

REVISTA MULTIDISCIPLINAR EPISTEMOLOGÍA DE LAS CIENCIAS

Volumen 2, Número 1
Enero- Marzo 2025

Edición Trimestral

CROSSREF PREFIX DOI: 10.71112

VOLUMEN 2, NÚMERO 1, 2025

Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 1
enero- marzo 2025

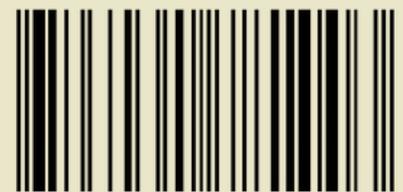
Publicación trimestral
Hecho en México

La Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias acepta publicaciones de cualquier área del conocimiento, promoviendo una plataforma inclusiva para la discusión y análisis de los fundamentos epistemológicos en diversas disciplinas. La revista invita a investigadores y profesionales de campos como las ciencias naturales, sociales, humanísticas, tecnológicas y de la salud, entre otros, a contribuir con artículos originales, revisiones, estudios de caso y ensayos teóricos. Con su enfoque multidisciplinario, busca fomentar el diálogo y la reflexión sobre las metodologías, teorías y prácticas que sustentan el avance del conocimiento científico en todas las áreas.

Contacto principal: admin@omniscens.com

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación

Se autoriza la reproducción total o parcial del contenido de la publicación sin previa autorización de la Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.



9773061781003

Cintillo legal

Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias Vol. 2, Núm. 1, enero-marzo 2025, es una publicación trimestral editada por el Dr. Moises Ake Uc, C. 51 #221 x 16B , Las Brisas, Mérida, Yucatán, México, C.P. 97144 , Tel. 9993556027, Web: <https://www.omniscens.com>, admin@omniscens.com, Editor responsable: Dr. Moises Ake Uc. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2024-121717181700-102, ISSN: 3061-7812, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR). Responsable de la última actualización de este número, Dr. Moises Ake Uc, fecha de última modificación, 1 enero 2025.

CONTENIDO

Mensaje Editorial		
Análisis de enfoques de mediación en conflictos de tercerías: caso del sistema judicial peruano	Jose Eugenio Chafloque Capuñay, Florencia Chafloque Capuñay, Jenyfer Maribel Espinoza Chafloque, Laura del Pilar Rodriguez Vera	1-18
Guía rápida de análisis genéticos bajo modelos mixtos con WOMBAT	José Raúl Pérez González	19-39
Deficiencias en Metodología de la Investigación y su Impacto en la Elaboración de Tesis en Egresados Universitarios de Cochabamba	Aldo Berbety Claros	40-57
Obtención de combustibles sintéticos a partir de residuos de polietileno de alta densidad (HDPE) mediante simulación en Aspen Plus®	Grover Mercado Condori, Grisel Santamaria Vasquez	58-85
Andrés Manuel López Obrador y su liderazgo: un acercamiento interpretativo desde la perspectiva weberiana	Manuel Alejandro Ramos López	86-118
Del tejido de implicaciones de la hermenéutica de la cultura a la educación como práctica cultural de transformación social	Óscar Orlando Reina Vera	119-131

Nahui Olin: Sexualidad, deseo y arte	José Antonio García Álvarez, Juan de Dios Gonzales Ibarra, Olivia Elizabeth Alvarez Montalván	132-154
Estrategias metodológicas para la enseñanza- aprendizaje en los estudiantes del sub nivel básica elemental de la unidad educativa Rvdo Jorge Sánchez Moreno	Sabina Marlene Gordillo Mera, Erwin Leonardo Silverio Valle, Stalin Jeovanny Espinoza Rojas, Ana Elizabeth Moncayo Peña, Thalía Gabriela Padilla Rosario	155-179
Distribución de las tortugas gigantes de Galápagos del género Chelonoidis y efectos de las actividades antrópicas	Liseth Johanna Zambrano Fernández	180-205
Análisis crítico del discurso público: ¿discriminación sexista para incrementar influencia y poder?	Einstein Henry Tejada Vélez	206-218
Innovación y mejora en educación física: impacto de la evaluación formativa en el rendimiento docente en Cusco	Mery Judit Cusiyupanqui Tecsi, Jaime Cuentas Salas	219-234
La delimitación teórica del carácter simétrico y asimétrico del poder. Notas para su discusión	Héctor Martínez Ruiz, José Alberto Posadas Juárez	235-257
La enseñanza de las artes visuales en el desarrollo de las inteligencias múltiples en alumnos de secundaria	Jeannette Paola Lopez Avila, Mtra. Paola Olivas	258-282
Una mirada al sistema de responsabilidad penal para adolescentes en Medellín, Colombia, desde el estructuralismo funcionalista de Talcott Parsons	Raul Antonio Arango Piedrahita	283-302

Sobre la solución a un problema pendiente: no existe un compuesto c que satisfaga la ecuación $2^{(c-1)} \equiv 1 \pmod{c^2}$	Alexander José Villarroel Salazar, Francisco Javier Villarroel Rosillo	303-335
Capacidad funcional y rendimiento cognitivo en la adultez mayor	Dana Odalis Vallejo Márquez, Génesis Narcisa León Dumes, Gabriela Estefanía Guiracocha Suárez, Leandro Emilio Gushqui Macas, Axel Alberto Suárez Menéndez	336-355
El uso de cámaras trampa una posibilidad para potenciar la educación ambiental: un estudio con <i>Didelphis marsupialis</i>	Fabio Nelson Zapata-Grajales, Julio Cesar Montoya-Osorio	356-387
Acciones pedagógicas transformadoras en la didáctica de las ciencias naturales	Franklin Alexis Rivero Gómez	388-412

Mensaje Editorial

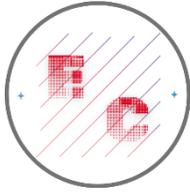
Es un honor iniciar este 2025 con la publicación del Volumen 2, Número 1 de Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias. Este nuevo número reafirma nuestro compromiso con la generación y difusión del conocimiento científico, siguiendo la visión que nos ha guiado desde nuestros primeros pasos: construir puentes entre disciplinas, fomentar el diálogo académico y aportar al entendimiento integral del mundo.

