimentacion\\_col.pdf](http://www.bvs.ins.gob.pe/insprint/cenan/tabla_dosificacion_alimentos_servicios_alimentacion_col.pdf)

Mahan L., Krause Dietoterapia. 13°. Editorial Gea S.I., Barcelona - España: 2013; pag. 126.

Costell E., La aceptabilidad de los alimentos: nutrición y placer. pag. 61. Madrid España; Enero 2001, pag. 65–85. disponible en:

<http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/viewFile/823/830>

Neumark S., Influencias de las personas y del medio ambiente sobre adolescentes, conductas alimentarias. Asociación Americana de Dietética. Minnesota EE.UU; marzo 2002;pag. 40–51. Disponible en:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002822302904219> Suca

Apaza. G., Competitividad de la Quinua. Una Aplicación del Modelo de Michael Porter. 1° Vol. Lima; 2008. pag 24. Disponible en:

<https://es.scribd.com/document/331023834/108-Competitividad-de-La-Quinua>

Díaz C., Gómez C., El comportamiento alimentario en las sociedades modernas ha cambiado. 2001 España; pag 5–24. disponible en:

<http://www.sociologiadelalimentacion.es/site/sites/default/files/I Congreso De Nacional De Sociologia De La Alimentación Rafael Díaz Fernández y María Sierra Berdejo.pdf>

Paz Silva L., Balances y perspectivas sobre el consumo Nacional e Internacional de la Quinua. Lima; 2014. Disponible en: <http://slideplayer.es/slide/1029206/>



PROINPA - FAO., La quinua : Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial. Bolivia; 2011. Report No.: 37.

Mujica Sanchez A., Jacobsen., Marca Vilca E., Producción actual y potencial de la Quinoa (*Chenopodium Quinoa Willd.*) en el Perú. editor Agraria.Lima:, disponible en: <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro14/cap4.1.m>

Laguna P., La cadena global de la Quinoa : un reto para la Asociación Nacional de Productores de Quinoa. Cochabamba Bolivia; Enero 2003;pag. 195. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/40217471%0ALa>

Quinto D.A., Solano M.Q, Silva C.E., Extracción y caracterización del almidón de tres variedades de quinua ( *chenopodium quinoa willd* ) negra Collana , Pasankalla roja y blanca Junín. rev la soc quim del peru. 2015;81:44–54.

Reyes Garcia M., Tablas peruanas de composición de alimentos . Lima: Instituto Nacional de Salud; 2009. p. 64. Disponible en: <http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Tabla de Alimentos.pf>

Meyhuay M., Quinoa ADSI/ FAO, editor. Lima; 200AD.

Muñoz Olivero M., Monografía de la quinua y comparación con amaranto. Buenos Aires Argentina: 2000; 2000. p. 1–20.

Gherzi G., Tendencia y evolución del consumo alimentario. Universidad de los Andes. Venezuela; 2010 Nov;pag. 37. Disponible en: [http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/32326/1/9\\_Tendencia\\_Gherzi.pf](http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/32326/1/9_Tendencia_Gherzi.pf)

Solana J., Craviotto R., Abelló M., Gómez C., Oliver M. , et all. Consumo de nutrientes y hábitos alimentarios de adolescentes en Balaguer. 2000;pag. 399–410.

Levit N., Preferencias y conductas Alimentarias de los adolescentes. Universidad Benarroch A., Pérez S. Hábitos e ingestas alimentarias ( España ). 2011; 65.

Ayala G., consumo de quinua y cultivos andinos. Arequipa -Peru; 1998. p. 116–8.

Izquierdo Hernandez M., Modelo de Atención Integral de Salud Basado en Familia y Comunidad (M.A.I.S. B. F.C.). Lima - Perú: dirección general de intervenciones estrategicas en salud pública - MINSA; 2015.

Chavez Oseki H., Fisiología del gusto. Mexico; 2010. p. 625–31.

Gomez Benito C., Diaz Mendez C., Consumo alimentario a la sociología de la alimentación. Oviedo - España; 2001;13.





Perez Cordoba R., El desconocimiento del valor nutritivo de la harina de quinua (Chenopodium Quinoa) y la incidencia en el consumo en niños de edad escolar de la parroquia el Rosario del Canton Pelileo. Universidad Tecnica de Ambato.; 2007.

Borja R., Soraide L., Estudio del consumo de quinua en la ciudad de Potosi.Bolivia; 2007.

Montoya Ch. J., Estimacion del consumo de quinua en la ciudad de Oruro- Bolivia; 2007.

IMA opinion y mercado. Sintesis semanal,Sondeo: Consumo de quinua en amas de casa Lima / Callao. Confederación Nacional de Comerciantes –CONACO. Lima; 2013 Jun;15. disponible en: <http://www.youblisher.com/p/655132-Revista-Sintesis-Semanal-N-2838-Confederacion-Nacional-de-Comerciantes-CONACO/>

Rodriguez I., Hábitos de consumo de quinua en Juliaca-2013- Puno; 2013. disponible en: <https://es.slideshare.net/Ingridadm/hbitos-de-consumo-de-quinua-en-juliaca-2013>

Concha Toledo M., Efectividad del programa “Come lo Nuestro” en los conocimientos, actitudes y prácticas sobre el consumo de Quinoa, Cañihua y Kiwicha en alumnos del sexto grado de primaria y sus familiares del colegio Adventista Del Titicaca, Puno, Perú, 2007. Puno - Perú; 2007.



# REINGENIERÍA EN EL ALMACÉN DE UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE GAS LP<sup>207</sup>

## REENGINEERING IN THE WAREHOUSE OF AN LP GAS DISTRIBUTION COMPANY

Víctor Millán Tinoco<sup>208</sup>

Magdaleno Martínez Demetrio<sup>209</sup>

Gabriela Aldazaba Jácome<sup>210</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.<sup>211</sup>

---

<sup>207</sup>

<sup>208</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán. Docente de la academia de Ingeniería en Gestión Empresarial. <https://orcid.org/0000-0002-2769-0641>, [victor.mt@teziutlan.tecnm.mx](mailto:victor.mt@teziutlan.tecnm.mx),

<sup>209</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán. Docente de la academia de Licenciatura en Turismo. <https://orcid.org/0000-0001-9431-7356>, [magdaleno.md@teziutlan.tecnm.mx](mailto:magdaleno.md@teziutlan.tecnm.mx),

<sup>210</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán. Docente de la academia de Ingeniería en Gestión Empresarial. <https://orcid.org/0000-0002-7572-9141>, [gabriela.aj@teziutlan.tecnm.mx](mailto:gabriela.aj@teziutlan.tecnm.mx)

<sup>211</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. [www.rediees.org](http://www.rediees.org)



# REINGENIERÍA EN EL ALMACÉN DE UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE GAS LP<sup>212</sup>

Víctor Millán Tinoco<sup>213</sup>, Magdaleno Martínez Demetrio<sup>214</sup>, Gabriela Aldazaba Jácome<sup>215</sup>

## RESUMEN

El estudio tiene como objetivo implementar metodologías que permitan la optimización de los procesos de almacenamiento, a través de una reestructuración del almacén de refacciones en la empresa Gas del Atlántico Tlapacoyan; debido a que se presentan inconvenientes tales como el desconocimiento de existencias en su inventario, desorganización en el área de almacenamiento, lo que genera espacios y tiempos mal aprovechados. La metodología está fundamentada en una investigación de tipo no experimental, con diseño transversal, de enfoque cuantitativo, y con alcance correlacional causal, además, se aplica un muestreo no probabilístico dado que no se requiere un tamaño de muestra preciso. Los autores presentaron los resultados en una reestructuración del área de almacén, la clasificación y orden de los espacios y artículos almacenados; una evaluación inicial del nivel de implementación de la metodología 5s proporcionó un 38% de aplicación, después de la ejecución, se obtuvo un resultado de 90% de aplicación, lo que demuestra que existe una mejora considerable. Con la actualización del inventario y su clasificación se determinó que un 41.67% de los artículos pertenecen a la categoría A, un 29.86% son clasificados con la letra B y un 28.47 % en la letra C. Son muchos los factores clave para el éxito en la gestión de dicho almacén, entre ellos, la actualización del inventario para determinar una correcta distribución en el almacén, el control de entradas y salidas para un óptimo flujo de mercancías, la implementación de políticas que permitan administrar adecuadamente los recursos y se logren procesos de almacenamiento eficaces.

---

212

<sup>213</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán. Docente de la academia de Ingeniería en Gestión Empresarial. <https://orcid.org/0000-0002-2769-0641>, victor.mt@teziutlan.tecnm.mx,

<sup>214</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán. Docente de la academia de Licenciatura en Turismo. <https://orcid.org/0000-0001-9431-7356>, magdaleno.md@teziutlan.tecnm.mx,

<sup>215</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán. Docente de la academia de Ingeniería en Gestión Empresarial. <https://orcid.org/0000-0002-7572-9141>, gabriela.aj@teziutlan.tecnm.mx



## ABSTRACT

The objective of the study is to implement methodologies that allow the optimization of storage processes, through a restructuring of the spare parts warehouse in the company Gas del Atlántico Tlapacoyan; due to the fact that there are inconveniences such as the lack of knowledge of stocks in your inventory, disorganization in the storage area, which generates wasted spaces and times. The methodology is based on non-experimental research, with a cross-sectional design, with a quantitative approach, and with a causal correlational scope, in addition, a non-probabilistic sampling is applied since a precise sample size is not required. The authors presented the results in a restructuring of the warehouse area, the classification and order of the spaces and items stored; an initial evaluation of the level of implementation of the 5s methodology provided a 38% application, after the execution, a result of 90% application was obtained, which shows that there is a considerable improvement. With the updating of the inventory and its classification, it was determined that 41.67% of the articles belong to category A, 29.86% are classified with the letter B and 28.47% in the letter C. There are many key factors for success in the management of said warehouse, among them, updating the inventory to determine a correct distribution in the warehouse, the control of inputs and outputs for an optimal flow of merchandise, the implementation of policies that allow adequate management of resources and achieve processes of effective storage.

**PALABRAS CLAVE:** almacenamiento, inventario, análisis ABC, 5's.

**Keywords:** storage, inventory, ABC analysis, 5's.





Para ello, es necesario ejecutar acciones o metodologías que permitan tener un mejor control sobre el área de almacén, optimizando el proceso de recepción de refacciones, las actividades del almacenamiento y llevando un control de existencias gestionando de forma adecuada los recursos económicos. Además, es esencial que el área de almacenamiento cumpla con ciertos requisitos que posibiliten realizar las tareas como por ejemplo la clasificación y orden de la mercancía y la limpieza de los espacios y mobiliario en donde se resguardan la mercancía.

El trabajo de investigación que se desarrolla tiene como objetivo propuestas de mejora en los procesos de almacenamiento de la empresa Gas del Atlántico. Para esto, en este documento se encuentran debidamente justificados los procedimientos que se llevan a cabo con fundamentos teóricos.

Al concluir el proyecto, una vez ejecutadas las acciones y metodologías, los resultados que se espera obtener es la mejora en el diseño del almacén basado en la metodología 5s, una actualización del inventario para un mejor control de este a través de un análisis ABC y demostrar que la implementación de estas actividades permite mejorar la eficiencia en los procesos de almacenamiento.

### **Industria de la comercialización de gas LP**

Hoy en día la industria de la comercialización del gas LP se ha convertido en una de las más importantes a nivel nacional, ya que este combustible es de los más utilizados como fuente de energía en distintos sectores como el residencial que engloba en conjunto a todos los hogares del territorio nacional, al sector industrial, al de transporte o vehicular y a la agricultura. Por ello, es fundamental mencionar que la industria de gas LP principalmente su comercialización tiene una importancia que repercute en los ámbitos económico y social del país.

La comercialización de Gas LP implica la realización de diversas actividades desde su producción hasta el consumo. Otros autores afirman que:

“La industria de Gas LP funciona como una cadena de valor conformada por diversos eslabones y actividades que comienza en las plantas de producción o puntos de internación





del producto al territorio nacional y culminan con las actividades para la venta al consumidor final. Las actividades que corresponden a cada parte de la cadena de valor de Gas LP son: producción e importación, comercialización, transporte, almacenamiento y distribución y expendio al público.” (Comisión Federal de Competencia Económica [COFECE], 2018, pág. 12)

Actualmente la industria del gas LP tiene un panorama optimista ya que, aunque existen otro tipo de combustibles como la energía eléctrica o el gas natural su usabilidad es aún limitada por cuestiones como precios más altos, o por gastos de instalación de ductos de suministro de gas, por ello y por el hecho de que es uno de los combustibles que impacta de manera más significativa en la economía de los hogares se ha convertido en una industria que comercializa un bien inelástico es decir, que aunque existan modificaciones en su precio no se producirá algún cambio en su demanda.

### **Almacén y sus funciones**

El almacén es un espacio de vital importancia para empresas que a producir o comercializar un producto se dedican, ya que necesitan de un lugar físico para recibir y resguardar mercancía o materiales.

En su libro Técnicas de almacén (Brenes) (2015) define al almacén como: “El espacio debidamente dimensionado que la empresa destina a la ubicación y manipulación eficiente de sus materiales y mercancías”.

Dentro de sus principales funciones se encuentran la:

- **Recepción e inspección de los productos:** es la parte inicial en donde se da entrada a materiales o mercancía que es enviada por algún proveedor, se inspecciona que la mercancía coincida con la información de la factura o nota en cuanto a cantidad y descripción.
- **Almacenamiento:** se refiere a la manera en que se ubica la mercancía en un lugar designado al que sea fácil de acceder y localizar.
- **Conservación o mantenimiento:** se trata de mantener la mercancía o materiales en buen estado desde que llega hasta que sale.



- Preparación de pedidos y expedición: en esta parte se selecciona mercancía y embalaje de acuerdo a las características de los productos, y la elección del transporte en que se distribuirá el producto.
- Organización y control de existencias: por último, se determina el nivel de stock de seguridad de los productos que se tienen almacenados y se debe establecer de acuerdo con frecuencia de pedido o uso. (García, Carreño, Nieto, & López, 2004)

El almacén para el caso de la empresa comercializadora de gas LP funciona para el resguardo de los cilindros que posteriormente son llenados, pero principalmente se enfoca más hacia las refacciones que se utilizan para las camionetas y autotankes, para equipo de protección personal, y material de papelería.

### **Almacén de refacciones**

Un almacén de refacciones o también conocido como de repuestos es aquel que se encarga de suministrar las piezas o materiales que se necesite para el área de mantenimiento. En estos, se resguardan artículos que serán posteriormente utilizados para dar manutención a equipos que forman parte de la cadena de suministro, y que hacen posible la elaboración de un producto final.

La importancia del almacén de refacciones radica en la necesidad para cumplir con la función de suministrar material al departamento de mantenimiento. (Grupo Qualitymant, 2015). Este almacén es de vital importancia que cuente con las características necesarias para poder funcionar de la manera óptima, es decir, que tiene que poseer instalaciones que permitan que las piezas o materiales resguardados se encuentren en buen estado, clasificados, y ordenados de acuerdo a frecuencias de uso y por categoría con sus respectivas indicaciones o señales.

En el caso del almacén de refacciones de la compañía comercializadora de gas LP es necesario que se dé un mayor grado de importancia a dicha área ya que las refacciones utilizadas son para dar mantenimiento al transporte que se encarga de hacer llegar el bien al cliente; y realizando una correcta gestión de este almacén se estarían reduciendo tiempos en cuanto a búsqueda de refacciones, el tiempo de proceso de compra, la adquisición duplicada







## Objetivo General

Actualizar el control de inventarios de refacciones de la empresa Gas del Atlántico Tlapacoyan, a través de métodos que permitan la optimización de los procesos de almacenamiento.

## Objetivos específicos

- Proponer un rediseño de almacén, tomando en cuenta el método de las 5's para la mejora en el orden y condiciones de trabajo.
- Realizar una actualización de inventarios al 100% con el apoyo de herramientas que posibiliten un mejor control de existencias.
- Llevar a cabo un análisis ABC dividiendo el inventario en tres clases, permitiendo así un mejor control de gastos de almacén.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El enfoque de esta investigación es cuantitativo, ya que se basa en la interpretación de datos en donde se analizan las variables de la hipótesis, además de que lo que se pretende es buscar regularidades o causas entre los elementos lo que significa que funciona para demostrar o comprobar teorías. De acuerdo con (H. Sampieri, 2014) El enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y en análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías.

El alcance es correlacional causal ya que describe relaciones entre dos o más categorías o variables en un momento determinado. Como lo mencionan (Sanz & García, 2012):

“La investigación correlacional se enmarca en la metodología no experimental, y su cometido es hallar explicaciones mediante el estudio de relaciones entre variables en marcos naturales, sin que exista la manipulación de dichas variables. Esta investigación informa en qué medida un cambio en una variable es debido a la modificación experimentada en otra u otras variables.”









nivel de satisfacción existe en este caso con las actividades implementadas en el área de almacén, en la empresa Gas del Atlántico Tlapacoyan.

La codificación de las respuestas consistió en la asignación de un número del 5 al 1 a cada respuesta. En donde 5 representa de forma general buenos resultados y 1 resultados no buenos. Esto con el fin de que las respuestas se puedan agrupar, para posteriormente generar tabulaciones o bien registrar la información en gráficas.