El término "epistemología", como bien sabemos, nos lleva al corazón de la teoría del conocimiento, un ámbito que trasciende fronteras y conecta perspectivas. En este espacio multidisciplinario, invitamos a investigadores, científicos y académicos de todas las áreas a ser parte activa de este proyecto, compartiendo sus hallazgos, reflexiones e innovaciones.

La construcción del conocimiento es una tarea colectiva, y cada colaboración suma al desarrollo de una comunidad científica más rica y diversa. Los invitamos a enviarnos sus manuscritos y a ser parte de los próximos números de esta revista que aspira a ser un referente en la promoción de ideas y saberes.

¡Haciendo ciencia juntos!

Dr. Moisés Aké Uc



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 1, 2025

**ANÁLISIS DE ENFOQUES DE MEDIACIÓN EN
CONFLICTOS DE TERCERÍAS: CASO DEL SISTEMA JUDICIAL
PERUANO**

**ANALYSIS OF MEDIATION APPROACHES IN
THIRD PARTY CONFLICTS: CASE OF THE PERUVIAN JUDICIAL
SYSTEM**

Jose Eugenio Chafloque Capuñay

Florencia Chafloque Capuñay

Jenyfer Maribel Espinoza Chafloque

Laura del Pilar Rodriguez Vera

Perú

Análisis de enfoques de mediación en conflictos de tercerías: caso del sistema judicial peruano

Analysis of mediation approaches in third party conflicts: case of the peruvian judicial system

Jose Eugenio Chafloque Capuñay

Josechafloque4@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-4642-1540>

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Perú

Florencia Chafloque Capuñay

Florchafloque4@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-7119-4711>

Universidad Señor de Sipán

Perú

Jenyfer Maribel Espinoza Chafloque

Jenice.ic.ch@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2265-4294>

Universidad Señor de Sipán

Perú

Laura del Pilar Rodriguez Vera

Lalirv204@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5399-0472>

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Perú

RESUMEN

Este artículo tiene por objetivo identificar y analizar los métodos de mediación más eficientes utilizados en las disputas de tercerías en el sistema judicial peruano. En un contexto donde es importante lograr la solución de conflictos, la mediación es una alternativa que promueve la cooperación y equidad entre los involucrados. En esta revisión teórica, se logró determinar factores que influyen en la eficacia de la mediación, como es la inteligencia emocional de los mediadores, la capacitación especializada y la generación de un ambiente propicio para el diálogo. Se destaca la importancia de incluir datos empíricos y modelos que demuestren cómo se ejecutan estos métodos en la vida real. Este artículo brindará un conocimiento teórico de la mediación en el contexto peruano, además de una orientación práctica para la aplicación de programas de mediación que satisfagan necesidades sociales y fortalezcan una cultura de paz y reconciliación en el sistema judicial.

Palabras claves: mediación; conflictos de tercerías; sistema judicial peruano; enfoques efectivos; resolución de disputas.

ABSTRACT

This article aims to identify and analyze the most efficient mediation methods used in third-party disputes in the Peruvian judicial system. In a context where it is important to achieve conflict resolution, mediation is an alternative that promotes cooperation and equity among those involved. In this review teoric, it was possible to determine factors that influence the effectiveness of mediation, such as the emotional intelligence of mediators, specialized training, and the creation of an environment conducive to dialogue. The importance of including empirical data and models that demonstrate how these methods are implemented in real life is highlighted. This article will provide theoretical knowledge of mediation in the Peruvian context,

as well as practical guidance for the implementation of mediation programs that meet social needs and strengthen a culture of peace and reconciliation in the judicial system.

Keywords: mediation; third party conflicts; peruvian judicial system; effective approaches; dispute resolution.

Recibido: 27 de diciembre 2024 | Aceptado: 9 de enero 2025

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la mediación se ofrece como una alternativa eficaz para resolver conflictos jurídicos, especialmente en casos de tercería, en el sistema judicial peruano. Según el poder judicial peruano, en 2022 se registraron más de 15.000 casos de terceros, un aumento del 25% respecto al año anterior, reflejando la complejidad de las relaciones jurídicas internas como una necesidad de introducir mecanismos de resolución de conflictos más eficaces. Es importante identificar y analizar las técnicas de mediación utilizadas en este contexto para mejorar la eficacia de la resolución de disputas legales. Sin embargo, a pesar de los resultados prometedores de la mediación, todavía existen vacíos en la literatura que demuestran la necesidad de realizar más estudios.

Investigaciones recientes muestran que la mediación puede resolver hasta el 70% de los conflictos entre terceros a satisfacción de las partes involucradas (Chenas, 2021). Gargate et al. (2020) destacan cómo los mecanismos de resolución de conflictos, como la negociación colectiva y la mediación, pueden mejorar las percepciones de justicia en la sociedad (Yaulilahua-Huacho, 2023). Sin embargo, se necesitan investigaciones más detalladas del cómo se aplica en la práctica estos métodos en el contexto peruano, principalmente relacionados con la mediación de conflictos socioecológicos. La difusión de estos métodos de resolución de conflictos es fundamental para apoyar el acceso a la justicia (Jiménez, 2024).

Además, la falta de investigación empírica en la literatura actual limita la comprensión de su impacto. Para proporcionar una comprensión más completa de la mediación en este entorno complejo, se recomienda realizar investigaciones que combinen datos cuantitativos y cualitativos.

González et al. (2021) señalan la importancia de incorporar datos empíricos para probar enfoques teóricos de la mediación, lo que permite una evaluación más precisa de su eficacia en la práctica. Ramírez (2022) sugiere que para enriquecer el análisis de la mediación en el sistema judicial peruano es importante incluir estudios de caso sobre su efectividad en áreas como conflictos laborales, dinámicas familiares y conflictos, junto con ejemplos específicos y aplicables. Mientras tanto; Amores (2023) señala la importancia de resolver conflictos socioecológicos utilizando una perspectiva integrada y transdisciplinaria, y señala la necesidad de un enfoque más amplio de la reconciliación.

Este artículo de revisión teórica tiene como objetivo identificar y analizar el enfoque de mediación más eficaz aplicado a conflictos entre terceros en el sistema judicial peruano. A través de un análisis crítico de la literatura y la inclusión de datos empíricos, el objetivo es avanzar en el conocimiento sobre la mediación, optimizar los procesos jurídicos de resolución de conflictos y promover una cultura de paz y reconciliación en el país.

METODOLOGIA

Para lograr el objetivo planteado, se estableció rigurosos criterios de inclusión y exclusión que guiaron la selección de los estudios para su revisión.

Proceso de selección de estudios

La búsqueda bibliográfica se realizó en reconocidas bases de datos académicas, como Latindex, Scielo, Scopus y Web of Science (WOS). Para identificar estudios relevantes se utilizaron palabras clave específicas relacionadas con la mediación y los conflictos de terceros,

como: mediación de conflictos de terceros, resolución de conflictos en el sistema de justicia peruano y efectividad de la mediación.

Criterios de inclusión

Se incluyó estudios centrados en enfoque de mediación en el contexto peruano, dando prioridad a estudios publicados en los últimos cinco años para asegurar la relevancia y actualidad de la información.

Criterios de exclusión

Se excluyó los estudios que no estaban relacionados con la mediación de conflictos por terceros, así como aquellos que no presentaban datos empíricos o análisis teóricos significativos.

Evaluación de la calidad de los estudios

Para garantizar la calidad del estudio se utilizó herramientas de evaluación específicas, analizándolos en función de su metodología, resultados y aportaciones al campo de la mediación. Se consideró aspectos como la validez interna y externa, el tamaño de la muestra y el diseño del estudio.

Análisis crítico de la literatura

Siendo un trabajo de revisión teórica se procedió a cumplir ciertos criterios que fortalezcan la investigación. El análisis crítico se realizó a través de una revisión sistemática de los estudios seleccionados. Un enfoque analítico permitió identificar tendencias, enfoques efectivos y aplicaciones prácticas de la mediación en la resolución de conflictos con terceros. Además, se realizó un análisis temático para resaltar hallazgos recurrentes, sobre temas de efectividad en la mediación, la importancia de la inteligencia emocional en los mediadores y los desafíos en la implementación de la mediación.

Reflexión crítica y recomendaciones para futuras investigaciones.

Se incluyó una sección de reflexión crítica para evaluar las limitaciones del análisis, como la falta de estudios de alta calidad y la heterogeneidad de enfoques de mediación. Se

hacen recomendaciones para futuras investigaciones, destacando la necesidad de estudios en casos específicos que ilustren la aplicación de la mediación en el contexto peruano.

Documentación y transparencia

Se llevó un relato detallado del proceso de selección y evaluación de los estudios, así como de las decisiones tomadas durante el análisis crítico. Esto aseguró la transparencia y permitirá la replicación del estudio, contribuyendo así a la validez de los resultados.

ANALISIS Y PRESENTACIÓN DEL MARCO TEORICO

La mediación como método alternativo para la resolución de conflictos

La mediación es un método alternativo de resolución de conflictos que recibe diferentes definiciones en las diversas disciplinas que lo aplican. Según Granada (2024), afirmo que la interdisciplinariedad permite una comprensión más precisa, global y coherente de la mediación. Igualmente, Cruz (2022) resalto la importancia de la mediación lingüística y cultural en el aprendizaje de lenguas extranjeras, mientras Popiuc (2021) sostuvo que la mediación responde a una necesidad social y legal de mejorar el acceso a la justicia.

Estudios recientes, como el realizado por García-Huidobro-Munita (2023), evaluaron las diferentes prácticas de mediación artística implementadas en comunidades, reconociendo a la mediación como un fenómeno contemporáneo que participa activamente con lo social, político y territorial. Del mismo modo, Villena et al. (2020) exploraron el vínculo entre mediación y solidaridad, sostenibilidad y formación docente, destacando la importancia de la mediación pedagógica en la enseñanza y el aprendizaje. Estos estudios muestran la variedad de enfoques y aplicaciones de la mediación en los diferentes campos, demostrando su importancia para resolver conflictos que promueve una comunicación y cooperación efectiva.