### Propuesta de rediseño de almacén

Tomando en cuenta que el almacén de la empresa GA no dispone de una correcta distribución que permita aprovechar de manera eficiente los espacios disponibles, se presenta una propuesta de rediseño de almacén que pretende cumplir con ciertas características como la distribución del mismo en distintas áreas o secciones, la delimitación del área en pasillos, la clasificación de los artículos de acuerdo a categoría o frecuencias de uso, la señalización de seguridad necesaria y la señalización de racks o estantes para su rápida identificación. A continuación, se presenta dicha propuesta en un diagrama donde se observan las características mencionadas anteriormente:

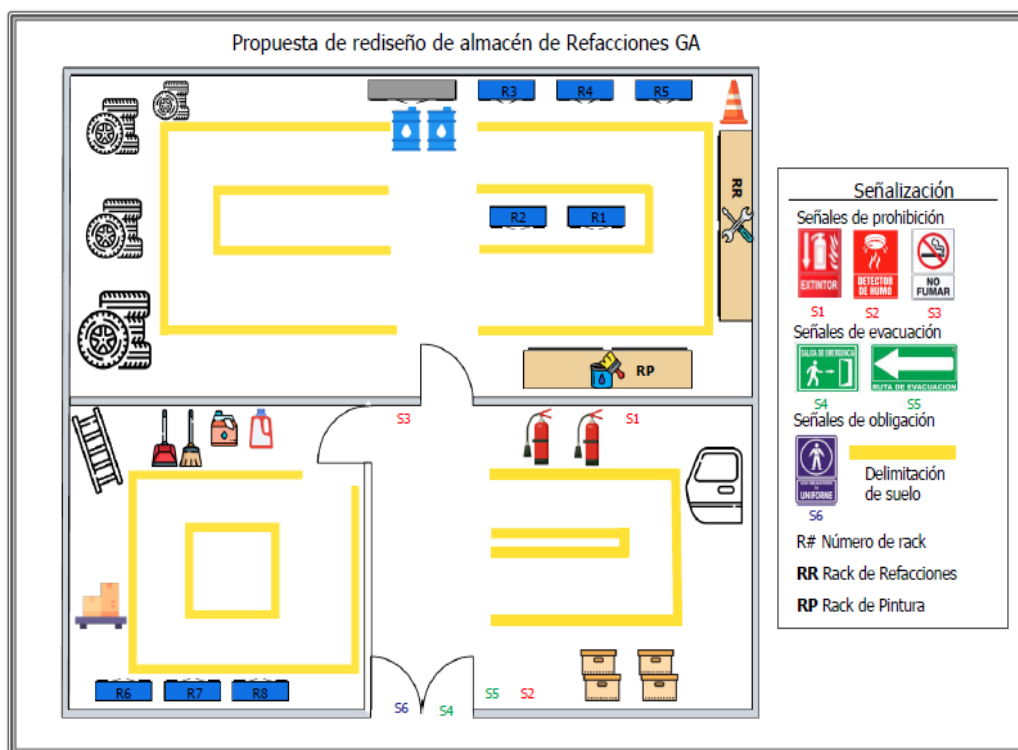


Diagrama 1. Reestructuración del almacén



## Implementación SEIRI

Esta parte inicial hace referencia a la clasificación de artículos, principalmente a los que son necesarios e innecesarios. Como parte de la metodología se utilizan las tarjetas rojas, con el fin de identificar los materiales que se consideran innecesarios y saber que acción tomar sobre estos. La tarjeta consta de una serie de datos que se deben llenar de acuerdo al material en cuestión, entre ellos el nombre del material, la cantidad, la clasificación según su condición, ya sea defectuoso, obsoleto o funcional, la acción a realizar de acuerdo a como se clasifique, es decir, si el material está en estado defectuoso la acción sería repararlo, en cambio si el material es obsoleto se considera la acción desechar, y si es funcional se reubica en un área designada, finalmente se tiene un espacio para observaciones adicionales.

Una vez que se tuvo el formato impreso, se procedió a la identificación de los elementos y se colocaron las tarjetas rojas.

*Ilustración 1: Resguardo de los elementos innecesarios y aplicación de tarjetas rojas.*



Una vez colocadas las tarjetas, se realizó una lista con el nombre del artículo, la cantidad y la condición en la que se clasificó. Se realizó un listado de los artículos que se consideraron innecesarios con la implementación de las tarjetas rojas, mismos que con ayuda de uno de los empleados se pudieron clasificar según su condición. Para el caso de este almacén los materiales innecesarios son en su mayoría artículos que, por actualizaciones de equipos, como básculas o equipos para gas, han quedado obsoletos y han sido sustituidos por nuevos y por esta razón se encuentran en el almacén resguardados, pero sin utilización. A la mayoría de los artículos se decidió reubicarlos en un nuevo espacio que es el de tarjetas rojas,







ascendente. Se observa cómo se lleva a cabo el orden los artículos de limpieza colocados sobre un pallet.

### Implementación SEISO

Para la S de limpieza, es necesario implementar actividades que permitan que las áreas del almacén se encuentren en perfectas condiciones eliminando polvo y suciedad. La limpieza es un factor importante, pues el propósito principal abarca más allá de espacios limpios, mantener los artículos o materiales almacenados en buen estado, al igual que los racks y el mobiliario que para el resguardo de elementos, en especial para el área de estudio, un lugar que cuenta con techo de lámina galvanizada y resguarda materiales de papelería en general, piezas de valor monetario alto, documentos de importancia, entre otros.

*Ilustración 3: Actividades de limpieza*



Debido a que no existe un plan establecido para la realización de actividades de limpieza en el almacén, se realiza una propuesta de un programa que ayudará a mantener aseada el área, como se indica en la tabla 1, el cual permitirá que los artículos almacenados se encuentren en buen estado. Para ello se trabaja en conjunto con la persona encargada de intendencia y darle a conocer las actividades que debe llevar a cabo y así se pueda cumplir con lo propuesto, proporcionándole todo el material necesario para realizar las actividades.



A continuación, se muestra el programa propuesto que consiste en realizar la limpieza los días lunes, miércoles y viernes, en un tiempo establecido de 25 minutos para una determinada área de manera constante. Es importante programar limpiezas profundas donde se evalúe que materiales siguen siendo útiles y cuáles no, para depurar espacios y resulte más fácil la limpieza.

*Tabla 1: Propuesta de programa de limpieza de limpieza almacén GA*

GAS DEL ATLÁNTICO					
PROGRAMA DE LIMPIEZA ALMACÉN GA					
METODOLOGÍA 5S					
FECHA	12/05/2023				
Encargado	Encargado de almacén				
ÁREA	ALMACÉN				
Día	Tiempo	Responsable	Área de limpieza	Encargado	Firma
Lunes	30 minutos	Personal de limpieza	Área de Operaciones	Encargado de almacén	
Miércoles	30 minutos	Personal de limpieza	Área de llantas-Archivo m.	Encargado de almacén	
Viernes	30 minutos	Personal de limpieza	Ventas	Encargado de almacén	

### Implementación SEIKETSU

La tercera S, estandarización, consiste en hacer que se adapten las medidas y acciones propuestas anteriormente para que la metodología tenga resultados positivos. Por ello es importante que las personas con acceso a el almacén tengan conocimiento de los cambios para que puedan adoptarlos como un hábito. Para esto, se realizaron una serie de políticas enfocadas a la implementación de la metodología de las 5S, como se muestra en la ilustración 4, las cuales tienen el objetivo mantener las actividades implementadas para la mejora de las condiciones de dicho almacén de forma constante.







## RESULTADOS

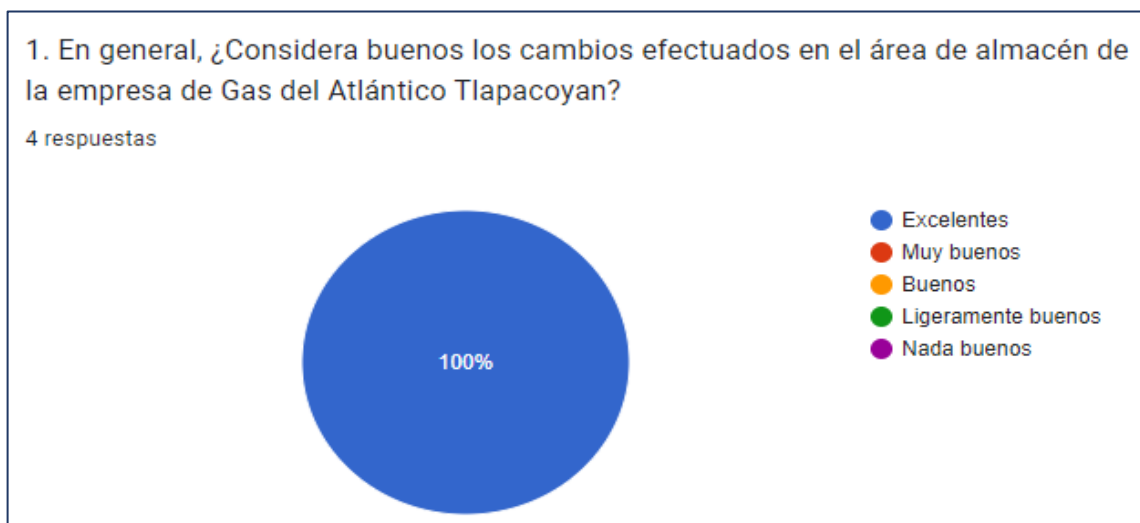
Una vez implementada la metodología se debe evaluar el grado de cumplimiento mediante una lista de cotejo donde se definen los criterios para cada una de las 5S, teniendo un puntaje máximo de 20, la tabla 2 muestra los resultados obtenidos de esta evaluación:

Tabla 2: Resultados de Evaluación Final

Categorías	Puntajes	Máximos	Porcentaje %
<b>Clasificación</b>	18	20	90%
<b>Orden</b>	18	20	90%
<b>Limpieza</b>	17	20	85%
<b>Estandarización</b>	19	20	95%
<b>Disciplina</b>	18	20	90%
<b>Total</b>	90	100	90%

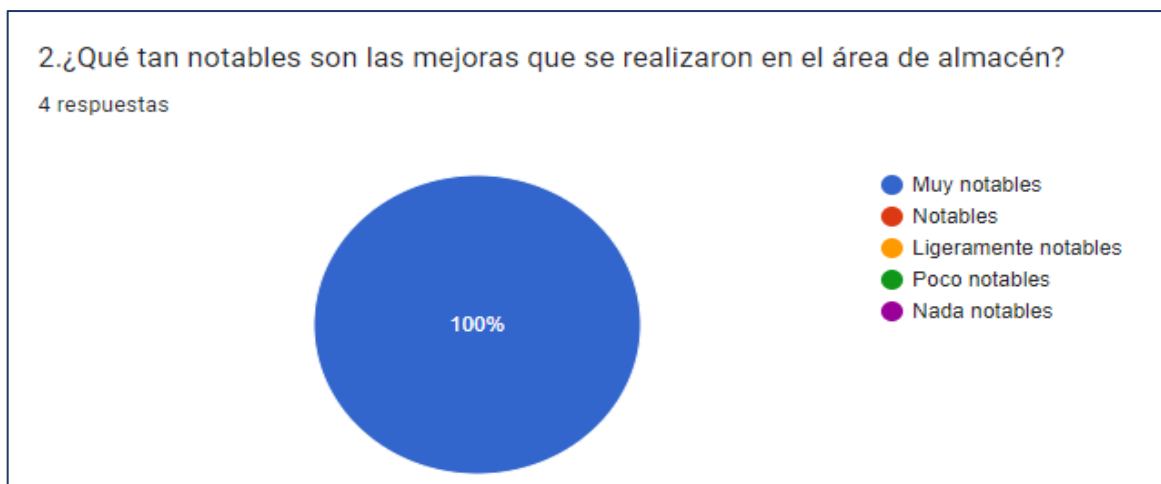
En esta tabla se desglosan los puntajes que se obtienen de la evaluación y su equivalente en porcentajes, concluyendo que cada de las S implementadas han tenido éxito en un porcentaje mayor al 80%. La encuesta aplicada refleja los resultados obtenidos en las siguientes gráficas.

Gráfica 1: Pregunta relativa a los cambios realizados en el almacén de la empresa GA



En la gráfica 1 se puede observar que el 100% de las personas respondieron que los cambios efectuados en el área de almacén de acuerdo con su criterio fueron excelentes.

Gráfica 2: Pregunta en relación con las mejoras implementadas en el área de almacén



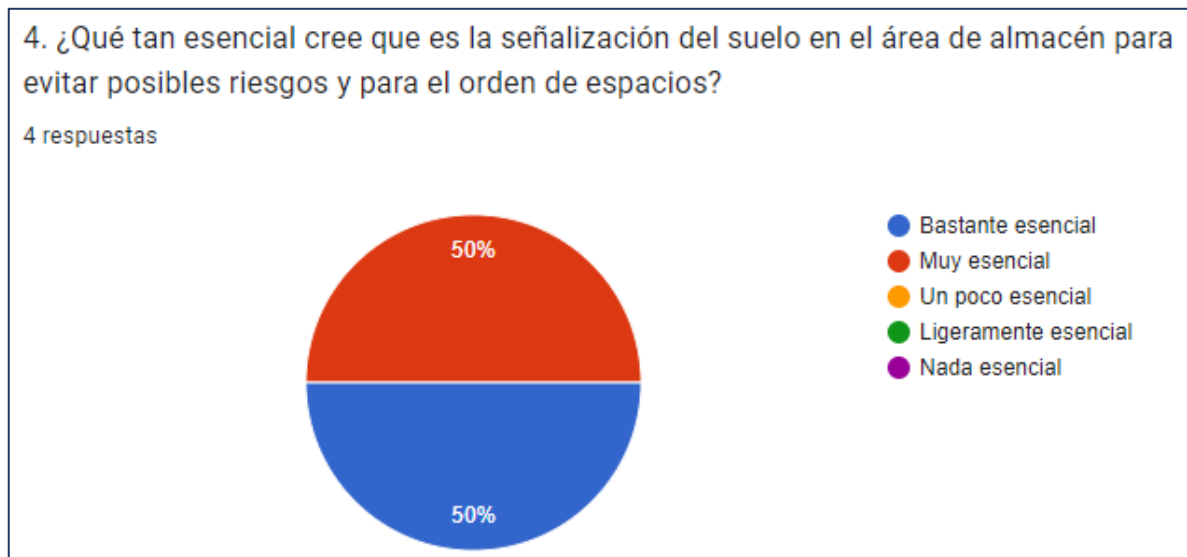
En la gráfica 2 se observa que las personas respondieron con un nivel de 100% que las mejoras en el almacén fueron muy notables en comparación con la situación inicial.

Gráfica 3: Pregunta relativa a la implementación de tarjetas rojas



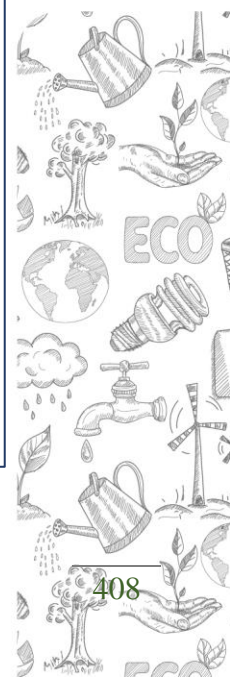
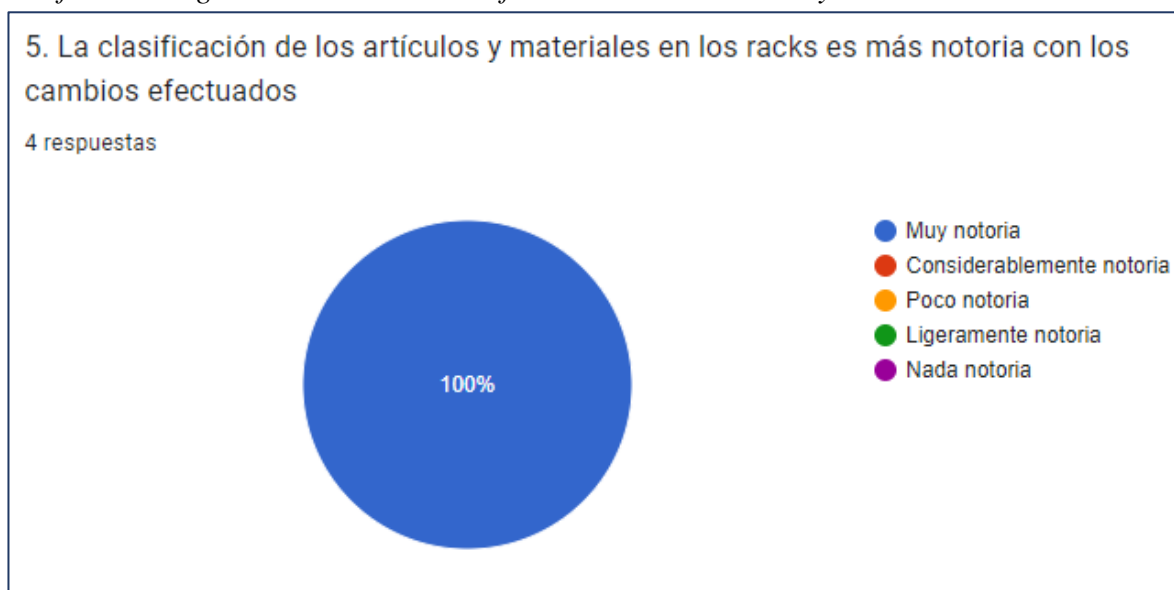
En la gráfica 3 el 50% de las personas respondieron que la colocación de tarjetas rojas se considera extremadamente importante, el otro 50% respondió que es muy importante.