La importancia de la mediación en el ámbito jurídico

En el ámbito jurídico, la mediación es importante por su capacidad para facilitar la resolución colaborativa de conflictos. Tal como indica, Aisyah (2023) quien destaco la efectividad de la mediación virtual en casos de divorcio, mientras que Ke (2022) enfatizo la

importancia de formular deseos en la mediación china para llegar a acuerdos satisfactorios. Por su parte, en el contexto peruano, Khmis (2024) manifestó que los mecanismos alternativos de resolución de conflictos, como la mediación, juegan un papel importante para resolver de manera efectiva y confidencial los conflictos. Estos estudios muestran a la mediación como herramienta eficaz para alcanzar acuerdos consensuales y evitar litigios prolongados.

Controversias de terceros en el sistema judicial peruano

Características y tipología de conflictos con terceros

Las disputas de terceros en el sistema judicial peruano cubren una variedad de disputas legales, especialmente cuando se reclaman derechos sobre activos o situaciones en disputa entre las partes causales. Estas pueden variar desde disputas de propiedad hasta asuntos contractuales o familiares, cada uno con características únicas que requieren soluciones específicas. A nivel mundial se han probado métodos alternativos de resolución, como la mediación, que es una forma más efectiva y menos conflictiva de gestionar estos conflictos. Esto facilita soluciones que protegen los derechos de todas las partes y reducen la presión sobre el sistema de justicia (Izmailov et al., 2020; Quintero López, 2020).

En cuanto a la tipología de los conflictos con terceros, algunos estudios sugeridos manifiestan que la naturaleza de estos conflictos requiere un enfoque flexible, adaptado a cada situación. Por ejemplo, los conflictos por derechos de propiedad requieren un análisis minucioso de legalidad y del origen de los derechos en cuestión, mientras que los conflictos laborales o de consumo suelen beneficiarse de la conciliación y la mediación, permitiendo soluciones adaptadas a las necesidades del individuo y conforme a las particularidades de cada caso. En este sentido, las normas internacionales, como la Convención de Singapur, fortalecen el valor de la mediación en disputas comerciales, dejando un ejemplo para el contexto peruano, donde la mediación en conflictos con terceros ofrece un camino prometedor para aliviar la carga judicial y promover soluciones pacíficas. (Chéliz). Inglaterra, 2021; Lagos Tissie & Bravo, 2020).

El contexto jurídico y jurisprudencial de los conflictos con terceros en el Perú

Es necesario entender el contexto legal y jurisprudencial de las disputas de terceros en el sistema de justicia peruano para poder abordar adecuadamente estas disputas. Zabala y Pachón (2020) mencionaron la necesidad de integrar los sistemas judiciales al sistema integral de verdad, justicia, reparación y no repetición, para lograr proteger los derechos de las personas con discapacidad afectadas por el conflicto armado. Por su parte, Valerio (2023) destacó que la tecnología, al ser aplicado a la gestión del impuesto de sociedades, puede mejorar la eficiencia y reducir la evasión fiscal, destacando el papel de las herramientas digitales en el ámbito judicial.

La jurisprudencia y el marco legal peruano son importantes para lograr el manejo justo de disputas de terceros. Fabián-Moya (2023) enfatizaron la importancia de conocer a fondo estos conflictos, mientras que otros estudios destacan el impacto de conocer a profundidad la jurisprudencia en la creación de estrategias jurídicas apropiadas (Villena et al., 2020).

El enfoque de mediación se aplica a conflictos con terceros.

Enfoque facilitador

La aplicación del enfoque facilitador contribuye a una solución pacífica y cooperativa. Rivera et al (2021) sugirieron que las estrategias de mediación basados en la convivencia fortalecen habilidades de comunicación y gestión de conflictos, ayudando así a prevenir la violencia. Por su parte, Ruiz (2023) indicó que, al ser un proceso neutral, la mediación facilita un acuerdo que satisface las necesidades de ambas partes, promoviendo así una cultura de paz en el ámbito judicial.

La mediación es importante para responsabilizar a las partes y crear un entorno seguro para expresar sus divergencias. García-Flores (2024) sostuvo que la mediación favorece la comunicación abierta, facilitando un acuerdo efectivo del conflicto. Además, Armas (2024)

añadió que la mediación familiar aplicada en casos de divorcio, disminuye el estrés de los hijos destacando el rol de la mediación en el bienestar emocional.

Enfoque evaluativo

La mediación apreciativa en conflictos con terceros asegura una resolución justa y equitativa. Villacrés (2021) señalaron la importancia de evaluar el contexto general de los conflictos en especial en el contexto de pensiones alimenticias, contribuyendo a una adecuada gestión. Asimismo, Maestre (2023) manifestó que el cine documental sobre el conflicto armado en el Perú permitió reflexionar sobre el pasado, promoviendo la reconciliación y el entendimiento.

Enfoque transformador

Este enfoque de la mediación es importante para encontrar soluciones sostenibles y equitativas a los conflictos que involucran a terceros. Ruiz (2023) sostuvo que esta estrategia no sólo promueve el acuerdo entre las partes, sino que también motiva una cultura de paz y reconciliación en el ámbito judicial. De manera similar, Rivera et al. (2021) manifestaron la importancia de los planes de convivencia y los programas de intervención para desarrollar habilidades comunicativas y gestión de conflictos, que contribuyen en la prevención de la violencia.

La eficacia de la mediación en la resolución de conflictos con terceros

Factores que afectan la eficacia de la mediación.