Gráfica 4: Pregunta en relación con la señalización del suelo



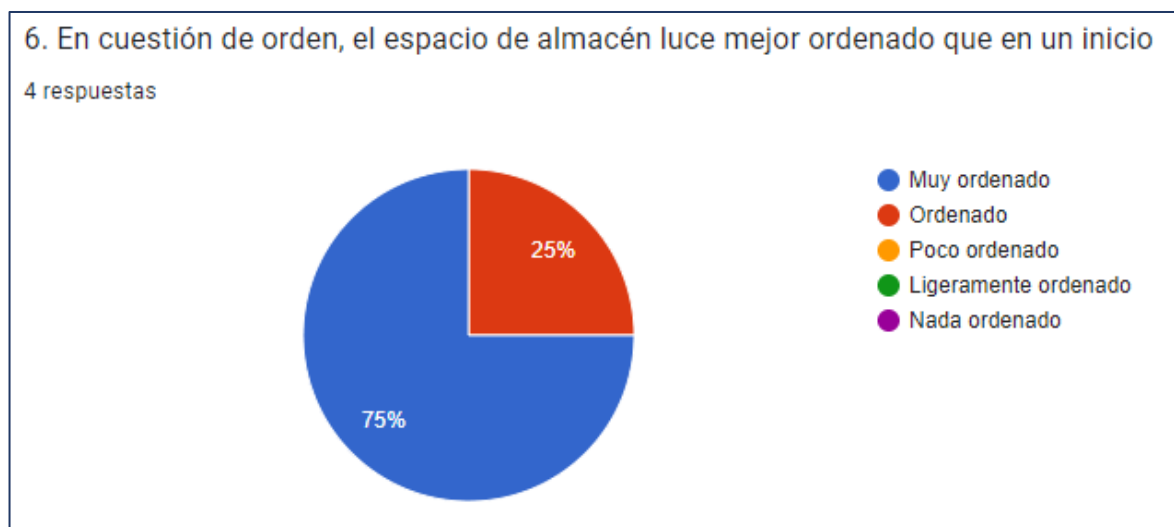
En la gráfica 4 las personas consideran con un nivel de 50% que la señalización en el suelo es bastante esencial para evitar posibles riesgos, el otro 50% considera que es muy esencial.

Gráfica 5: Pregunta relativa a la clasificación de los artículos y racks



En la gráfica 5 el 100% de las personas dicen que la clasificación de los artículos y materiales es muy notoria con los cambios que se realizaron gracias a la implementación de las 5S.

Gráfica 6: Pregunta en relación con las condiciones de orden en el almacén



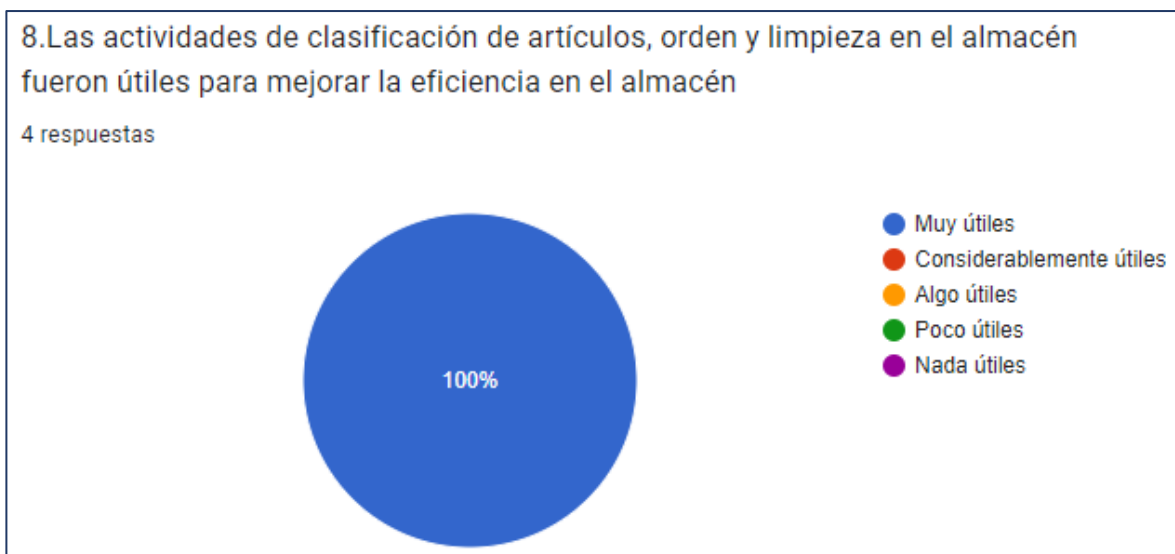
En la gráfica 6 se puede observar que el 75% de las personas consideran que el almacén está muy ordenado en comparación con la situación inicial, el 25% considera que si en efecto está ordenado.

Gráfica 7: Pregunta relativa al tema de limpieza en el almacén



En la gráfica 7 el 75% de los encuestados dice que las actividades de limpieza son muy importantes en el área de almacén, el 25 % lo considera importante.

Gráfica 8: Pregunta en relación de la Implementación de las 3 primeras S



Los encuestados respondieron con un nivel de 100% que las actividades realizadas en cuanto a la metodología de las 5S fueron muy útiles para mejorar la eficiencia en los procesos de almacenamiento.

Gráfica 9: Pregunta en relación con el control de inventarios





En la gráfica 9 las personas respondieron con un nivel de 100% que la actualización de inventarios es esencial para un mejor control de entradas y salidas.

Gráfica 10: Pregunta relativa al análisis ABC



En la gráfica 10 los encuestados respondieron con un nivel de 75% que la clasificación del inventario en categorías ABC es muy útil para la toma de decisiones, el 25% dice que considerablemente útil.

### Resultados de la Evaluación Final

En el gráfico 11 se observan los resultados obtenidos al realizar la evaluación final, como se puede observar el gráfico es de tipo radial y funciona para representar la forma de un pentágono, que a diferencia del pentágono de la evaluación inicial este es considerablemente más uniforme. Además, presenta un nivel de 90% de implementación de la metodología de las 5S.







monetario representan del valor total en inventarios para que de esta forma se pueda gestionar de una mejor manera la distribución de los artículos en el almacén y administrar los recursos para la optimización de costos en inventarios, priorizando la adquisición de artículos de mayor frecuencia y evitar desabastos.

Por otra parte, se justifica que, en efecto, los cambios realizados fueron de ayuda para mejorar la eficiencia en los procesos, y esto se comprueba a través del cálculo del nivel de eficiencia en el proceso de recepción de materiales, demostrando que con las actividades realizadas en este proyecto, el nivel de eficiencia para tal proceso mejora de un 68.18% a un 85%, por lo tanto se puede decir que la hipótesis planteada al inicio de esta investigación es verdadera ya que la metodología de 5's y Análisis ABC si permitieron mejorar la eficiencia y la gestión del almacén.

Los objetivos que se plantearon al inicio fueron un elemento clave que funcionaron como una guía para llegar a cumplir con el objetivo general de este trabajo de investigación, ya que en efecto las metodologías de 5s y Análisis ABC propuestos, fueron implementados y permitieron una actualización del almacén tanto en diseño, clasificación, orden, limpieza y control de este. La empresa Gas del Atlántico S.A de C.V. planta Tlapacoyan en conjunto con su dirección operativa debe tomar en cuenta que las metodologías implementadas son un proceso de mejora continua, que permiten que se lleven a cabo procesos de almacenamiento más eficaces. Por ello, es importante que las personas que cuentan con el acceso al área de almacén tengan el conocimiento que se debe llevar a cabo con las actividades propuestas para mantener el control de los resultados que se obtuvieron al término de esta investigación.

Finalmente, para el análisis ABC tomar en cuenta que es importante clasificar los artículos para saber gestionar de una mejor manera el control de inventario, para saber el valor real de los artículos, para llevar un control de la rotación de las refacciones y saber en qué momento reabastecer determinados artículos.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Caballero Lopez, J. E. (09 de 2009). *http://scielo.isciii.es*. Obtenido de <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v55n216/revision.pdf>
- Laza A., C. (2022). *Diseño y organización del almacén*. España: Editorial Tutor Formación.
- Comisión Federal de Competencia Económica [COFECE]. (2018). *Transición hacia Mercados Competidos de Energía: Gas LP*. México: Cuadernos de Promoción de la Competencia.
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la Investigación*. Colombia: Pearson.
- Brenes, P. (2015). *Técnicas de almacén*. España : Editex .
- Gamboa, Y. (2018). *Estrategia de mejora en el área de almacén de refacciones*. Veracruz: Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz .
- García, P., Carreño, F., Nieto, A., & López, J. &. (2004). *Administración de Empresas*. España: MAD-Eduforma.
- Grupo Qualitymant. (Septiembre de 2015). *Importancia del almacén de repuestos*. Obtenido de <https://qualitymant.com/importancia-del-almacen-de-repuestos/#:~:text=diagn%C3%B3stico%20previo%20gratuito!-,La%20importancia%20del%20almac%C3%A9n%20de%20repuestos%20en%20las%20industrias,material%20al%20departamento%20de%20Mantenimiento>.
- H. Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación (6ta Edición)*. México: McGraw Hill.
- John, A. (2016). *Normas Basicas de Higiene del Entorno en la atención sanitaria*. India: Organizacion Mundial de la Salud. Obtenido de <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/246209/9789243547237-spa.pdf;jsessionid=98A5D7C69806F077F4D7F5B862DCA0BB?sequence=1>
- Sanz, M. P., & García, M. (2012). *Guía práctica para la realización de trabajos fin de grado y trabajos fin de máster*. España: EDITUM.
- Valderrama, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica* . Perú: Editorial San Marcos.



# LOS DERECHOS INDÍGENAS CULTURALES A TRAVÉS DEL CONSTITUCIONALISMO LATINOAMERICANO COMO EXPRESIÓN TANGIBLE DE DERECHOS HUMANOS<sup>216</sup>

## INDIGENOUS CULTURAL RIGHTS THROUGH LATINAMERICAN CONSTITUTIONALISM AS A TANGIBLE EXPRESSION OF HUMAN RIGHTS

José Adolfo Pérez de la Rosa<sup>217</sup>

Luis Abraham Paz Medina<sup>218</sup>

Marisol González Hernández<sup>219</sup>

Carlos Romeo Rodríguez Mazariego<sup>220</sup>

Jessica Yoselin Pérez Ricárdez<sup>221</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.<sup>222</sup>

---

<sup>216</sup> Derivado del proyecto de investigación: Los Derechos Indígenas Culturales en el Constitucionalismo Latinoamericano

<sup>217</sup> Licenciado en Derecho por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Especialista en Derecho Civil y Maestro en Derecho Procesal Civil y Mercantil por la Universidad Autónoma de Guadalajara campus Tabasco, Doctor en Educación, Profesor Investigador de la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, Integrante del Cuerpo Académico Derechos Humanos, Grupos Vulnerables y Políticas Públicas UJAT-CA-284, correo electrónico [adolfo.perez@ujat.mx](mailto:adolfo.perez@ujat.mx)

<sup>218</sup> Licenciado en Derecho por la Escuela Libre de Derecho de Puebla, Maestro en Derecho Contractual, Notarial y Registral, Doctor en Derecho, Responsable Técnico del Cuerpo Académico Derechos Humanos, Grupos Vulnerables y Políticas Públicas UJAT-CA-284, Reconocimiento Perfil Deseable PRODEP, Profesor Investigador de Carrera Asociado C Tiempo Completo de Base en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, Presidente de la Asociación Euroamericana de Derechos Fundamentales (ASDEFUN), correo electrónico: [licapm76@hotmail.com](mailto:licapm76@hotmail.com)

<sup>219</sup> Licenciada en Derecho por la Escuela Libre de Derecho de Puebla, Maestra en Derecho Fiscal, Doctora en Derecho, integrante del Cuerpo Académico Derechos Humanos, Grupos Vulnerables y Políticas Públicas UJAT-CA-284, Reconocimiento Perfil Deseable PRODEP, Profesora Investigadora de Carrera Asociado A Tiempo Completo de Base en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, correo electrónico: [magohe76@hotmail.com](mailto:magohe76@hotmail.com)

<sup>220</sup> Licenciado en Derecho por la Universidad de Guadalajara, Maestro en Derecho Corporativo Internacional, Doctor en Educación, Doctorante en Estudios Jurídicos en la División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades UJAT integrante del Cuerpo Académico Derechos Humanos, Grupos Vulnerables y Políticas Públicas UJAT-CA-284, Reconocimiento Perfil Deseable PRODEP, Profesor Investigador de Carrera Asociado B Tiempo Completo de Base en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, correo electrónico: [cromeorodmaz87@hotmail.com](mailto:cromeorodmaz87@hotmail.com)

<sup>221</sup> Licenciada en Derecho por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Maestra en Criminología y Criminalística, Doctora en Educación, integrante del Cuerpo Académico Derechos Humanos, Grupos Vulnerables y Políticas Públicas UJAT-CA-284, Profesora Investigadora de Carrera en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, correo electrónico: [lic\\_yoselin@hotmail.com](mailto:lic_yoselin@hotmail.com)

<sup>222</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. [www.rediees.org](http://www.rediees.org)





# LOS DERECHOS INDÍGENAS CULTURALES A TRAVÉS DEL CONSTITUCIONALISMO LATINOAMERICANO COMO EXPRESIÓN TANGIBLE DE DERECHOS HUMANOS<sup>223</sup>

José Adolfo Pérez de la Rosa<sup>224</sup>, Luis Abraham Paz Medina<sup>225</sup>, Marisol González Hernández<sup>226</sup>, Carlos Romeo Rodríguez Mazariego<sup>227</sup>, Jessica Yoselin Pérez Ricárdez<sup>228</sup>

## RESUMEN

La enorme diversidad cultural es lo que caracteriza a los pueblos de América Latina. Por ello, esta investigación tiene como la finalidad exponer la realidad jurídica de los derechos indígenas culturales en la zona geográfica conocida como América Latina, a partir del análisis de los textos constitucionales, con referencia a los censos de población y vivienda de dichos Estados, considerando la multiculturalidad y pluriculturalidad de los pueblos. En países como El Salvador, Honduras y Uruguay es casi nulo el reconocimiento de los derechos

<sup>223</sup> Derivado del proyecto de investigación: Los Derechos Indígenas Culturales en el Constitucionalismo Latinoamericano

<sup>224</sup> Licenciado en Derecho por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Especialista en Derecho Civil y Maestro en Derecho Procesal Civil y Mercantil por la Universidad Autónoma de Guadalajara campus Tabasco, Doctor en Educación, Profesor Investigador de la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, Integrante del Cuerpo Académico Derechos Humanos, Grupos Vulnerables y Políticas Públicas UJAT-CA-284, correo electrónico [adolfo.perez@ujat.mx](mailto:adolfo.perez@ujat.mx)

<sup>225</sup> Licenciado en Derecho por la Escuela Libre de Derecho de Puebla, Maestro en Derecho Contractual, Notarial y Registral, Doctor en Derecho, Responsable Técnico del Cuerpo Académico Derechos Humanos, Grupos Vulnerables y Políticas Públicas UJAT-CA-284, Reconocimiento Perfil Deseable PRODEP, Profesor Investigador de Carrera Asociado C Tiempo Completo de Base en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, Presidente de la Asociación Euroamericana de Derechos Fundamentales (ASDEFUN), correo electrónico: [licapm76@hotmail.com](mailto:licapm76@hotmail.com)

<sup>226</sup> Licenciada en Derecho por la Escuela Libre de Derecho de Puebla, Maestra en Derecho Fiscal, Doctora en Derecho, integrante del Cuerpo Académico Derechos Humanos, Grupos Vulnerables y Políticas Públicas UJAT-CA-284, Reconocimiento Perfil Deseable PRODEP, Profesora Investigadora de Carrera Asociado A Tiempo Completo de Base en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, correo electrónico: [magohe76@hotmail.com](mailto:magohe76@hotmail.com)

<sup>227</sup> Licenciado en Derecho por la Universidad de Guadalajara, Maestro en Derecho Corporativo Internacional, Doctor en Educación, Doctorante en Estudios Jurídicos en la División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades UJAT integrante del Cuerpo Académico Derechos Humanos, Grupos Vulnerables y Políticas Públicas UJAT-CA-284, Reconocimiento Perfil Deseable PRODEP, Profesor Investigador de Carrera Asociado B Tiempo Completo de Base en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, correo electrónico: [cromeorodmaz87@hotmail.com](mailto:cromeorodmaz87@hotmail.com)

<sup>228</sup> Licenciada en Derecho por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Maestra en Criminología y Criminalística, Doctora en Educación, integrante del Cuerpo Académico Derechos Humanos, Grupos Vulnerables y Políticas Públicas UJAT-CA-284, Profesora Investigadora de Carrera en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, correo electrónico: [lic\\_yoselin@hotmail.com](mailto:lic_yoselin@hotmail.com)







de los derechos indígenas culturales en la zona geográfica conocida como América Latina, a partir del análisis de los textos constitucionales, con referencia a los censos de población y vivienda de dichos Estados, considerando la multiculturalidad y pluriculturalidad de la población americana, garantizando el respeto y fomentar la igualdad de las distintas culturas y etnias.

Antes que todo, se debe partir de la idea de conocer el significado de la palabra indígena. En muchas ocasiones puede confundirse este término con indio, debido a que el uso del primero de ellos se remonta al siglo XVI, cuando los mensajeros y cronistas españoles se referían a los pueblos sobre los cuales se ejercía la dominación; mientras que indio, se usó erróneamente por Cristóbal Colón y sus hombres al arribar a las Indias occidentales (Semo, 2018).

Para la Real Academia Española (RAE, 2014), la palabra indígena, comprende a todo aquello que es relativo a una población originaria del territorio que habita; no obstante, este término también se aplica la denominación indígena a las etnias que preservan las culturas tradicionales.

Así mismo, es habitual utilizar términos como pueblos originarios, naciones nativas o aborígenes para referirse a los pueblos indígenas; sin embargo, hay que considerar que aborígen (del latín *ab origen*), hace referencia a aquellos que viven en un lugar concreto desde el principio, y antes de ninguna colonización (Agencia de las Naciones Unidas para los Refugiados [ACNUR], 2017).

Aun cuando haya diversas denominaciones para describir a los indígenas, se tiene que considerar que estos constituyen una minoría, que se organizan cultural, religiosa, política y económicamente conforme a sus propios saberes, dentro de entorno mayoritariamente europeizado y que en América Latina representa la antítesis de la cultura europea. Por ende, en esta región del mundo, la construcción del núcleo social ha sido un proceso histórico de transculturación, iniciado con la colonización europea de estas tierras y que ha continuado hasta nuestros días, teniendo como resultado una sociedad heterogénea compuesta de raíces históricas, culturas y etnias.