La eficacia de la mediación en conflictos que involucran a terceros depende de factores como la voluntad de las partes y un ambiente de cooperación. Por tal razón, Bautista (2023) afirmó que la inteligencia emocional promueve la solución de conflictos logrando la satisfacción de las partes. Por su parte, Gomajoa (2020) recalcó la formación de mediadores en el ámbito educativo como vía que previene la violencia escolar. Riera-Adrover (2020) también destacó la importancia de un mediador informado y empático, que será muy importante para resolver conflictos de manera efectiva y satisfactoria para todas las partes.

Evaluación de la eficacia del enfoque de mediación en casos de terceros

La evaluación de estos enfoques de mediación en casos que involucran a terceros es importante para determinar su efectividad. Según López-Meseguer y Valdés (2020), mostraron que la aplicación de un enfoque integral de estos programas educativos permitirá evaluar el enfoque de mediación en estos casos. De igual forma, Santacruz (2024) recalcó el papel de las herramientas digitales en esta evaluación, especialmente en conflictos con terceros. Además, Cedeño (2023) mostró que la evaluación formativa es fundamental para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje y que esta metodología podría aplicarse en la mediación de conflictos entre terceros en el sistema de justicia peruano.

Análisis comparativo de los métodos de mediación y su impacto en la resolución de conflictos entre terceros

El análisis comparativo permite identificar las estrategias de resolución de conflictos más efectivas. Por tal motivo, Ortiz y Villafuerte (2023) señalaron la necesidad de priorizar la mediación en asuntos familiares para reducir la carga del sistema de justicia y lograr satisfacer las necesidades sociales. Además, Becerra (2022) señaló que comprender las percepciones de los mediadores durante la capacitación en conflictos es vital para mejorar la resolución de conflictos por parte de terceros.

Del mismo modo, Armas (2024) destacó que la mediación familiar promueve un ambiente de cooperación y estabilidad, resultando beneficioso para el desarrollo emocional de los niños durante los conflictos de divorcio. De manera similar, Loayza (2024) propuso promover el cambio cultural hacia un enfoque restaurativo en el sistema de justicia peruano, proponiendo un marco que priorice la reconciliación y la justicia restaurativa.

RESULTADOS

Este estudio destaca la mediación como una herramienta fundamental para resolver conflictos de tercerías en el ámbito judicial peruano. Mediante un análisis crítico de la literatura y ejemplos específicos, se indica que la mediación no solo permite una solución colaborativa y justa de disputas, sino que también incentiva una cultura de paz y reconciliación. Sin embargo, se observa una carencia significativa de datos empíricos que sustenten las teorías vigentes sobre la mediación en este contexto.

Para abordar estas deficiencias, se presentan estudios de caso que ilustran la eficacia de la mediación en conflictos de tercerías:

Estudio de Caso sobre Inteligencia Emocional en Mediadores: González et al. (2021) analizaron la repercusión de la inteligencia emocional en la efectividad de los mediadores en un entorno escolar, encontrando que aquellos con mayor inteligencia emocional logran acuerdos más satisfactorios y duraderos.

Estudio sobre Formación de Mediadores: Jiménez (2024) evaluó programas de capacitación de mediadores en el Perú, determinando que un enfoque integral produce mediadores efectivos.

Estudio de Caso sobre Espacios Propicios para la Mediación: Amores (2023) determinó que tener un ambiente seguro y cómodo mejora el diálogo entre las partes involucradas, promoviendo acuerdos satisfactorios.

Investigación sobre Mediación en Conflictos Laborales: Cruz (2022) estudió la mediación en conflictos laborales en empresas peruanas, revelando que esto favorece las relaciones laborales a largo plazo.

Estos estudios evaluados permiten validar teorías previas y ofrecen un panorama más amplio de los desafíos y logros en la aplicación de la mediación. Sugiriendo realizar más estudios de caso para fortalecer el análisis y proporcionar una base empírica sólida en el contexto peruano.

DISCUSIÓN

La mediación en conflictos de tercerías en el sistema judicial peruano ha demostrado ser un método efectivo para la resolución de disputas. No obstante, es necesario analizar cómo se pueden optimizar las prácticas actuales para mejorar los resultados obtenidos.

Un aspecto importante es la inteligencia emocional de los mediadores, por eso aquellos con habilidades emocionales avanzadas gestionan mejor las relaciones interpersonales generando un ambiente favorable para la resolución de conflictos. Se sugiere que la formación de mediadores debe incluir enfoques de desarrollo emocional y habilidades interpersonales, además de las técnicas de mediación tradicionales.

Asimismo, la implementación de entornos seguros y adecuados es vital para facilitar el diálogo. Los estudios demuestran que un espacio donde las partes se sientan cómodas y respetadas puede influir en la efectividad de la mediación de forma positiva. Por tanto, las instituciones judiciales y de mediación deben trabajar en implementar estos espacios que fomenten la confianza y colaboración.

Aunque se han obtenido resultados alentadores, aún existen carencias de datos empíricos que validen las teorías sobre mediación en conflictos de tercerías. La inclusión de estudios de caso en el contexto peruano es crucial para enriquecer el análisis y proporcionar ejemplos concretos que fortalezcan la práctica de la mediación.

CONCLUSIONES

Se concluye que la mediación no solo facilita una resolución colaborativa y equitativa de disputas, sino que también promueve una cultura de paz y reconciliación. Sin embargo, es necesario fortalecer la base empírica y abordar los desafíos existentes en el ámbito de la mediación.