## Derechos Indígenas Culturales

Una característica importante de los pueblos indígenas de América Latina es su enorme diversidad. Existen pueblos que permanecen en total aislamiento y otros que coexisten en grandes asentamientos urbanos. Esta diversidad, se ve reflejada en la Declaración de la Naciones Unidas sobre los derechos de los Pueblos Indígenas de 2007, en la que se afirma la igualdad de los pueblos, se les reconoce el derecho a ser diferentes y ser respetados como tales, puesto que contribuyen con la diversidad y riqueza de civilizaciones y culturas, constituyendo el patrimonio común de la humanidad.

En la misma tesitura de reconocimiento y protección de los Pueblos Indígenas, se encuentran la Declaración Universal de Derechos Humanos, el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, el Convenido 169 de la Organización Internacional del Trabajo, así como otros instrumentos internacionales de naturaleza convencional; que reconocen “la urgente necesidad de respetar y promover los derechos intrínsecos de los pueblos indígenas, que derivan de sus estructuras políticas, económicas y sociales y de sus culturas, de sus tradiciones espirituales, de su historia y de su filosofía” (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2007).

En referencia a los derechos culturales, estos comprenden, entre otros, a los derechos relativos a la lengua, la producción cultural y artística, la participación en la cultura, el patrimonio cultural, los derechos de autor, las minorías y el acceso a la cultura; mismos que aseguran el disfrute de la cultura y de sus componentes en condiciones de igualdad, dignidad humana y no discriminación.

La Declaración de la Naciones Unidas sobre los derechos de los Pueblos Indígenas, establece en su artículo 13.1 que:

Los pueblos indígenas tienen derecho a revitalizar, utilizar, fomentar y transmitir a las generaciones futuras sus historias, idiomas, tradiciones orales, filosofías, sistemas de escritura y literaturas, y a atribuir nombres a sus comunidades, lugares y personas, así como a mantenerlos.

Sumado a lo anterior, la educación indígena es un eje primordial para esta Declaración, al establecer la inclusión de las personas indígenas, y sobre todo la niñez, para recibir una educación propia a su cultura y en su propio idioma, utilizando los métodos culturales de enseñanza y aprendizaje.



Con la entrada en vigor del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos en 1976, se otorgó “a las personas pertenecientes a minorías étnicas, religiosas o lingüísticas el derecho a disfrutar de su propia cultura, a profesar y practicar su religión y a utilizar su propio idioma”. (PIDCyP, 1976: art. 27).

En este contexto, las personas indígenas que conforman una minoría tienen a favor derechos culturales, de igualdad y no discriminación, de participación política, propiedad de la tierra y personalidad comunal, tanto en el sistema normativo de derecho interno como de derecho internacional.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Esta investigación es el resultado del análisis de los derechos indígenas culturales dentro del constitucionalismo latinoamericano, describiendo los avances y retrocesos del reconocimiento de los pueblos indígenas a conservar su lengua materna, a recibir educación en su propia lengua, a la no aculturación de los pueblos originarios, así como la inclusión en la educación de los pueblos y comunidades indígenas y afrodescendientes.

Así, el análisis deductivo apoya para “crear conclusiones particulares a partir de un fenómeno general y relacionar hechos aparentemente aislados formulando conclusiones que nos permitan unificar los diversos elementos que integran la investigación” (Rodríguez, 2005).

La información recabada a través de la técnica documental inició con el estudio y análisis de los censos de población y vivienda de los países que conforman América Latina, continuando con el examen exhaustivo de sus Constituciones y leyes federales, que den indicios del reconocimiento de la existencia y reconocimiento de los pueblos indígenas y sus derechos humanos.

## **RESULTADOS**

Es innegable que, con la evolución de los Derechos Humanos, tanto en el derecho internacional como en el derecho nacional de cada Estado, se ha progresado en cuanto a las circunstancias en que se encontraban los Pueblos Indígenas. A pesar de eso, el ejercicio de sus derechos está lejos de ser perfecto, al encontrarse dificultades derivadas al uso de sus territorios y recursos a consecuencia de actividades relacionadas con el desarrollo regional, lo que deriva en amenaza latente de su cultura y sus derechos fundamentales.





Enfrentando esas amenazas, los pueblos indígenas han tenido un acceso sin precedentes a participar plenamente en procesos jurídicos y legislativos, que impacta en decisiones que afectan su entorno, forma de vida, cultura y tradiciones. Del mismo modo, diversos países han realizado reformas constitucionales que dan testimonio de la pluriculturalidad y multiculturalidad de los Estados.

A continuación, se muestra el resultado del análisis de las Constituciones de los países que integran América Latina, en cuanto hace a la protección de los derechos indígenas culturales.

*Argentina.* El más reciente censo nacional de población reportó 955 032 personas autoidentificados como indígenas, lo que representa el 2.4% de la población total (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INDEC], 2010), distribuidos en las 35 etnias oficialmente reconocidas. Es de mencionar, que desde 1994, la Constitución de la Nación Argentina (1853) reconoce, en su artículo 17, la preexistencia étnica y cultural de los pueblos indígenas argentinos, garantizando la “educación bilingüe e intercultural”; adecuándose a la propuesta del Convenio sobre Pueblos Indígenas y Tribales, convención adoptada por la Organización Internacional del Trabajo en 1989, mejor conocido como Convenio 169.

*Belice.* Si bien es cierto Belice no forma parte de la Latinoamérica, por dos razones: la primera, por ser un país cuya lengua oficial es el inglés, y la segunda, porque al lograr su independencia de Reino Unido en 1981, adoptó elementos del constitucionalismo inglés. Aun así, los polos indígenas, en Belice son principalmente los mayas y los garífunas, mismos que representan el 15% de la población (Statistical Institute of Belize, 2010), grupo poblacional cuyos asentamientos más significativos se encuentran en la región sureña del país, zona que tiene más alto índice de pobreza y los niveles más bajos de educación, lo que conlleva a una desprotección de los derechos indígenas culturales en este país centroamericano.

*Bolivia.* De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística (2012), 2,806,592 bolivianos se identificaban con alguno de los 39 pueblos indígenas reconocidos en este país, lo que hace de Bolivia un país de mayoría indígena, ubicándolo en el quinto lugar de países con mayor número de pueblos indígenas en Latinoamérica. La Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia de 2009 funda a este país sudamericano como un Estado con



pluralismo político, económico, jurídico, cultural y lingüístico; reconociendo las lenguas indígenas y al español como idiomas oficiales, la educación plurilingüe y fomenta una enseñanza intercultural.

*Brasil.* Con la promulgación de la Constitución brasileña en 1988, se establece un nuevo paradigma en la defensa y protección de los derechos de los pueblos indígenas, en América Latina. El Censo Demográfico del 2022, mostró que 1,693,535 personas se declaran indígenas en todo el país, lo que equivale al 0,83% de la población. (Instituto Brasileño de Geografía y Estadística [IBGE], 2022). Con estos datos, damos cuenta que la Constitución de Brasil, que dedica un capítulo entero a la población aborigen, se encuentra como una de las constituciones más completas en pro de los derechos indígenas culturales al establecer la defensa de las culturas indígenas, la educación bilingüe y bicultural; sin embargo, el país carioca, reconoce al portugués como único idioma oficial, lo que representa una restricción al reconocimiento de las lenguas indígenas y al derecho a la educación en sus propias lenguas maternas.

*Chile.* Si analizamos bien la ley fundamental de la República de Chile, podemos encontrar un vacío legal en cuanto al reconocimiento de las minorías étnicas; pero, debido a que cuenta con una población cercana a 1,805,243 indígenas (Instituto Nacional de Estadísticas de Chile, 2003), se tuvo la necesidad de decretar la Ley 19253 (1993) que establece normas de protección, fomento y desarrollo de los indígenas, apoya etnodesarrollo, respeta la cultura y los idiomas indígenas y propone un sistema de educación intercultural bilingüe, que prepare al educando indígena para desenvolverse en forma adecuada tanto en su sociedad de origen como en la sociedad global.

*Colombia.* Para 1991 y con la promulgación de la Constitución Política de la República, se reconoce el carácter étnico de Colombia. Sin embargo, los indígenas colombianos siguen siendo invisibles para vastos sectores de la sociedad, al considerar sólo al castellano como idioma oficial de todo el territorio nacional, segregando las lenguas y dialectos de los grupos étnicos como oficiales sólo en sus territorios. Por desgracia, el conflicto social y la violencia relacionadas con la identidad étnica y cultural, son un problema que día a día viven los



indígenas colombianos.

Costa Rica. Para el año 2011, 2.4% de la población total de Costa Rica se identificaban como indígenas. Sin embargo, casi el 20% de esta población proviene de países vecinos como Nicaragua y Panamá. En 1978, se promulgó la Ley Indígena 6172, en la que se define a los indígenas como “personas que constituyen grupos étnicos, descendientes directos, de civilizaciones precolombinas y que conservan su propia identidad”. Para 1999, con la reforma a la Carta Magna de Costa Rica, el Estado se compromete a velar por el mantenimiento y cultivo de las lenguas indígenas nacionales.

*Ecuador.* Uno de los catálogos constitucionales más completos en materia indígena es sin duda el de Ecuador, al contemplar no solo cuestiones sociológicas y filosóficas sobre género, derecho a la diferencia, la identidad y el comunitarismo, sino también cuestiones medioambientales y de antropología jurídica, en donde la huella indígena marcó precedente en el texto constitucional, al reconocerse los derechos a favor de los individuos y pueblos indígenas. Pese a lo anterior, la aceptación del multilingüismo resulta limitada al declarar el uso oficial de las lenguas indígenas en los términos que fija la ley; y que la pluriculturalidad de la educación bilingüe e intercultural es un propósito de comunicación y reciprocidad entre la cultura mestiza y dominante y las culturas indígenas (Constitución de la República de Ecuador, 2008).

*El Salvador.* Históricamente, la población salvadoreña ha sido marcada por regímenes militares y violencia generalizada; problemas que ha afectado en gran medida a los grupos étnicos nacionales, a quienes se consideran parte del pasado de una actual cultura mestiza, que no se identifica como indígena; tan es así, que la Constitución vigente no considera ni reconoce a los pueblos indígenas; tampoco existen norma alguna que proteja a los indígenas como pueblo, simplemente garantiza la “preservación, difusión y respeto” de las “lenguas autóctonas” (Constitución de la República del El Salvador, 1983), haciendo de El Salvador, un Estado que invisibiliza a los pueblos originarios.

*Guatemala.* Sin duda alguna, el precedente más importante en América Latina sobre multiculturalismo constitucional es la Constitución de la República de Guatemala de 1985, al ser el primer documento de innovación “multicultural” de la región, y guía para que la



mayoría de los países latinoamericanos redefinieran su conformación nacional. Formada en su mayoría por grupos étnicos de ascendencia maya, Guatemala es un estado que reconoce, respeta, promueve y protege la forma de vida, identidad cultural, costumbres, tradiciones, valores, formas de organización política y social, expresiones artísticas como el arte popular, el folklore, las artesanías, el uso de trajes, idiomas y dialectos de las comunidades indígenas, y que, si bien es cierto, el idioma oficial de Guatemala es el español, las lenguas indígenas forman parte del patrimonio cultural, por lo que las escuelas establecidas en zonas de predominante población indígena, la enseñanza deberá impartirse preferentemente en forma bilingüe (Constitución Política de la República de Guatemala, 1985).

*Guayana Francesa.* Aun cuando este país sudamericano no encuadra con el concepto país “latinoamericano”, al ser un departamento de ultramar francés, y que pese a contar con una escasa bibliografía en materia indígena, la Guayana Francesa cuenta, según las cifras oficiales del Ministerio de Ultramar, con una población indígena de 4. 500 persona, cifra muy por debajo de la cantidad estimada por la mayoría de las organizaciones indígenas, que asciende a 19’000 personas, lo que representa aproximadamente un 10% de la población total de la Guayana Francesa (Jiménez, 2010). Aun con las limitaciones de estar sujeta a la legislación francesa, la cual establece el monolingüismo, los pueblos indígenas de Guayana exigen su reconocimiento, y el cumplimiento de sus derechos territoriales, la defensa de su cultura y de su medio ambiente y la subsistencia de sus actividades económicas tradicionales y sociales (Bairé, 2003).

*Guyana.* Otro país sudamericano con características especiales es Guyana, en donde la temática indigenista ha formado parte de una discusión nacional, al contar con el inglés como idioma predominante. Sin embargo, la Constitución vigente, reconoce la cultura nacional, y establece que el Estado debe honrar y respetar la diversidad cultural y promover la apreciación de los grupos étnicos y culturales, para desarrollar, a partir de ellos, una cultura nacional socialista.

*Honduras.* Para el 2013, el 12% la población hondureña se auto percibía como indígena, y aun cuando este país centroamericano tiene las características de multiétnico, multicultural y multilingüe, su Constitución Nacional solo ofrece un débil y deficiente reconocimiento y



protección de los pueblos indígenas, al establecer como deber del Estado el dictar medidas de protección de los derechos e intereses de las comunidades indígenas existentes en el país (ONU, 2016), que resulta escaso en comparación a las tendencias constitucionales de América Latina en las últimas décadas.

*México.* México es y ha sido un “espacio etnocultural plural desde la época prehispánica en el que convivieron numerosos grupos etnolingüísticos diferenciados” (Barabas, 2014). Históricamente, es precedente en la política indigenista de América Latina, no solo por su Constitución Política, sino por el cumulo de leyes de carácter secundario que han visto reflejado el impacto jurídico de las reformas Constitucionales del 2001. Actualmente, se reconoce la:

“... composición pluricultural sustentada originalmente en sus pueblos indígenas que son aquellos que descienden de poblaciones que habitaban en el territorio actual del país al iniciarse la colonización y que conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas” (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 1917).

En lo referente al uso de las lenguas indígenas, en México no existe una declaratoria constitucional sobre algún idioma, sin embargo, este vacío legal se ve subsanado por la Ley General de Derechos Lingüísticos de los Pueblos Indígenas (2003) al señalar que “tanto el español como las lenguas indígenas son lenguas nacionales”. Lo anterior, fue confirmado por la Suprema Corte de Justicia de la Nación, al resolver la controversia por la interpretación de del artículo 230 Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, en la que se establece el uso idioma nacional en las transmisiones de las estaciones radiodifusoras, misma que resulta inconstitucional pues establece el uso de una sola lengua nacional -entendida ésta como el español, aun cuando la propia Constitución Mexicana protege y reconoce de igual manera a las lenguas indígenas; por lo que la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión genera un efecto contrario a la integración y cohesión social, al acotar y diferenciar el ejercicio de los derechos lingüísticos en los medios de comunicación (1a. CLVI/2016, 10ª). Por su parte, la educación bilingüe e intercultural es un derecho salvaguardado por la Carta Magna mexicana, al favorecer el reconocimiento y preservación de la herencia cultural de los pueblos étnicos mexicanos.

Nicaragua. La población de Estado centroamericano es una mezcla entre las culturas





españolas, inglesa, africana e indígena, que dan resultado legados ancestrales de tradiciones y costumbres. Nicaragua es multiétnico, cerca del 9% de su población se auto percibe como parte de un pueblo indígena o comunidad étnica (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Nicaragua, 2006); por lo que el reconocimiento de su existencia los hace acreedores a derechos, deberes y garantías consignadas en la Constitución. Es justo mencionar que Nicaragua es precedente en el contexto educativo indígena latinoamericano, pues garantiza en la educación formal el uso de las lenguas minoritarias a nivel nacional

*Panamá.* Conforme al censo de población del 2010, el 12.3% de la población total de Panamá es indígena. Este país centroamericano se ha responsabilizado por sus comunidades indígenas, estableciendo normas que permitan la supervivencia de su cultura y la protección de sus tierras. El Estado ha reconocido y respetado la identidad étnica de cada una de las comunidades indígenas, estableciendo como parte de las acciones de protección el estudio, conservación y divulgación de las lenguas aborígenes, fomentando la educación bilingüe en las comunidades indígenas; ya que estas se encuentran a la par del español como lenguas oficiales y parte del patrimonio cultural.

*Paraguay.* En Sudamérica, la Constitución del Paraguay es la legislación indigenista más avanzada, al reconocer la existencia de los pueblos indígenas, garantizándoles el derecho a preservar y a desarrollar su identidad étnica en el respectivo hábitat. Aun cuando el 2% de lapoblación se autoidentifica como indígena Paraguay es un país pluricultural y bilingüe y, aunque se considera el castellano y el guaraní como idiomas oficiales, se ha promovido la capacitación de maestros indígenas para impartir educación en la lengua materna, elaborando materiales educativos culturalmente adecuados con la ayuda de las comunidades (Tauli-Corpuz, 2015).

*Perú.* Si bien Perú es un país multicultural por presencia e historia en donde se reconoce y protege la polaridad étnica y cultural de la nación, lamentablemente el avance normativo para este reconocimiento de los pueblos indígena es limitado, disperso y contradictorio (Palacín, 2011). En cuestiones de derechos culturales, se establece el derecho a la identidad étnica y cultural, se protege la prioridad, étnica y cultural, se reconoce la necesidad de la educación, intercultural bilingüe y preservan las diversas manifestaciones culturales y lingüísticas del







desarrollan un sistema de conocimientos, costumbres, tradiciones, valores, instituciones y prácticas a partir de su cosmovisión. Así mismo, cuentan con sus propios métodos culturales de transmisión de conocimientos, que han resistido a la colonización, a la religión y a diversos factores que ignoran y rechazan la cultura, el idioma y las prácticas indígenas.