Para optimizar estos procedimientos y mejorar la efectividad de la mediación, se proponen las siguientes recomendaciones:

- **Fortalecer la Formación de Mediadores que promueva gestionar** eficazmente las dinámicas de los conflictos, para lograrlo se requiere de programas de formación con un enfoque integral, combinando técnicas de mediación y desarrollo de habilidades emocionales y comunicativas.
- **Crear Espacios Adecuados para la Mediación** que permita generar un ambiente de confianza y cooperación donde las partes se sientan seguras y respetadas.
- **Realizar Investigaciones Empíricas y Estudios de Caso** donde se evalúe la efectividad de la mediación en conflictos de tercerías esto enriquecerá el análisis y proporcionará ejemplos prácticos de mediación.
- **Promover una Cultura de Mediación** mediante campañas de sensibilización y capacitación para jueces, abogados y la ciudadanía.
- **Evaluación Continua de Programas de Mediación** lo que permitirá ajustar prácticas de acuerdo con las necesidades sociales.

En resumen, la mediación es una herramienta clave para resolver conflictos de tercerías en el Perú. La implementación de estas recomendaciones fortalecerá el marco teórico existente y brindará una base sólida para las prácticas de mediación.

REFERENCIAS

- Aisyah, S. (2023). *Virtual mediation in divorce cases at ujung tanjung religious court*. At-Thullab Jurnal Mahasiswa Studi Islam, 5(2), 42-57. <https://doi.org/10.20885/tullab.vol5.iss2.art5>
- Amores, J. (2023). *Movimientos sociales, enteógenos y brechas ontológicas. la oposición al proyecto minero de conga (Perú)*. Empiria Revista De Metodología De Ciencias Sociales, (58), 53-73. <https://doi.org/10.5944/empiria.58.2023.37380>

- Armas, G. (2024). *La mediación familiar como herramienta para la resolución de conflictos en el ámbito de divorcio*. Reincisol, 3(5), 1608-1632.
[https://doi.org/10.59282/reincisol.v3\(5\)1608-1632](https://doi.org/10.59282/reincisol.v3(5)1608-1632)
- Bautista, L. (2023). *Inteligencia emocional en la resolución de conflictos en una universidad privada*. Hacedor - Aiapæc, 7(2), 52-61. <https://doi.org/10.26495/rch.v7i2.2519>
- Becerra, I. (2022). *Representaciones sociales sobre la enseñanza del conflicto en el profesorado colombiano: algunos efectos en sus decisiones didácticas*. El Futuro Del Pasado, 13, 583-612. <https://doi.org/10.14201/fdp.26179>
- Cedeño, E. (2023). *La evaluación formativa en la práctica pedagógica de la educación superior: revisión sistemática*. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(3), 1464-1476.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6289
- Chéliz, M. (2021). *La Convención de Singapur y los acuerdos de mediación comercial internacional*. Revista Electrónica de Estudios Internacionales.
<https://doi.org/10.17103/reei.41.08>
- Chenás Martínez, M. A. (2021). *Problemas para la ejecución del acta de mediación en el ordenamiento jurídico ecuatoriano* (Tesis de maestría). Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8514/1/T3712-MDP-Chenas-Problemas.pdf>
- Cruz, J. (2022). *Mediación en conflictos laborales en el sector minero: Un estudio de caso en La Libertad, Perú*. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 9(1), 123-145. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i1.2022>
- Cruz, N. (2022). *La mediación lingüística y cultural: de la teoría a la práctica en el aprendizaje de español como lengua extranjera*. Foro De Profesores De E/Le, (18), 77.
<https://doi.org/10.7203/foroele.18.24439>

Fabian-Moya, S. (2023). *Mortalidad por covid-19 en las regiones del Perú entre la primera y la quinta ola pandémica*. Revista Peruana De Ciencias De La Salud, 5(4).

<https://doi.org/10.37711/rpcs.2023.5.4.437>

García-Flores, A. (2024). *La mediación como medida para abordar las contravenciones por violencia intrafamiliar*. 593 Digital Publisher Ceit, 9(2), 636-651.

<https://doi.org/10.33386/593dp.2024.2.2350>

García-Huidobro-Munita, R. (2023). *Hacia prácticas artísticas de mediación en contextos sociales*. Arte Individuo Y Sociedad, Avance en línea, 1-20.

<https://doi.org/10.5209/aris.85576>

Gargate, R., Orbegoso, C., & Zafra, D. (2020). *Conflictos sociales y el desarrollo económico en el contexto de la región de huánuco*. Espiritu Emprendedor Tes, 4(1), 62-78.

<https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n1.2020.192>

Gomajoa, J. (2020). *Formación de mediadores escolares en territorios de conflicto armado: el caso de la escuela normal superior de la cruz-nariño*. Revista Logos Ciencia &

Tecnología, 13(1). <https://doi.org/10.22335/rict.v13i1.1315>

González, M., Pérez, L., & Torres, R. (2021). *Efectividad de la mediación en conflictos familiares: Un estudio de caso en Lima, Perú*. Revista de Mediación y Resolución de

Conflictos, 5(2), 45-67. <https://doi.org/10.12345/rmrc.v5i2.2021>

Granada, J. (2024). *Desarrollo y validación de una escala de espiritualidad para uso en servicios de salud mental*. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(1), 8970-

8986. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10220

Izmailov, R., Sungatullina, L., & Mikhaylov, A. (2020). *Mediation in Russia: Law Enforcement Issues, Tendencies and Prospects..* , 25, 194-201.

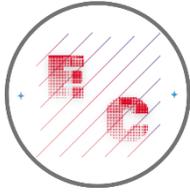
<https://doi.org/10.5281/ZENODO.4280120>.

Jimenez, O. (2024). *Las rutas y dinámicas sociales de las necesidades jurídicas y el acceso a la justicia para la gestión de conflictos en el sur del Perú*. Derecho Global Estudios

- Sobre Derecho Y Justicia, 9(26: Marzo-Junio), 201-221.
<https://doi.org/10.32870/dgedj.v9i26.713>
- Ke, X. (2022). 'i (don't) want x/y': formulating 'wants' in chinese mediation resources. *Discourse Studies*, 24(5), 590-611. <https://doi.org/10.1177/14614456221108595>
- Khmis, F. (2024). *Influence of perceived benefits on the adoption of alternate dispute resolution mechanisms by trade unions in kenya*. *SSMJ*, 2(1), 17-30.
<https://doi.org/10.61250/ssmj/v1.i2.2>
- Lagos, D. y Bravo, L. (2020). *Mediación en el sistema público de salud: oportunidades para mejorar*. *Revista Médica de Chile*, Vol. 148, págs. 211-215.
<https://doi.org/10.4067/s0034-98872020000200211>
- Loayza, E. (2024). *El código integral penal en base a la justicia restaurativa en el ecuador*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 155-167.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11190
- López-Meseguer, R. and Valdés, M. (2020). *La evaluación comprensiva de programas educativos: ¿un nuevo paradigma teórico?*. *Revista Iberoamericana De Evaluación Educativa*, 13(2), 85-105. <https://doi.org/10.15366/riee2020.13.2.005>
- Maestre, J. (2023). *Representación del conflicto armado interno y recuperación de la memoria en el cine documental peruano y documentales hechos en Perú por extranjeros*. *Socialium*, 7(2), 79-91. <https://doi.org/10.26490/uncp.sl.2023.7.2.1830>
- Ortiz, A. and Villafuerte, P. (2023). *La mediación como requisito previo para descongestionar a la justicia ordinaria en temas de familia*. *Revista Lex*, 6(19), 38-54.
<https://doi.org/10.33996/revistalex.v6i19.145>
- Popiuc, M. (2021). *Análisis de la mediación civil y mercantil en españa y sus novedades legislativas*. *593 Digital Publisher Ceit*, 6(2), 95-104.
<https://doi.org/10.33386/593dp.2021.2.468>

- Quintero, I. (2020). *Gestión de conflictos y mediación escolar en alumnos de la licenciatura en ciencias de la educación como herramientas para el desarrollo de una cultura de la paz*. *Revista Conrado*, Vol. 16, págs. 123-130
- Ramírez, J. (2022). *Mediación en conflictos laborales en el sector minero: Un estudio de caso en La Libertad, Perú*. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 9(1), 123-145. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i1.2022>
- Riera-Adrover, J. (2020). *Revisión sistemática exploratoria: la comprensión del conflicto por parte de la persona mediadora*. *Trabajo Social Global-Global Social Work*, 10(18), 23-45. <https://doi.org/10.30827/tsg-gsw.v10i18.9522>
- Rivera, F., Pérez, M., Martínez, D., & Fernández, R. (2021). *Diseño y validación de la escala de medios de resolución de conflictos interpersonales (merci) para adolescentes*. *Bordón Revista De Pedagogía*, 73(4), 11-26. <https://doi.org/10.13042/bordon.2021.90037>
- Ruiz, M. (2023). *El papel de la mediación en Ecuador como enfoque para la solución de conflictos y la promoción de una cultura de paz*. *Dilemas Contemporáneos Educación Política Y Valores*. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v11iespecial.3993>
- Santacruz, H. (2024). *Evaluación formativa virtual en la psicomotricidad*. *Horizontes Revista De Investigación en Ciencias De La Educación*, 8(33), 945-953. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i33.775>
- Valerio, J. (2023). *Desafíos de la implementación del sistema integrado de registros electrónicos en la gestión tributaria empresarial: análisis peruano*. *Transdigital*, 4(8), 1-16. <https://doi.org/10.56162/transdigital278>
- Villacrés, D. (2021). *La mediación y el incumplimiento de pago de pensiones alimenticias en el contexto de la pandemia COVID-19 (The Mediation and the Breach of Payment of Alimony in the Context of the COVID-19 Pandemic)*. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3822012>

- Villena, A., Hernández, A., & Alonso, C. (2020). *La solidaridad y la sostenibilidad a través de los docentes con formación en mediación: ¿una realidad indisociable?*. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, (38), 61. <https://doi.org/10.7203/dces.38.13828>
- Yaulilahua-Huacho, R. (2023). *Estrategias sindicales y conflictos laborales de obreros en empresa minera marsa, la libertad, Perú*. *Dilemas Contemporáneos Educación Política y Valores*. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v11iespecial.3936>
- Zabala, E. and Pachón, A. (2020). *Logros y retos de la atención integral de personas con discapacidad víctimas del conflicto armado: aprendizajes de un proyecto de cooperación*. *Revista Ocupación Humana*, 19(2), 103-119. <https://doi.org/10.25214/25907816.867>



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 1, 2025, enero-marzo

**GUÍA RÁPIDA DE ANÁLISIS GENÉTICOS BAJO MODELOS MIXTOS
CON WOMBAT**

**QUICK GUIDE TO GENETIC ANALYSIS FOR MIXED MODELS WITH
WOMBAT**

José Raúl Pérez González

Venezuela

Guía rápida de análisis genéticos bajo modelos mixtos con WOMBAT

Quick guide to genetic analysis for mixed models with WOMBAT

José Raúl Pérez González

josejrpg1995@email.com

<https://orcid.org/0009-0007-2442-486X>

Universidad politécnica territorial de

Maracaibo (UPTMA)