De los 21 países estudiados y analizados, muchos de ellos han declarado el español o castellano como lengua oficial y nacional, segregando las lenguas indígenas a su extinción. La educación bilingüe, no solo es necesaria para la preservación de las lenguas indígenas, sino también para la preservación de la cultura ancestral de los pueblos originarios del mundo.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Del estudio y análisis de las Constituciones Latinoamericanas en lo referente a los derechos indígenas culturales, se pueden dividir en cuatro grupos, a partir del grado de protección que brindan a los Pueblos Indígenas:

1. El Salvador, Honduras y Uruguay son Estados donde es casi nulo el reconocimiento de los derechos a los pueblos indígenas, aun cuando parte de su población de auto percibe como indígena.
2. Chile, Colombia y Costa Rica, cuentan con una protección constitucional incompleta y deficiente para los Pueblos Indígenas, siendo necesario adaptar su norma fundamental a los Tratados Internacionales suscritos en materia de Derechos Humanos, para lograr el respeto y conservación de los derechos indígenas culturales.
3. Argentina, Bolivia, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú y Venezuela, vislumbran de manera idónea dentro de sus Constituciones, el respeto y conservación de los derechos indígenas culturales.
4. Brasil, Ecuador, Guatemala y México, son ordenamientos que sirven de ejemplo en la defensa de los pueblos y comunidades indígenas, al asumir retroactivamente la preexistencia de las sociedades indígenas respecto al Estado moderno rescatando las normas y costumbres indígenas.

Para finalizar este discurso en pro de los derechos indígenas culturales de la América Latina, se cita el preámbulo de la Declaración Kari-Oca, Brasil, resultado de la Conferencia



Mundial de los pueblos indígenas sobre territorio, ambiente y desarrollo de mayo de 1992:  
“Nosotros, los pueblos indígenas, caminamos hacia el futuro en las huellas de nuestros  
antepasados”.







- Instituto Nacional de Estadísticas de Chile [INE]. (2013). *Censo de población y vivienda 2012 Chile*. <http://www.ine.cl/estadisticas/censos/censos-de-poblacion-y-vivienda>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Nicaragua. (2006). *Resumen Censal: VIII Censo de Población y IV de Vivienda Nicaragua*.  
<http://www.inide.gob.ni/censos2005/ResumenCensal/RESUMENCENSAL.pdf>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2010). *Censos Nacionales 2010: XI de Población y VII de Vivienda Panamá*. <https://acortar.link/Ym9MHS>
- Jiménez, M. (2010). *Guayana Francesa: Federación de Organizaciones de Amerindios de Guyana (FOAG)*. Climate Alliance.  
<https://p127525.mittwaldserver.info/30.html?&L=2>
- National Geographic Travel. (09/08/2017). ¿Cuántos pueblos indígenas hay en América Latina? <http://www.ngenespanol.com/traveler/lugares/17/08/09/cuantos-pueblos-indigenas-hay-en-america-Latina/>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (1966). *Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos*.  
<http://www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/CCPR.aspx>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2007). *Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas*.  
[http://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/DRIPS\\_es.pdf](http://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/DRIPS_es.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2016). *Informe de la Relatora Especial sobre los derechos de los pueblos indígenas sobre su visita a Honduras*.  
<http://unsr.vtaulicorpuz.org/site/index.php/es/documentos/country-reports/148-report-honduras>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2015).  
*La FAO y los pueblos indígenas*. <http://www.fao.org/indigenous-peoples/es/>
- Palacín, M. (15/09/2011). *Los derechos de los pueblos indígenas en la Constitución y las leyes*. <https://www.alainet.org/es/active/49484>
- Parlamento de Guyana. (1980). Constitution of the Co-operative Republic of Guyana 1980. [http://www.wipo.int/wipolex/es/text.jsp?file\\_id=215361](http://www.wipo.int/wipolex/es/text.jsp?file_id=215361)
- Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española (23.<sup>a</sup> ed.) [versión 23.7 en línea]. <https://dle.rae.es>
- Statistical Institute of Belize [SIB]. (2010). Main results of 2010 population and housing census. <https://acortar.link/LN2IOA>





Tauli-Corpuz, V. (2015). Informe: Situación de los pueblos indígenas en el Paraguay. <http://unsr.vtaulicorpuz.org/site/index.php/es/documentos/country-reports/84-report-paraguay> Tesis: 1a. CLVI/2016. Gaceta del Semanario Judicial de la Federación. Décima época. Libro31, junio de 2016, Tomo I. Pág. 699



# BIOACTIVIDAD DE LOS ACEITES ESENCIALES EN PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y SUS BENEFICIOS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA<sup>229</sup>

## BIOACTIVITY OF ESSENTIAL OILS IN FOOD PRODUCTS AND THEIR BENEFITS: A SYSTEMATIC REVIEW

Fidelia Tapia Tadeo<sup>230</sup>

Rosa Huaraca Aparco<sup>231</sup>

Henry Palomino Rincón<sup>232</sup>

María Del Carmen Delgado Laime<sup>233</sup>

Juan Alarcón Camacho<sup>234</sup>

Maribel Surichaqui Vivanco<sup>235</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.<sup>236</sup>

---

<sup>229</sup> Derivado del proyecto de investigación: Bioactividad de los aceites esenciales en productos alimenticios y sus beneficios: Una revisión sistemática.

<sup>230</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Perú

<sup>231</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Perú, rhuaraca@unajma.edu.pe

<sup>232</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Perú

<sup>233</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Perú

<sup>234</sup> Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay, Perú.

<sup>235</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Perú

<sup>236</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. [www.rediees.org](http://www.rediees.org)



# BIOACTIVIDAD DE LOS ACEITES ESENCIALES EN PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y SUS VENEFICIOS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA<sup>237</sup>

Fidelia Tapia Tadeo<sup>238</sup>, Rosa Huaraca Aparco<sup>239</sup>, Henry Palomino Rincón<sup>240</sup>, María Del Carmen Delgado Laime<sup>241</sup>, Juan Alarcón Camacho<sup>242</sup>, Maribel Surichaqui Vivanco<sup>243</sup>

## RESUMEN

El interés por el uso conservantes naturales en la industria alimentaria ha impulsado el estudio de los aceites esenciales en plantas como potenciales aditivos. Sin embargo, la literatura se ha centrado en los aceites esenciales, con muy pocos estudios publicados sobre extractos acuosos, su composición antioxidante y bioactividad. Se realizó una revisión sistemática de diferentes bases de datos siguiendo las directrices PRISMA para evaluar la relevancia del contenido fenólico de diferentes especias aromáticas (orégano, romero y tomillo) en relación con su bioactividad y potencial aplicación como aditivos alimentarios. Aunque en la literatura se han aplicado diferentes métodos de extracción, ha aumentado el uso de enfoques ecológicos que utilizan etanol y disolventes eutécticos profundos, lo que ha llevado al desarrollo de productos más aptos para el consumo humano. Las plantas estudiadas presentan un interesante perfil fenólico, que va desde ácidos fenólicos hasta flavonoides, estableciéndose una correlación entre su contenido fenólico y su bioactividad. En este sentido, los resultados han demostrado ser muy prometedores, ya que presentan que esos extractos tienen una bioactividad similar, si no superior, a la de los aditivos sintéticos que ya se utilizan, con los riesgos de salud asociados. Sin embargo, el estudio de los extractos fenólicos de las especias se limita de alguna manera a estudios *in vitro*. Por lo tanto, se necesita investigación en matrices alimentarias para comprender mejor los factores que interfieren con su actividad de conservación.

<sup>237</sup> Derivado del proyecto de investigación: Bioactividad de los aceites esenciales en productos alimenticios y sus beneficios: Una revisión sistemática.

<sup>238</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Perú

<sup>239</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Perú, rhuaraca@unajma.edu.pe

<sup>240</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Perú

<sup>241</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Perú

<sup>242</sup> Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay, Perú.

<sup>243</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Perú



## ABSTRACT

The interest in the use of natural preservatives in the food industry has driven the study of essential oils in plants as potential additives. However, the literature has focused on essential oils, with very few studies published on aqueous extracts, their antioxidant composition and bioactivity. A systematic review of different databases was carried out following PRISMA guidelines to evaluate the relevance of the phenolic content of different aromatic spices (oregano, rosemary and thyme) in relation to their bioactivity and potential application as food additives. Although different extraction methods have been applied in the literature, the use of green approaches using ethanol and deep eutectic solvents has increased, leading to the development of products more suitable for human consumption. The plants studied present an interesting phenolic profile, ranging from phenolic acids to flavonoids, establishing a correlation between their phenolic content and their bioactivity. In this sense, the results have proven to be very promising, since they show that these extracts have a bioactivity similar, if not superior, to that of the synthetic additives that are already used, with the associated health risks. However, the study of phenolic extracts from spices is somewhat limited to in vitro studies. Therefore, research on food matrices is needed to better understand the factors that interfere with their preservation activity.

**PALABRAS CLAVE:** Aceite esencial, Fenoles, antioxidantes, conservante alimentario.

**Keywords:** Essential oil, Phenols, antioxidants, food preservative.



## INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos, la globalización y el crecimiento económico de la última década han abierto el camino a la expansión urbana, provocando cambios significativos en los estilos de vida y los hábitos alimentarios de los consumidores. Hoy en día, uno de los cambios más importantes en el estilo de vida de los consumidores es una mayor conciencia sobre la salud al comprender la importancia de los alimentos para mantener y mejorar el bienestar humano (1).

Los antioxidantes fenólicos sintéticos, como el hidroxitolueno butilado (BHT), se utilizan comúnmente como aditivos alimentarios para prolongar la vida útil. Existe una creciente preocupación por su toxicidad y, por tanto, un mayor interés en la investigación de compuestos naturales como alternativas. Varios estudios han revelado el efecto adverso de la exposición al BHT en dosis que oscilan entre 0,5 y 1,0 g/kg. Se ha informado que el hidroxitolueno butilado promueve los tumores, aunque es anticancerígeno y no tiene ningún efecto sobre otros agentes cancerígenos (2, 3, 4)

Hasta la fecha se han publicado varios artículos científicos sobre el uso de aceites esenciales en la conservación de alimentos (5). El interés actual de la investigación se centra en los efectos bactericidas, viricidas, fungicidas, antiparasitarios, insecticidas, terapéuticos y estéticos observados de los aceites esenciales. La aplicación de aceites esenciales en los alimentos para prolongar la vida útil se basa principalmente en sus propiedades antioxidantes y antimicrobianas (6,7). Aunque los aceites esenciales son alternativas fascinantes a los conservantes químicos, su uso se ve limitado por su alta volatilidad, su potente olor y sus diversas composiciones. Cuando los aceites esenciales se aplican directamente a la matriz del alimento, el cambio en las características organolépticas es más notorio (8). Las innovaciones recientes para maximizar la aplicabilidad en los sistemas alimentarios incluyen la encapsulación y la inclusión en películas comestibles con liberación controlada (9,10). El principal problema con el uso de aceites esenciales como antioxidantes es la falta de uniformidad de los resultados de su aplicación (11). Los componentes liposolubles de los aceites esenciales, que son responsables de la propiedad antioxidante de los aceites esenciales, se plantean como alternativas adecuadas y más seguras para los aceites esenciales crudos y los compuestos sintéticos (12).



Los compuestos fenólicos son metabolitos secundarios de plantas que constan de un anillo aromático con uno o más grupos hidroxilo y pueden sintetizarse utilizando la vía del ácido shikímico o del acetato (7). Se han descrito más de 8000 compuestos fenólicos en MAP, que comúnmente se clasifican como ácidos fenólicos, flavonoides, estilbenos y lignanos (13).

Los compuestos fenólicos son conocidos por su actividad antioxidante y antimicrobiana, lo que ha mantenido su interés en la industria alimentaria (14,15,16). El aceite esencial de clavo (CEO) se ha utilizado tradicionalmente para tratar heridas y quemaduras, así como en el tratamiento de infecciones dentales y dolor de muelas. Además, varios informes han documentado otras bioactividades del CEO, como antiviral, antimicrobiano y antifúngico y antioxidante, entre muchas otras (17). La adición de estos compuestos al embalaje para protección antimicrobiana ya ha sido estudiada en varias formas: (a) en estructuras especiales que los contienen, (b) en su forma volátil o no volátil, como polímeros, (c) como recubrimiento polimérico. (d) unidos a través de enlaces iónicos o covalentes, o (e) intrínsecamente en el embalaje. De manera similar, por su control de la oxidación de lípidos y pigmentos, se han estudiado en los alimentos como (a) una capa comestible o (b) liberados en su superficie (18). Con la intención de extraer y concentrar estos compuestos, se ha estudiado la implementación de técnicas de extracción tanto convencionales como más avanzadas (17). Además, también se ha demostrado que los aceites esenciales son eficaces para inhibir el crecimiento y reducir el número de patógenos transmitidos por los alimentos, como *Salmonella* spp., *Escherichia coli* O157:H7, *S. albus*, *Bacillus subtilis*, *Salmonella typhimurium*, *Shigella Dysenteriae*, y *Listeria monocytogenes* (19,20). El propósito de esta revisión es analizar sobre la aplicación y su importancia de los aceites esenciales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Estrategia de búsqueda*

Para el estudio se aplicó el método PRISMA, donde se revisaron las diferentes bases de datos como Scopus y Pubmed, donde se procedió a seleccionar artículos relacionados al tema, incluida la composición fenólica de los extractos y su bioactividad en estudios *in vitro* y





*aplicados a alimentos*. Esta revisión se centra en revisiones sistemáticas, metanálisis y estudios controlados aleatorios publicados desde los años 2001-2022. No se aplicó ningún filtro de idioma. Los criterios de exclusión fueron: (1) artículos de acceso restringido, (2) no relación con el tema de estudio y (3) artículos centrados en aceites esenciales de especias.

Además, se siguió el proceso PICO utilizando los siguientes parámetros: (1) Población: análisis *in vitro*; (2) Intervención: actividad antioxidante y antimicrobiana; (3) Comparación: alimentación humana; y (4) Resultado: que el uso de plantas aromáticas con la función tecnológica sea posible, sustentable e innovador.

En cuanto a los criterios de elegibilidad, se excluyeron del análisis los artículos que no se centraban en el tema de interés, incluidos los artículos que evaluaban aceites esenciales y aquellos que no incluían las familias de plantas seleccionadas.

### *Fórmulas de búsqueda y palabras clave*

Las fórmulas de búsqueda y las palabras clave utilizadas en la presente revisión sistemática han variado según el interés en cuestión: (a) Para compuestos fenólicos: (Hierbas o Especias o Plantas aromáticas o extracto de plantas) y (Compuestos fenólicos o polifenoles o compuestos bioactivos) y (Métodos de extracción o métodos de caracterización); (b) Para actividad antioxidante: (Hierbas o Especias o Plantas aromáticas o extracto de plantas) y (Compuestos fenólicos O polifenoles O compuestos bioactivos) Y (Antioxidantes O Antioxidantes naturales) Y (Orégano U Origanum O Tomillo O *Thymus serpyllum* O Timoplanta O Romero); (c) Para actividad antimicrobiana: (Hierbas O Especias O extracto de plantas) Y (Compuestos fenólicos O polifenoles O compuestos bioactivos) Y (Antimicrobianos O Antivirales) Y (Conservación de alimentos O Seguridad alimentaria).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### *Actividad antioxidante y principales compuestos fenólicos identificados en plantas aromáticas*



La familia Lamiaceae incluye especies comercialmente importantes cuyos AEs han sido ampliamente estudiados. Entre ellos, son comunes el orégano griego (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*), el romero (*Rosmarinus officinalis*), la salvia griega (*Salvia fruticosa*), la melisa (*Melissa officinalis*) y la menta verde (*Mentha spicata*), que se investigan en el presente estudio. Plantas de la flora mediterránea. El orégano griego es una planta endémica de la región mediterránea, rica en AE, cuyos componentes principales son carvacrol y timol, seguidos de p-cimeno y  $\gamma$ -terpineno. También contiene taninos y ácidos fenólicos (clorogénico y rosmarínico), así como flavonoides, a saber, naringenina, apigenina, luteolina y quercetina. Pueden existir diferentes composiciones de EO debido a diferentes subespecies de orégano, quimiotipos, orígenes de plantas, métodos de destilación, etc. Los EO de orégano y los extractos acuosos tienen fuertes propiedades antioxidantes, antimicrobianas, antiinflamatorias y antiproliferativas asociadas con la presencia de compuestos bioactivos específicos (21).

El romero, principalmente autóctono de Asia y la región mediterránea, es rico en AE y contiene principalmente 1,8-cineol,  $\alpha$ -pineno, alcanfor, borneol, verbenona y  $\alpha$ -terpineol. La mayoría de los compuestos fenólicos no volátiles que se encuentran en sus extractos incluyen ácido clorogénico, ácido rosmarínico y los diterpenos ácido carnósico y carnosol (22). Numerosos estudios han informado sobre las actividades biológicas del romero, incluidas propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antidiabéticas, antibacterianas y de mejora cognitiva.

La menta verde, originaria de la región mediterránea y del sur de Asia templada, se utiliza en infusiones de hierbas y como agente aromatizante en varias preparaciones alimenticias y productos para el cuidado de la salud. La carvona, el componente volátil más frecuente del AE de menta verde, es responsable de su sabor y aroma distintivos. Otros componentes del AE incluyen limoneno, pulegona, linalol, 1,8-cineol, piperitona, mentona e isomentona (23). Además, se han informado en los extractos de menta verde varios componentes bioactivos, entre ellos flavonoides, ácidos fenólicos, triterpenoides y esteroides.

Además, los extractos de orégano se han aplicado con éxito en matrices alimentarias. Se encuentran estudios de diferentes especias incluidas en matrices alimentarias con actividad antioxidante, así como una comparación con otros aditivos antioxidantes comunes. En este



sentido, el uso de extractos ricos en polifenoles proporcionó un mayor efecto antioxidante en la carne cocida que en la carne cruda, y las proteínas de la carne afectaron en gran medida la actividad antioxidante (24).

Los extractos de romero exhiben una alta actividad antioxidante constante a través de diferentes ensayos y estudios (25, 23). Estos resultados han demostrado el potencial de estos extractos y, por tanto, han establecido el interés del estudio de la eficacia de los extractos de romero sobre la protección oxidativa de matrices alimentarias. De hecho, diferentes estudios han considerado su aplicación sobre matrices cárnicas. Sus extractos fenólicos han sido evaluados previamente por la EFSA y aprobados por la Unión Europea para su uso como aditivo antioxidante dietético (26). Estos extractos han sido evaluados principalmente en diferentes alimentos a base de carne, con una protección efectiva contra la oxidación de lípidos y proteínas en condiciones de almacenamiento (27,28, 29). Además, los extractos de romero han demostrado ser más eficaces que los antioxidantes sintéticos butilhidroxianisol (BHA) y butilhidroxitolueno (BHT) para la prevención de sustancias superiores reactivas al valor del ácido tiobarbitúrico (TBARS) o la pérdida de color en salchichas crudas congeladas, algo que se analizará más adelante. a continuación (28). En Karre et al. (2013), los extractos fenólicos de romero protegieron eficazmente de la oxidación la carne de pavo, la carne molida de res y de cerdo envasada al vacío y la carne de res cocida molida (30).

De manera similar, la eliminación de radicales libres de los extractos de tomillo parece ser similar entre los diferentes estudios y especies consideradas (31,32,33). En Mascoloti et al. En 2022, los extractos de tomillo presentaron una actividad antioxidante prometedora, con la capacidad de contrarrestar la peroxidación lipídica en ensayos TBARS con una IC50 inferior a 26 ug/ml (33).

La literatura es escasa sobre el estudio de la actividad antioxidante de los extractos de jengibre. En este sentido, se evaluó la actividad antioxidante de diferentes extractos en diferentes formulaciones, y los resultados obtenidos de mayor a menor actividad son los siguientes: jengibre seco > jengibre asado > jengibre carbonizado > jengibre fresco (34).

El aceite esencial de clavo (CEO) se ha utilizado tradicionalmente para tratar heridas y quemaduras, así como en el tratamiento de infecciones dentales y dolor de muelas. Además, varios informes han documentado otras bioactividades del CEO, como antiviral,



antimicrobiano y antifúngico y antioxidante, entre muchas otras. El papel eficaz del CEO en el tratamiento de diversas patologías se atribuye a la presencia de varios componentes químicos. En este sentido, se ha descrito que el compuesto mayoritario del CEO es el eugenol (al menos un 50%), seguido del  $\beta$ -cariofileno (5-15%) y en menor cantidad el  $\alpha$ -cariofileno (también llamado  $\alpha$ -humuleno). y acetil eugenol (35,36). Sin embargo, cada CEO puede diferir en su composición química y bioactividad debido a diferentes factores como las condiciones agroecológicas, los factores genéticos, la variedad o los procesos de extracción empleados para su obtención (37)

La literatura revisada muestra la gran variación y dificultad en la comparación de los resultados de actividad antioxidante presentes en la literatura y su relación con el contenido fenólico de la planta. Además, las variaciones en las diferentes especias y estudios pueden deberse a múltiples factores, como diferencias en los cultivares, las estaciones o la exposición al sol, que pueden dar como resultado un perfil fenólico alterado (38). El uso de diferentes ensayos y condiciones de extracción, así como la falta de estandarización, sólo enfatiza esa situación.

### ***Aplicabilidad de los aceites esenciales en productos alimenticios***

Los AE se utilizan como una alternativa natural para la preservación de los alimentos. Para ello, se valorizan agregándolos a productos alimenticios, ya sea mediante mezcla directa o en recubrimientos comestibles y envases activos (39). Varios AE tienen estatus GRAS (generalmente reconocidos como seguros), incluidos los AE de albahaca, canela, clavo, cilantro, jengibre, lavanda, mentol, nuez moscada, orégano, rosa, salvia y tomillo. El constituyente de AE informado comprende carvacrol, carvona, citral, cinamaldehído, eugenol, limoneno, linalool, timol y vainillina, sin efectos antagonistas para la salud humana (40). En el estudio realizado por Macchia et al., 2022, se evaluó in situ la eficacia de los AE puros de eucalipto, albahaca, clavo, tomillo, pino y árbol de té y se comparó con un biocida convencional a base de sales de amonio cuaternario. Las pruebas revelaron resultados positivos en cuanto a la sinergia de los aceites esenciales, mostrando una mayor eficacia biocida (41).



En las últimas décadas, la resistencia bacteriana ha sido una de las principales amenazas para la salud mundial (42). Los metabolitos secundarios de las plantas, como los AE, los compuestos fenólicos, los alcaloides, las lectinas/polipéptidos y los poliacetilenos, representan una alternativa para reducir este problema (43). Los principales patógenos implicados en el deterioro de los productos alimenticios y en la causa de enfermedades transmitidas por los alimentos son *E.*

*coli*, *Clostridium* spp., *Salmonella* spp., *Campylobacter jejuni*, *Aeromonas hydrophila*, *S. cerevisiae*, *Penicillium expansum* y *Listeria monocytogenes* (44). Fernández-López y Viuda-Martos completaron una revisión en 2018 y demostraron la amplia aplicación de los AE al tener en cuenta la cantidad de publicaciones científicas encontradas cuando las palabras “antioxidante” (1920 resultados), “antimicrobiano” (2473 resultados), o ambos (973 resultados) se utilizaron como palabras clave junto con EO (45). Los AE se utilizan como bioconservantes en todo tipo de alimentos con diversas aplicaciones en el segmento de alimentos para carne, pescado, mariscos, pan, cereales, leche, productos lácteos, frutas y verduras (especialmente productos cortados) para mejorar la calidad y seguridad de los productos.

### ***Frutas y vegetales***

Las frutas y verduras son cada vez más reconocidas por sus beneficios para la salud, principalmente por su contenido de nutrientes y fibra, aunque se caracterizan por una vida útil corta debido a la pérdida de peso y al deterioro, causado principalmente por la actividad fúngica. *Botrytis cinerea* aparece con mucha frecuencia en frutos durante el periodo de poscosecha (46). Para beneficiarse de frutas y verduras frescas en el menor tiempo posible, la industria alimentaria ha lanzado el concepto de “alimentos recién cortados”, lo que implica que las frutas o verduras fueron alteradas físicamente, pero se mantuvieron frescas. Además de los beneficios para la salud, los alimentos recién cortados son atractivos (aparición, gusto y sabor frescos) y están listos para comer (47). Entre las ventajas de este segmento de productos está el hecho de que requieren menos tiempo para ser preparados y consumidos. Estos productos son muy convenientes para los clientes porque ya están limpios y recortados, lo que reduce el tiempo de preparación. Si bien las frutas y verduras frescas cortadas (FCFV) tienen algunos beneficios (cómodas, portátiles y fáciles de comer) sobre el





producto completo, la industria y los procesos seguidos para preservar su frescura y calidad (libre de microorganismos patógenos) enfrentan desafíos considerables (48). Si bien los beneficios para la salud de los productos recién cortados han persuadido a los consumidores a aumentar su consumo, los estudios han revelado que el número de enfermedades causadas por *Salmonella enterica*, *Escherichia coli*, *Shigella* spp., *Campylobacter* spp., *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Yersinia* spp. y *Bacillus cereus* también han aumentado (49).

### ***Productos a base de cereales***

En la agricultura los productos del campo suelen presentar problemas fúngicos y los efectos antifúngicos de algunos AE ya se valoran en entornos industriales: romero, clavo, tomillo, sésamo y ajo son sólo algunas de especies vegetativas con AE que suelen ser productos comerciales para mitigar problemas de cultivos. (50) Lee et al., 2017, utilizaron AE de ajo, cebolla, jengibre, hinojo y pimienta negra en películas de arroz multicapa hechas de harina de arroz y LDPE (polietileno de baja densidad) como posible insecticida contra la infestación de larvas de *Plodia interpunctella* en cereales *almacenados*. El AE de ajo y cebolla tuvo el mejor efecto antiinsectos, y el disulfuro de alilo, extraído del ajo, se utilizó además para envasar arroz integral con una buena evaluación sensorial (51). Los AE cargados en nanoportadores de lípidos (nanoemulsiones, nanopartículas de lípidos sólidos y liposomas) inhiben los patógenos alimentarios mediante cambios en la morfología y funcionalidad celular (ribosomas y citoplasma), la interrupción de la cadena de transporte de electrones y la inhibición de la liberación de toxinas bacterianas, y pueden utilizarse para conservar cereales y harinas (51). El AE de orégano *majorana* encapsulado en una nanoemulsión a base de quitosano inhibió la peroxidación lipídica y la producción de AFB1 (aflatoxina B1) en maíz sin afectar las propiedades sensoriales, siendo un agente antifúngico prometedor para los cultivos (52). Se agregaron aceites de canela y clavo a una película a base de pectina y se aplicaron al pan para reducir el deterioro y aumentar la vida útil. El cinamaldehído del AE de canela y el eugenol del AE de clavo ofrecieron una buena protección antifúngica contra *Penicillium* y *Aspergillus*, aumentando la vida útil del pan en 4 días (53). Das et al., 2019, concluyeron que el aceite esencial de *Coriandrum sativum* (CSEO) y la nanoemulsión





de CSEO encapsulada tienen una mayor potencia en la supresión de la producción in situ de aflatoxina B1 en semillas de arroz almacenadas que una infestación por hongos (54).

### ***Productos lácteos***

En el queso, la principal preocupación es el deterioro microbiano debido a hongos y bacterias. La incorporación de AE en los envases activos de queso tiene beneficios como aumentar la vida útil de los productos de queso, pero presenta una serie de limitaciones: las proteínas del queso interactúan con los compuestos fenólicos del AE; las grasas rodean los componentes hidrófobos del AE, que pueden interferir con su actividad antimicrobiana; la estructura física del queso puede limitar la disponibilidad de OE para las células microbianas; el intenso aroma del AE puede interactuar con el sabor del queso (55). Se añadió AE de orégano o ajo a una película comestible de proteína de suero (WPI) y se aplicó al queso Kasar en lonchas para proporcionar una reducción microbiana durante el almacenamiento del queso. El ajo EO-WPI fue menos eficaz que el orégano EO-WPI en la protección microbiana, asegurando 15 días de vida útil y contribuyendo a reducir el desperdicio de alimentos (56, 57).

### ***3.5. Carne y productos cárnicos***

Se incorporó AE de romero en un bionanocompuesto a base de quitosano y montmorillonita (MMT) para desarrollar un envase activo para carne fresca de ave. Aumentó el tiempo de almacenamiento hasta 15 días al inhibir la peroxidación lipídica y la decoloración y garantizar la seguridad microbiológica, pero el MMT interactuó con la envoltura plástica utilizada para el empaque primario. En un entorno industrial, o el productor de carne fresca de ave elige otra forma de envasado primario, o el envasado activo debe consistir en películas de quitosano enriquecidas con AE de romero, sin MMT (58). Vital et al., 2018, cubrieron carne de res con una capa de alginato enriquecida con 0,1% de AE de romero u orégano y llevaron a cabo un análisis sensorial de filetes para determinar la aceptabilidad del recubrimiento de AE por parte de los consumidores. Aunque ambos AE tienen un sabor fuerte, los panelistas prefirieron el filete recubierto con AE de orégano, lo que demuestra la importancia de elegir el sabor apropiado al diseñar un empaque activo para carne (59). El EO



de tomillo se incluyó en un complejo de  $\beta$ -ciclodextrina y luego se incorporó en nanopartículas de  $\epsilon$ -polilisina (TGPN). Se diseñaron nanofibras de gelatina que contienen TGPN y se cargaron en carne de pollo fresca y se evaluó la actividad antimicrobiana en *C. jejuni*. fue evaluado. Las muestras de pollo envasadas con TGPN poseían una buena protección antimicrobiana sin un impacto negativo en el color, la textura y la evaluación sensorial, siendo una perspectiva prometedora en la conservación de la carne (60). Se utilizó aceite esencial de *Ferulago angulata* (FAEO) para enriquecer una película comestible de gelatina-quitosano aplicada a la carne de pavo, y 0,5% de FAEO fue la concentración que aseguró la mejor estabilidad de la película, asegurando la inhibición del crecimiento microbiano y aumentando el tiempo de almacenamiento a 15 días (61). La caseína-maltodextrina encapsulada con AE de tomillo (*Thymus vulgaris*) mostró actividad antioxidante y antimicrobiana contra *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella Typhimurium* probados in vitro y contra coliformes termotolerantes y *Escherichia coli* in situ, mostrando potencial para su aplicación como conservante natural en productos cárnicos similares a hamburguesas (62).

### **Mariscos**

Uno de los mayores desafíos para la industria pesquera es la corta vida útil de los productos alimenticios marinos frescos debido a la contaminación microbiana y el deterioro bioquímico causado por la oxidación de lípidos y proteínas, un problema de gran preocupación económica. Los productos del mar son muy perecederos debido a la gran cantidad de ácidos grasos poliinsaturados y la fuerte actividad de las enzimas endógenas (63,64). Los productos alimenticios marinos frescos pueden estar sujetos a contaminación microbiana o deterioro bioquímico durante su manipulación, procesamiento y almacenamiento. Por lo tanto, actualmente está aumentando la necesidad de mejorar la calidad y aumentar la vida útil de los productos pesqueros frescos (65). Por lo tanto, actualmente está aumentando la necesidad de mejorar la calidad y aumentar la vida útil de los productos del mar frescos.

Estos estudios confirman la eficacia de los AE en la disminución del deterioro de microorganismos durante el almacenamiento del pescado en conservación. *También se ha demostrado que los aceites cítricos son eficaces en los productos pesqueros; La microflora*



de la piel, las branquias y los intestinos de la carpa se reduce con citral y linalol a 20 °C durante 48 h (66).

## CONCLUSIONES

Los resultados reportados en esta En el presente estudio, se evaluaron las propiedades antibacterianas y antioxidantes de los extractos fenólicos obtenidos de SR retenidos después de la destilación de EO de cinco especies, a saber, orégano griego, romero, menta verde, bálsamo de limón y salvia griega. Según los resultados, los extractos fenólicos fueron bastante eficaces contra las especies Gram positivas. Los extractos de romero y salvia griega exhibieron las actividades antibacterianas más fuertes contra todas las cepas de bacterias Gram positivas analizadas (*L. monocytogenes*, *S. aureus*, *B. subtilis*, *B. licheniformis* y *B. cereus*), incluso en una concentración de 750 mg. /L, mientras que los extractos de menta verde y orégano griego fueron menos efectivos para las bacterias Gram positivas y solo tuvieron efecto en la mayor concentración utilizada. El extracto de melisa no mostró ningún efecto inhibitorio; sin embargo, tuvo la concentración fenólica más alta y mostró una actividad antioxidante moderada, junto con la menta verde. Aunque los extractos griegos de orégano y bálsamo de limón exhibieron la actividad antibacteriana más baja, pueden usarse como componentes antioxidantes en productos alimenticios. Los principales componentes fenólicos se identificaron mediante LC/MS en todos los extractos SR. En los extractos de romero y salvia griega, los principales compuestos reconocidos fueron el ácido rosmarínico, carnosol y ácido carnósico, mientras que, en los extractos griegos de orégano, menta verde y bálsamo de limón, hubo isómeros del ácido salvianólico y ácido rosmarínico. La utilización de aceites esenciales en envases de alimentos activos parece ser una solución realista para prolongar la vida útil de los productos alimenticios y mantener su seguridad, calidad e integridad. Aunque se han logrado varias patentes debido al resultado positivo de la incorporación de AE en envases de alimentos, no hay información disponible en la literatura sobre su uso comercial.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Angane, M.; Rápido, S.; Huang, K.; Colillas, California; Quek, SY Aceites esenciales y sus componentes principales: una revisión actualizada sobre las actividades antimicrobianas, el mecanismo de acción y su posible aplicación en la industria alimentaria. *Alimentos* **2022** , *11* , 464.

Farcas, AC, Galanakis, CM, Socaciu, C., Pop, OL, Tibulca, D., Paucean, A., ... & Socaci, SA (2020). Seguridad alimentaria durante la pandemia y la importancia de la bioeconomía en la nueva era. *Sostenibilidad* , *13* (1), 150.

Basavegowda, N.; Baek, KH Ventajas sinérgicas antioxidantes y antibacterianas de los aceites esenciales para aplicaciones de envasado de alimentos. *Biomoléculas* **2021** , *11* , 1267

Lourenço, SC, Moldão-Martins, M. y Alves, VD (2019). Antioxidantes de origen vegetal natural: desde las fuentes hasta las aplicaciones en la industria alimentaria. *Moléculas* , *24* (22), 4132.

Perricone, M.; Arace, E.; Corbo, señor; Sinigaglia, M.; Bevilacqua, A. Bioactividad de los aceites esenciales: una revisión de su interacción con los componentes de los alimentos. *Frente. Microbiol.* **2015** , *6* , 76.

Bhavaniramy, S.; Vishnupriya, S.; Al-Abodyy, MS; Vijayakumar, R.; Baskaran, D. Papel de los aceites esenciales en la seguridad alimentaria: aplicaciones antimicrobianas y antioxidantes. *Ciencia del aceite de cereales. Tecnología.* **2019** , *2* , 49–55.

Shaaban, AH Aceite esencial como agentes antimicrobianos: cuestiones de eficacia, estabilidad y seguridad para aplicaciones alimentarias. En *Aceites esenciales: compuestos bioactivos, nuevas perspectivas y aplicaciones* ; IntechOpen: Rijeka, Croacia, 2020.



Semeniuc, CA; Pop, CR; Rotar, AM Actividad antibacteriana e interacciones de combinaciones de aceites esenciales de plantas contra bacterias Gram positivas y Gram negativas. *J. Anal de drogas alimentarias*. **2017** , 25 , 403–408.

Marín, I.; Sayas-Barberá, E.; Viuda-Martos, M.; Navarro, C.; Sendra, E. Composición química, actividad antioxidante y antimicrobiana de aceites esenciales de hinojo, perejil y lavanda orgánicos de España. *Alimentos* **2016** , 5 , 18.

Predoi, D.; Iconoru, SL; Butón, N.; Badea, ML; Marutescu, L. Actividad antimicrobiana de nuevos materiales a base de aceites esenciales de lavanda y albahaca e hidroxiapatita. *Nanomateriales* **2018** , 8 , 291.

Pop, A.; Musta, S.; Păucean, A.; Chis, S.; Hombre, S.; Salanță, L.; Marc, R.; Mureșan, A.; Marțiș, G. Hierbas y especias en términos de conservación y vida útil de los alimentos. *Hop Med. Plantas* **2019** , 27 , 57–65.

Chouhan, S.; Sharma, K.; Guleria, S. Actividad antimicrobiana de algunos aceites esenciales: estado actual y perspectivas futuras. *Medicamentos* **2017** , 4 , 58. [

Masyita, A.; Sarí, RM; Astuti, AD; Yasir, B.; Rumata, NR; Emran, tuberculosis; Nainu, F.; Simal-Gandara, J. Terpenos y terpenoides como principales compuestos bioactivos de los aceites esenciales, sus funciones en la salud humana y su posible aplicación como conservantes naturales de alimentos. *Química de los alimentos. X* **2022** , 13 , 100217.

Martín, N.; Barros, L.; Ferreira, ICFR Actividad antioxidante *in vivo* de compuestos fenólicos: hechos y lagunas. *Tendencias Ciencia de los alimentos. Tecnología*. **2016** , 48 , 1–12.

Takó, M.; Kerekes, EB; Zambrano, C.; Kotogán, A.; Papp, T.; Krisch, J.; Vágvölgyi, C. Fenólicos vegetales y extractos enriquecidos en fenólicos como agentes antimicrobianos contra microorganismos contaminantes de alimentos. *Antioxidantes* **2020** , 9 , 165.



Zeb, A. Concepto, mecanismo y aplicaciones de los antioxidantes fenólicos en los alimentos. *J. Bioquímica de alimentos*. **2020** , *44* , e13394.

Guardiola, S.; Mach, N. Potencial terapéutico del Hibiscus sabdariffa: Una revisión de las evidencias científicas. *Endocrinología y Nutrición* **2014** , *61* , 274–295.

Malhotra, B.; Keshwani, A.; Kharkwal, H. Envases de alimentos antimicrobianos: posibilidades y peligros. *Frente. Microbiol.* **2015** , *6* , 611.

Barbieri, JB; Goltz, C.; Batistão Cavalheiro, F.; Theodoro Toci, A.; Igarashi-Mafra, L.; Mafra, MR Disolventes eutécticos profundos aplicados en la extracción y estabilización de compuestos fenólicos de romero (*Rosmarinus officinalis L.*). *Prod. de cultivos industriales*. **2020** , *144* , 112049.

Josipović, R.; Knežević, ZM; Frece, J.; Markov, K.; Kazazić, S.; Mrvčić, J. Propiedades mejoradas y seguridad microbiológica del nuevo requesón que contiene especias. *Tecnología alimentaria. Biotecnología*. **2015** , *53* , 454–462.

Shan, B.; Cai, YZ; Sol, M.; Corke, H. Capacidad antioxidante de 26 extractos de especias y caracterización de sus constituyentes fenólicos. *J. Agrícola. Química de los alimentos*. **2005** , *53* , 7749–7759.

Nabet, N.; Gilbert-López, B.; Madani, K.; Herrero, M.; Ibáñez, E.; Mendiola, JA Optimización de la recuperación por extracción asistida por microondas de compuestos bioactivos de *Origanum glandulosum* y *Thymus fontanesii*. *Prod. de cultivos industriales*. **2019** , *129* , 395–404.

Vallverdú-Queralt, A.; Regueiro, J.; Martínez-Huélamo, M.; Rinaldi Alvarenga, JF; Leal, LN; Lamuela-Raventos, RM Un estudio exhaustivo sobre el perfil fenólico de hierbas y especias culinarias de uso generalizado: romero, tomillo, orégano, canela, comino y laurel. *Química de los alimentos*. **2014** , *154* , 299–307. Horbanczuk, OK; Kurek,







Vallverdú-Queralt, A.; Regueiro, J.; Martínez-Huélamo, M.; Rinaldi Alvarenga, JF; Leal, LN; Lamuela-Raventos, RM Un estudio exhaustivo sobre el perfil fenólico de hierbas y especias culinarias de uso generalizado: romero, tomillo, orégano, canela, comino y laurel. *Química de los alimentos*. **2014** , *154* , 299–307.

Mirón, TL; Plaza, M.; Bahrim, G.; Ibáñez, E.; Herrero, M. Composición química de extractos presurizados bioactivos de plantas aromáticas rumanas. *J. Cromatogr. A* **2011** , *1218* , 4918–4927.

Mascoloti Spréa, R.; Caleja, C.; Pinela, J.; Finimundy, TC; Calhelha, RC; Kostic, M.; Sokovic, M.; Prieto, MA; Pereira, E.; Amaral, JS; et al. Estudio comparativo sobre la composición fenólica y bioactividad *in vitro* de plantas medicinales y aromáticas de la familia Lamiaceae. *Res. alimentaria. En t.* **2022** , *161* , 111875.

Kim, ES; Yang, señor; Lee, Ohio; Kang, SN Actividades antioxidantes de extractos de agua caliente de diversas especias. *En t. J. Mol. Ciencia*. **2011** , *12* , 4120–4131.

Jayathilakan, K.; Sharma, GK; Radhakrishna, K.; Bawa, AS Potencial antioxidante de los antioxidantes sintéticos y naturales y su efecto sobre el sabor recalentado en diferentes especies de carne. *Química de los alimentos*. **2007** , *105* , 908–916.

Josipović, R.; Knežević, ZM; Frece, J.; Markov, K.; Kazazić, S.; Mrvčić, J. Propiedades mejoradas y seguridad microbiológica del nuevo requesón que contiene especias. *Tecnología alimentaria. Biotecnología*. **2015** , *53* , 454–462.

Pinto, T.; Aires, A.; Cosme, F.; Bacelar, E.; Morais, MC; Oliveira, I.; Ferreira-Cardoso, J.; Anjos, R.; Vilela, A.; Gonçalves, B. (Poli)fenoles bioactivos, compuestos volátiles de vegetales, plantas medicinales y aromáticas. *Alimentos* **2021** , *10* , 106.

Sharma, S.; Barkauskaite, S.; Jaiswal, Alaska; Jaiswal, S. Aceites esenciales como aditivos en envases de alimentos activos. *Química de los alimentos*. **2021** , *343* , 128403.



Masyita, A.; Sarí, RM; Astuti, AD; Yasir, B.; Rumata, NR; Emran, tuberculosis; Nainu, F.; Simal-Gandara, J. Terpenos y terpenoides como principales compuestos bioactivos de los aceites esenciales, sus funciones en la salud humana y su posible aplicación como conservantes naturales de alimentos. *Química de los alimentos. X* **2022** , 13 , 100217.

Macchia, A.; Aureli, H.; Prestileo, F.; Ortenzi, F.; Sellathurai, S.; Docci, A.; Cerafogli, E.; Colasanti, IA; Ricca, M.; La Russa, MF Estudio comparativo in situ de la eficacia biocida de los aceites esenciales de eucalipto, albahaca, clavo, tomillo, pino y árbol de té. *Protocolo de métodos.* **2022** , 5 , 37.

Aljeldah, MM Potencias antioxidantes y antimicrobianas del aceite esencial de *Asteriscus graveolens* perfilado químicamente contra cepas microbianas patógenas clínicamente importantes. *Moléculas* **2022** , 27 , 3539.

López-Romero, JC; González-Ríos, H.; Borges, A.; Simões, M. Efectos antibacterianos y modo de acción de componentes seleccionados de aceites esenciales contra *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* . *Complemento basado en Evid. Alternativo. Medicina.* **2015** , 2015 , 795435.

Quinto, EJ; Caro, I.; Villalobos-Delgado, LH; Mateo, J.; De-Mateo-silleras, B.; Redondo-Del-río, MP Seguridad alimentaria mediante antimicrobianos naturales. *Antibióticos* **2019** , 8 , 208.

Fernández-López, J.; Viuda-Martos, M. Introducción al número especial: Aplicación de aceites esenciales en sistemas alimentarios. *Alimentos* **2018** , 7 , 56.

Mastromatteo, M.; Conte, A.; Del Nobile, MA Uso combinado de envases en atmósfera modificada y compuestos naturales para la conservación de alimentos. *Ing. de Alimentos. Rev.* **2010** , 2 , 28–38.





tecnología verde eficiente para aumentar la eficacia antimicrobiana, antioxidante e in situ del aceite esencial de *Coriandrum sativum*. *En t. J. Biol. Macromol.* **2019**, *133*, 294–305.

Khorshidian, N.; Yousefi, M.; Khanniri, E.; Mortazavian, AM Posible aplicación de aceites esenciales como conservantes antimicrobianos en el queso. *Innovación. Ciencia de los alimentos. Emergente. Tecnología.* **2018**, *45*, 62–72.

Seydim, AC; Sarikus-Tutal, G.; Sogut, E. Efecto de las películas comestibles de proteína de suero que contienen aceites esenciales de plantas sobre la inactivación microbiana del queso *Kasar* en rodajas. *Paquete de alimentos. Vida útil* **2020**, *26*, 100567.

Mahcene, Z.; Khelil, A.; Hasni, S.; Bozkurt, F.; Goudjil, MB; Tornuk, F. Conservación casera de queso utilizando alginato de sodio a base de película comestible que incorpora aceites esenciales. *J. Ciencia de los alimentos. Tecnología.* **2021**, *58*, 2406–2419.

Souza, VGL; Pires, JRA; Vieira, ÉT; Coelho, IM; Duarte, diputado; Fernando, AL Actividad de bionanocompuestos de quitosano-montmorillonita incorporados con aceite esencial de romero: desde ensayos in vitro hasta su aplicación en carne fresca de ave. *Hidrocoll alimentario.* **2019**, *89*, 241–252.

Vital, ACP; Guerrero, A.; Kempinski, EMBC; Monteschio, JdO; Sary, C.; Ramos, TR; Campo, MdM; Prado, IND Perfil del consumidor y aceptabilidad de filetes de res cocidos con recubrimiento comestible y activo que contienen aceites esenciales de orégano y romero. *Ciencia de la carne.* **2018**, *143*, 153-158. Lin, L.; Zhu, Y.; Cui, H. Nanofibras de gelatina/aceite esencial de tomillo electrohiladas para envasado activo contra *Campylobacter jejuni* en pollo. *LWT* **2018**, *97*, 711–718.

Naseri, recursos humanos; Beigmohammadi, F.; Mohammadi, R.; Sadeghi, E. Producción y caracterización de películas comestibles a base de gelatina-quitosano que contienen aceite esencial de *Ferulago angulato* y su aplicación en la prolongación de la vida útil de la carne de pavo. *J. Proceso de los alimentos. Preservar.* **2020**, *44*, e14558.



Radünz, M.; dos Santos Hackbart, HC; Camargo, TM; Nunes, CFP; de Barros, FAP; Dal Magro, J.; Filho, PJS; Gandra, EA; Radünz, AL; da Rosa Zavareze, E. *Potencial antimicrobiano del aceite esencial de tomillo encapsulado ( Thymus vulgaris )* secado por aspersión en la conservación de productos cárnicos similares a hamburguesas. *En t. J. Microbiol alimentario*. **2020** , 330 , 108696

Mozuraityte, R.; Standal, IB; Cropotova, J.; Budźko, E.; Rustad, T. Almacenamiento superfrío, refrigerado y congelado de caballa del Atlántico ( *Scombrus scombrus* ): efecto sobre los lípidos y los metabolitos de bajo peso molecular. *En t. J. Ciencia de los alimentos. Tecnología*. **2021**, 56 , 1918–1928.

Cropotova, J.; Mozuraityte, R.; Standal, IB; Grøvlen, MS; Rustad, T. Almacenamiento superfrío, refrigerado y congelado de filetes de caballa del Atlántico ( *Scomber scombrus* ): cambios en la textura, pérdida por goteo, solubilidad de proteínas y oxidación. *En t. J. Ciencia de los alimentos. Tecnología*. **2019**, 54 , 2228–2235.

Zhao, YM; Oliveira, M.; Burgess, CM; Cropotova, J.; Rustad, T.; Sol, DW; Tiwari, BK Efectos combinados del ultrasonido, el agua activada por plasma y el ácido peracético en la descontaminación de filetes de caballa. *LWT* **2021**, 150 , 111957.

Pescador, K.; Phillips, C. Posibles usos antimicrobianos de los aceites esenciales en los alimentos: ¿Son los cítricos la respuesta? *Tendencias Ciencia de los alimentos. Tecnología*. **2008**, 19 , 156-164.





**PERFIL DE LOS AGRICULTORES Y  
CARACTERIZACIÓN DE OLIGOELEMENTOS  
TÓXICOS -ESENCIALES EN LECHE CRUDA  
DE VACAS CRIADAS EN LIBERTAD<sup>244</sup>**

**PROFILE OF FARMERS AND  
CHARACTERIZATION OF TOXIC-ESSENTIAL  
TRACE ELEMENTS IN RAW MILK FROM  
FREE-ROGED COWS**

Rosa Huaraca Aparco<sup>245</sup>

Fidelia Tapia Tadeo<sup>246</sup>

Raquel Alvarez Siguayro<sup>247</sup>

Filomón Palomino Román<sup>248</sup>

Herson Danny Arone Palomino<sup>249</sup>

Rosa Nélide Ascue Ruiz<sup>250</sup>

Margoth Moreno Huaman<sup>251</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES<sup>252</sup>

---

<sup>244</sup> Derivado del proyecto de investigación: Perfil de los agricultores y caracterización de oligoelementos tóxicos-esenciales en leche cruda de vacas criadas en libertad.

<sup>245</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Andahuaylas, Perú, rhuaraca@unajma.edu.pe

<sup>246</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Andahuaylas, Perú, ftapia@unajma.edu.pe

<sup>247</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Andahuaylas, Perú, cotaraquelalva@gmail.com

<sup>248</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Andahuaylas, Perú, filoparoman@gmail.com

<sup>249</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Andahuaylas, Perú, hersondanny@gmail.com

<sup>250</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Andahuaylas, Perú, lic.adm.rosanar@gmail.com

<sup>251</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Andahuaylas, Perú, mmoreno@unajma.edu.pe

<sup>252</sup> Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.



# PERFIL DE LOS AGRICULTORES Y CARACTERIZACIÓN DE OLIGOELEMENTOS TÓXICOS -ESENCIALES EN LECHE CRUDA DE VACAS CRIADAS EN LIBERTAD<sup>253</sup>

Rosa Huaraca Aparco<sup>254</sup>, Fidelia Tapia Tadeo<sup>255</sup>, Raquel Alvarez Siguayro<sup>256</sup>, Filomón  
Palomino Román<sup>257</sup>, Herson Danny Arone Palomino<sup>258</sup>, Rosa Nélide Ascue Ruiz<sup>259</sup>,  
Margoth Moreno Huaman<sup>260</sup>

## RESUMEN

La leche es uno de los principales componentes de la dieta humana, principalmente por su contenido en minerales y proteínas. El objetivo del presente estudio fue analizar la presencia de oligoelementos tóxicos y esenciales en leche fresca. El estudio se llevó a cabo en el distrito de San Jeronimo, Apurimac, Perú.; Participaron 5 sectores y un centro de acopio de leche. En las muestras de leche se determinaron las concentraciones de elementos esenciales y tóxicos mediante espectrofotometría de Absorción Atómica de flama y horno de grafito (Plomo). Los resultados revelaron que todos los sectores tenían acceso a agua y electricidad, utilizaban leche fresca y empleaban a miembros de la familia. El precio de la leche fue bastante inestable durante todo el año. Las muestras de leche analizadas fueron elementos tóxicos-esenciales. En su mayoría de las muestras analizadas, el contenido de Pb superó el nivel máximo establecido por el codex alimentarius y Unión Europea (0,02 mg/L). Por el contrario, en todas las muestras, el contenido de Cd estuvo por debajo del nivel máximo permitido (0,02 mg/L). Los oligoelementos esenciales Cu, Fe y Zn generalmente estuvieron

<sup>253</sup> Derivado del proyecto de investigación: Perfil de los agricultores y caracterización de oligoelementos tóxicos-esenciales en leche cruda de vacas criadas en libertad.

<sup>254</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Andahuaylas, Perú, rhuaraca@unajma.edu.pe

<sup>255</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Andahuaylas, Perú, ftapia@unajma.edu.pe

<sup>256</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Andahuaylas, Perú, ftapia@unajma.edu.pe

<sup>257</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Andahuaylas, Perú, filoparoman@gmail.com

<sup>258</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Andahuaylas, Perú, hersondanny@gmail.com

<sup>259</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Andahuaylas, Perú, lic.adm.rosanar@gmail.com

<sup>260</sup> Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Andahuaylas, Perú, mmoreno@unajma.edu.pe



presentes en concentraciones más bajas que las reportadas en otros estudios y pueden considerarse dentro del rango deficiente para la leche de vaca. En conclusión, la información es válida para formular políticas para prevenir efectos adversos a la salud y desarrollar normas y programas de sensibilización, seguimiento y control metales pesados en la leche en el Perú.

## **ABSTRACT**

Milk is one of the main components of the human diet, mainly because of its mineral and protein content. The objective of this study was to analyze the presence of toxic and essential trace elements in fresh milk. The study was conducted in the district of San Jeronimo, Apurimac, Peru. 5 sectors and a milk collection center participated. In the milk samples, the concentrations of essential and toxic elements were determined by flame atomic absorption spectrophotometry and graphite furnace (Lead). The results revealed that all sectors had access to water and electricity, used fresh milk and employed family members. The price of milk was quite unstable throughout the year. The milk samples analyzed were toxic-essential elements. In most of the samples analyzed, the Pb content exceeded the maximum level established by the Codex alimentarius and the European Union (0.02 mg/L). In contrast, in all samples, the Cd content was below the maximum permitted level (0.02 mg/L). The essential trace elements Cu, Fe and Zn were generally present in lower concentrations than those reported in other studies and can be considered within the deficient range for cow's milk. In conclusion, the information is valid for formulating policies to prevent adverse health effects and developing standards and programs for awareness, monitoring and control of heavy metals in milk in Peru.

**PALABRAS CLAVE:** Oligoelementos, metales pesados, leche fresca, oligoelementos esenciales.

**Keywords:** Trace elements, heavy metals, fresh milk, essential trace elements.



## INTRODUCCIÓN

Los productos alimenticios de origen animal, como los productos lácteos, desempeñan un papel importante en la dieta humana y tienen especial importancia en la nutrición infantil debido a su contenido de proteínas, vitaminas y minerales (1, 2, 3). Recientemente, ha habido una tendencia creciente en el consumo de leche cruda debido a los beneficios percibidos para la salud en comparación con la leche tratada térmicamente, incluido un mayor valor nutricional y la posible presencia de bacterias probióticas (4). La leche es un elemento base en la cesta diaria, y tiene un papel importante especialmente en la dieta de los niños; Sin embargo, los datos sobre la aparición de elementos esenciales y tóxicos en la leche disponible en el mercado rumano son escasos (3, 5, 6, 7).

El enfoque “de la granja a la mesa” promovido por la Unión Europea impone control sobre puntos clave en la cadena de producción de alimentos, enfatizando la producción primaria. En el caso de los animales productores de alimentos, además del valor nutricional, el forraje debe estar libre de contaminantes que podrían transferirse a través de la cadena alimentaria hasta llegar a los humanos. La calidad del forraje está directamente influenciada por la calidad ambiental y factores agronómicos como las especies de plantas, la calidad del suelo, los procedimientos de fertilización, la cosecha, el procesamiento y el almacenamiento (8).

El uso prolongado y a menudo incontrolado de metales (además de su eliminación inadecuada y su persistencia prolongada en el medio ambiente) y de organismos ha llevado a la ubicuidad de los metales en varios compartimentos ambientales. Además, incluso en concentraciones bajas, estos contaminantes son tóxicos para la salud humana, por lo que la exposición a los metales ha atraído considerable atención. Como los humanos se encuentran en la cima de la cadena alimentaria, un alto contenido de contaminantes llega a sus organismos (9).

Tierra-forraje-leche-consumidor es una cadena alimentaria corta a través de la cual los metales pueden transferirse a los humanos, causando problemas de salud. En este caso específico, los suelos son la fuente principal de metales que pueden transferirse a las plantas que se convierten en forraje para los animales, y luego pasan a través del sistema digestivo de los animales y se acumulan en tejidos ricos en lípidos y se excretan parcialmente en la



leche. Además, los animales pueden ingerir grandes cantidades de tierra durante el pastoreo (10).

La evaluación de riesgos para la salud humana (HHRA) es una metodología diseñada para estimar la probabilidad de un efecto adverso (11). La exposición humana a contaminantes ambientales podría ocurrir a través de la dieta, siendo las concentraciones más altas de contaminantes en los productos alimenticios de origen animal (carne, leche y productos lácteos). Se supone que la exposición prolongada a metales y su completa absorción a través del tracto digestivo es el peor escenario para la predicción de concentraciones de metales residuales en productos alimenticios de origen animal. Sin embargo, se deben considerar las diferencias en la fisiología animal y las tasas de crecimiento (12). Se utilizan diferentes métodos para determinar la cantidad ingerida de contaminantes alimentarios. De estos, el modelo determinista más simple utilizado para estimar la exposición crónica combina datos de consumo de alimentos a nivel individual con datos de contaminación media. En este sentido, se analizan las concentraciones de contaminantes en los alimentos consumidos por la población en zonas crónicamente expuestas a contaminantes. Para estimar la ingesta de metales a través de los alimentos, estos resultados están asociados con los datos del consumo de alimentos (13).

El propósito del estudio fue analizar la presencia de oligoelementos tóxicos y esenciales en leche fresca de la provincia de Andahuaylas ubicada en una región andina del Perú.

## MÉTODOS Y MATERIALES

### Descripción del Área de Estudio

El estudio se llevó a cabo en los centros poblados del distrito de San Jerónimo de la provincia de Andahuaylas, de la región Apurímac del Perú. La asociación está conformada por hatos de ganado lechero constituida por una Asociación productores de ganado leche del sector.





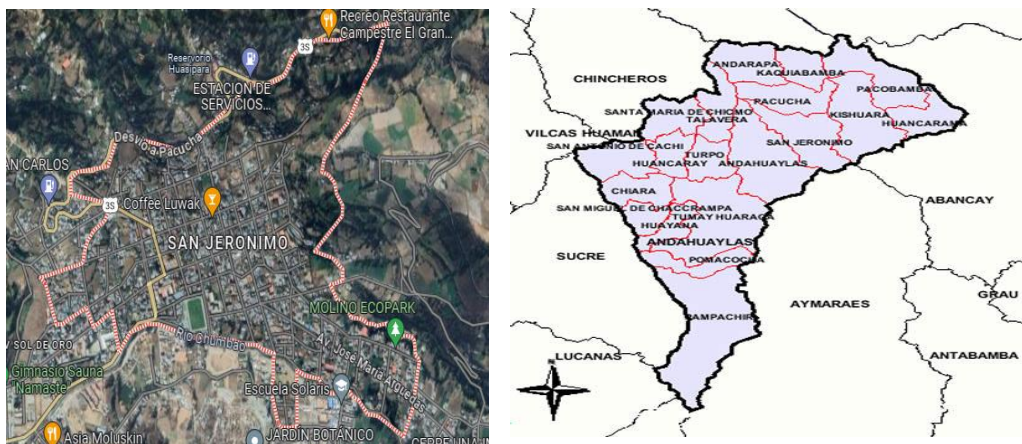


Figura 1. Lugar de muestreo

## Encuesta

La encuesta se realizó entre 42 socios y 1 centro de acopio de leche. Los productores de leche fueron identificados con la colaboración de una asociación de productores de leche Aprolenvisa. El criterio principal para la inclusión de los agricultores en la encuesta fue su voluntad de participar en la encuesta. Inicialmente, los cuestionarios fueron evaluados por los investigadores o personal académico familiarizado con este tipo de investigación, por lo que se tuvieron en cuenta sus sugerencias y comentarios. El cuestionario fue respondido por 42 productores de ganado lechero. Por lo tanto, Se utilizaron los datos de 42 agricultores para analizar sus perfiles.

## Recolección y análisis de leche

Se recolectaron y rastrearon muestras de leche a nivel de los establos en la época de invierno y la primavera de 2023. Se recolectaron muestras de leche de un subconjunto de participantes de la encuesta. Se recogieron un total de 42 muestras de leche, con 250 ml aproximadamente de leche fresca. Se podía rastrear el origen de cada muestra de leche de vaca. Durante el transporte al laboratorio, las muestras se mantuvieron a una temperatura de 2 a 4 °C. Para el análisis de Pb Cd, las muestras se conservaron con azida sódica (0,02%; Merck, Darmstadt, Alemania). Las muestras de leche fueron analizadas para determinar presencia oligoelementos tóxicos y esenciales. En detalle, se analizó la leche en busca de niveles de Pb, Cd, Fe, Cu, Zn. El pH de la leche se midió directamente con un medidor de pH.





## Análisis estadístico

El análisis estadístico de los cuestionarios de la encuesta se realizó utilizando el software Statgraphics Plus para Windows v.5.2. Las variables categóricas se presentaron como frecuencias absolutas (n ) y relativas (%) y las asociaciones entre ellas se probaron con la prueba de chi-cuadrado. Las variables continuas se presentaron como valores medios  $\pm$  errores estándar (media  $\pm$  SE). Las asociaciones entre variables continuas y características cualitativas derivadas del cuestionario se probaron mediante análisis de varianza unidireccional o prueba t de Student para muestras independientes. Todos los parámetros de la leche examinados se sometieron a un análisis de varianza unidireccional, t de Student.-prueba y/o análisis del Modelo Lineal General (GLM), Los resultados se consideraron estadísticamente significativos cuando  $p \leq 0,05$ .

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de las muestras de leche analizadas recolectadas a nivel de los establos.

<b>Pámetro</b>	<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
Género	Masculino	14	27%
	Femenino	37	73%
Edad	<25	5	9,80%
	25-30	10	23,53%
	31-40	7	13,73%
	41-50	12	23,53%
	51-60	15	29,41%
Educación	Escuela primaria	18	35,29%
	Escuela secundaria	23	45,10%
	Escuela Técnica	6	11,76%
	Universidad	4	7,84%
Capacitación	Sí	25	49,02%
	No	26	50,98%



Recogida y recepción de leche.	In situ por un camión que transportaba los contenedores de leche	19	37,25%
	In situ mediante un camión cisterna bombeando desde los depósitos de leche	26	50,98%
	Los agricultores entregan ellos mismos al centro de recolección cercano	6	11,76%
Participación en grupos/asociaciones organizadas	Sí	14	27,45%
	No	37	72,55%

En la tabla 1, se muestran las características descriptivas de los socios. Todos los socios tenían acceso a agua y electricidad. La leche en todas las granjas (100%) se almacenó en tanques de leche refrigerados, que generalmente son proporcionados por la acopiadora. La mayoría de los agricultores eran mujeres (72,55%), casados y con hijos (78,42%), y mayores de 40 años. La mayoría de ellos (45,10%) tiene estudios secundarios, mientras que el 35,29% tiene estudios primarios y sólo el 7,84% tiene título universitario. Además, casi la mitad de los agricultores (49,02%) habían sido capacitados con seminarios (en temas como ganadería y tecnología láctea). En el presente estudio, la mayoría de los encuestados (72,55%) vivían exclusivamente de la agricultura, ya que la ganadería era su única fuente de ingresos sin realizar ninguna otra actividad profesional. Los miembros de la familia participaron en las actividades agrícolas, más notablemente el 31,37% de los campos ocuparon a un miembro de su familia en las actividades agrícolas.



## Oligoelementos tóxicos y esenciales en la leche fresca

Las concentraciones de oligoelementos tóxicos y esenciales determinadas en las muestras de leche se muestran en la tabla 2. Las concentraciones de estos elementos determinadas en otros estudios alrededor del mundo se muestran en la tabla 2 con fines comparativos.

**Tabla 2.** Oligoelementos esenciales y tóxicos registrados en muestras recolectadas en el área de estudio.

	<b>Media ± Ds</b>	<b>Mediana</b>	<b>GM</b>	<b>Rango</b>
<b>Cd</b>	0,0265 ± 0,000	0.006	0.006	0,002–0,016
<b>Pb</b>	0,4458 ± 0,002	0.040	0.040	0,013–0,098
<b>Cu</b>	0,357 ± 0,001	0,017	0,017	0,005–0,072
<b>fe</b>	0,075 ± 0,004	0.041	0.040	0,002–0,283
<b>zinc</b>	0,621 ± 0,022	0.590	0.559	0,033–1,910

Las concentraciones medias de Cd y Pb determinadas en la investigación fueron 0,026 y 0,445 mg/L, respectivamente. Las concentraciones medias de Cd fueron bajas y similares a las reportadas en otros estudios en áreas no contaminadas (generalmente por debajo de 0,010 mg/L) y mucho más bajas que las reportadas en estudios previos en Brasil (14, 20) y en áreas contaminadas de países en desarrollo de Asia, África y América del Sur. Sin embargo, las concentraciones de Pb son más altas que las reportadas en otros estudios recientes realizados en áreas relativamente no contaminadas de Europa o América del Norte, pero más bajas que las reportadas en estudios previos en Brasil (14, 15). Las concentraciones de Pb determinadas en el presente estudio son similares a las determinadas en algunas regiones contaminadas de Irán (16) y Perú (17), pero mucho más bajas que las reportadas en otras áreas contaminadas de Asia o África.

Considerando la legislación aplicable, el contenido de Pb del 29,6% en las muestras (42/142) estuvo por encima del límite permitido por la ley brasileña (Decreto n. 55871/65), que es de 0,05 mg/L [12], y el 97 % de las muestras (138/142) excedieron el límite establecido en la Unión Europea (18) y la Comisión del Codex Alimentarius y la OMS, es decir, 0,020



mg/L. Por el contrario, el contenido de Cd de todas las muestras fue inferior a 0,02 mg/L, el límite establecido por la ley brasileña (19).

Estudios anteriores realizados en Brasilia ( 20 ), Paraná ( 14 ) y Sao Luis (15 ) también informaron concentraciones de Pb superiores al límite máximo. Los contenidos de Pb y Cd de la leche dependen de la proximidad de áreas contaminadas, carreteras congestionadas, el nivel de y también están influenciados por los límites de control y legislación Las concentraciones determinadas en Europa occidental y central, Estados Unidos y Canadá están por debajo de los niveles considerados de riesgo, a diferencia de Brasil, México, Perú, algunas partes de Asia o África y áreas contaminadas de Europa del este ( 21). Estudios recientes han informado concentraciones de Pb y Cd en la leche superiores a 60 y 12 mg/kg, respectivamente, en algunas partes de la India (22).

Considerando los oligoelementos, las concentraciones medias de Cu (0,035 mg/L), Fe (0,075 mg/L) y Zn (0,621 mg/L) fueron generalmente inferiores a las reportadas en otros estudios y , en el caso de Cu y Fe, puede considerarse dentro del rango deficiente para la leche de vaca según Puls (23 ) (los rangos deficientes son Cu: 0,010–0,020; Fe: <0,2; y Zn: <0,5 mg/L; los rangos adecuados son Cu: 0,05-0,6; Fe: 0,2-0,63; y Zn: 2,3-4 mg/L). Estos resultados indican que la leche producida en esta región no es una buena fuente de oligoelementos para la población local. Los niveles medios de Cu y Fe en muestras de leche cruda de vaca en todo el mundo oscilaron entre 0,0136 y 36 mg/L y entre 0,33 y 16,4 mg/L, respectivamente (20). La existencia de elementos tóxicos como Pb y Cd suelen asociarse a los cambios a nivel de lo oligoelementos en las muestras de leche de vaca y esto puede afectar de manera negativo en cuanto a la composición nutricional, por ejemplo, puede influir en la reducción del Fe (24). En estudios se encontró una carencia de oligoelemento en diferentes zonas de la región de Brasil (25), con mayor frecuencia en zonas que muestran climas semiáridos. Según reportes en estaciones seca los campos suelen tener un sobrepastoreo que puede provocar deficiencias en cuanto a los minerales (26).



## CONCLUSIONES

Los resultados encontrados en el estudio indican que la leche fresca de vaca de los sectores productores de leche del distrito de San Jerónimo presenta niveles altos de Pb, sin embargo en los oligoelementos fueron bajos en cuanto al Cu, Fe y Zn. Un alto porcentaje de muestras superó el límite máximo de Pb establecido en la legislación peruana vigente. Por otro lado, ni el impacto de la presencia de efluentes en las proximidades del establo ni el método de ordeño tuvieron un efecto importante en el perfil metálico del producto.



## REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

Adipah, S. Introducción de la salud humana asociada a la evaluación de riesgos. *J. Medio Ambiente. Ciencia. Salud A* **2018**, 2 , 179–187.

Bomjardim, HA; Oliveira, CMC; Silveira, JAS; Silva, NS; Duarte, MD; Faial, KCF; Brito, MF; Barbosa, JD Deficiências Minerais Em Vacas Em Lactação Da Bacia Leiteira Do Município de Rondon Do Pará, Estado Do Pará. *Pesqui. Veterinária Bras.* **2015**, 35, 409–416.

Boudebouz, A.; Boudalia, S.; Bousbia, A.; Habila, S.; Boussadia, MI; Gueroui, Y. Niveles de metales pesados en la leche cruda de vaca y evaluación de riesgos para la salud en todo el mundo: una revisión sistemática. *Ciencia. Medio ambiente total.* **2021**, 751, 141830.

Cadar, O.; Miclean, M.; Cadar, S.; Tanaselia, C.; Senila, L.; Senila, M. Evaluación de metales pesados en la leche de vaca en la zona de las montañas Rodnei, Rumania. *Reinar. Ing. Gestionar. J.* **2015**, 14, 2523–2528.

Chirinos-Peinado, DM; Castro-Bedriñana, JI Niveles sanguíneos de plomo y cadmio y transferencia a la leche en bovinos criados en una zona minera. *Heliyon* **2020**, 6, e03579.

De Castro, CS; Arruda, AF; Da Cunha, LR; SouzaDe, JR; Braga, JW; Dórea, JG Metales Tóxicos (Pb y Cd) y sus respectivos antagonistas (Ca y Zn) en fórmulas y leches infantiles comercializadas en Brasilia, Brasil. *En t. J. Medio Ambiente. Res. Salud pública* **2010**, 7, 4062–4077.

Decreto ANVISA Número 55.871/65. 2016; págs. 1–23. Disponible en línea: <http://anvisa.gov.br> (consultado el 7 de junio de 2023).

Gómez, ACS; Lindino, California; Gonçalves Junior, AC; Gomes, GD Determinação de Cd, Cr e Pb No Leite e Na Alimentação Bovina Do Brasil. *Rev. Inst. Adolfo Lutz* **2013**, 72, 211–218

Lucey, JA Consumo de leche cruda: riesgos y beneficios. *Nutrición. Hoy* **2015**, 50, 189–193.

MacLachlan, DJ Estimación de la transferencia de contaminantes en los alimentos para animales a los tejidos, la leche y los huevos del ganado: una revisión. *Animación. Pinchar. Ciencia.* **2011**, 51, 1067–1078.

Magdas, DA; Dehelean, A.; Feher, I.; Cristea, G.; Puscas, R.; Dan, SD; Cordea, DV Marcadores de discriminación por el origen geográfico y de especies de la leche cruda en Rumania. *En t. Lácteos J.* **2016**, 61, 135-141.

Mantovani, A.; Frazzoli, C. Evaluación de riesgos de contaminantes tóxicos en piensos. *CAB Rev. Persp. Agrícola. Veterinario. Ciencia. Nutrición. Nat. Res.* **2010**, 5 , 1–14.