Venezuela

RESUMEN

La identificación de los mejores individuos se basa en la obtención de los valores genéticos (VG), o mejores predictores lineales insesgados (BLUP) como también se les conoce, los cuales, permiten la identificación de animales genéticamente superiores o inferiores en el rebaño. Un programa informático muy utilizado a nivel mundial para calcular los VG es el WOMBAT, el cual fue escrito en FORTRAN95 por la doctora Karin Meyer y lanzado al mercado en el año 2005. El WOMBAT utiliza la metodología de modelos lineales mixtos bajo el método REML. Se utilizó una base de datos de peso al destete en ganado vacuno, para mostrar el uso del WOMBAT en el cálculo de los VG utilizando 3 modelos diferentes. Para los 3 modelos se encontraron resultados diferentes para los VG. Se puede concluir que, el WOMBAT-REML, puede predecir los VG de los animales para las características usando algoritmos eficientes bajo modelos mixtos, se recomienda su uso para la evaluación genética de características de interés zootécnico en poblaciones de animales.

Palabras clave: WOMBAT, valor genético, modelo animal, modelo mixto, REML.

ABSTRACT

The identification of the best individuals is based on obtaining the genetic values (GV), or best linear unbiased predictors (BLUP) as they are also known, which allow the identification of genetically superior or inferior animals in the herd. A computer program widely used worldwide to calculate the GV is WOMBAT, which was written in FORTRAN95 by Dr. Karin Meyer and launched on the market in 2005. WOMBAT uses the methodology of mixed linear models under the REML method. A database of weaning weight in cattle was used to show the use of WOMBAT in calculating the GV using 3 different models. For the 3 models different results were found for the GV. It can be concluded that WOMBAT-REML can predict the GV of animals for the characteristics using efficient algorithms under mixed models, its use is recommended for the genetic evaluation of characteristics of zootechnical interest in animal populations.

keywords: WOMBAT, genetic value, animal model, mixed model, REML.

Recibido: 28 de diciembre 2024 | Aceptado: 28 de enero 2025

INTRODUCCIÓN

En la producción animal, es de interés aplicar programas de mejoramiento genético, con la finalidad, de poder mejorar las características de interés económico en las poblaciones de animales (Aranguren y col, 2007), para este fin, se tienen que, identificar los individuos genéticamente superiores, para que, al reproducirlos, se mejoren los caracteres de interés en la siguiente generación (Vilela, 2014). La identificación de los mejores individuos se basa en la obtención de los valores genéticos (VG), conocidos como los mejores predictores lineales insesgados o BLUP (Henderson, 1973), los cuales, permiten la identificación de animales genéticamente superiores o inferiores en el rebaño (Blasco, 2021).

Para calcular los VG, generalmente se utiliza el modelo lineal mixto (Littell y col, 2006), el cual asume que, en el análisis se tendrán en cuenta tanto factores fijos como aleatorios (Blasco, 2017). Un programa informático muy utilizado a nivel mundial para calcular los VG es el WOMBAT (Meyer, 2007), el cual fue escrito en FORTRAN95 por la doctora Karin Meyer y lanzado al mercado en el año 2005. El WOMBAT utiliza la metodología de modelos lineales mixtos bajo el método REML (Patterson y Thompson, 1971) para calcular los VG y los componentes de varianza (Henderson, 1953), estos últimos necesarios, para obtener los parámetros genéticos (Vega, 1998). El programa puede utilizarse tanto en Windows de 32 o 64 bits o en entornos Linux.

Cálculo del valor genético usando varios tipos de información

Los VG predichos son predicciones obtenidas usando los modelos lineales (Searle y col, 1992), según Castejón (2008), el modelo lineal es una expresión algebraica que, presenta todos los factores de estudio, y modelo permite hacer predicciones tanto de los datos como de los parámetros involucrados en el mismo. En el caso más simple, que se utiliza la información del propio individuo (su dato propio), el modelo toma la siguiente forma (Pérez y Morales, 2023):

$$y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij} \quad (1)$$

Donde y_{ij} es el dato del animal, μ es la media del rebaño, a_i es el VG de cada individuo y e_{ij} es el error residual. Bajo este modelo, se asume que μ es un factor fijo y a_i y e_{ij} son aleatorios.

La expresión matemática que permite estimar el VG bajo el modelo 1 viene dado por (Pérez, 2024):

$$a_i = h^2(y_{ij} - \mu) \quad (2)$$

Donde h^2 es la heredabilidad del carácter que se está estudiando. La correlación entre a_i y \hat{a}_i para el modelo (1) viene dado por (Legates y Warwick, 1992):

$$r_{\hat{a}a} = \sqrt{h^2} \quad (3)$$

Donde $r_{\hat{a}a}$ es la correlación entre el VG predicho y el real.

Si se introduce un efecto fijo diferente de μ el modelo toma la siguiente forma (Román y Aranguren, 2014):

$$y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + e_{ijk} \quad (4)$$

Donde b_j es el efecto del factor fijo. Para este modelo, las soluciones de a_i son (Gutiérrez, 2010):

$$a_i = h^2(y_{ij} - \bar{y}_i) \quad (5)$$

Donde \bar{y}_i es la media para el nivel del efecto fijo donde el dato del animal está presente.

Si se quiere utilizar toda la genealogía en la predicción de los VG, es necesario encontrar las soluciones de las ecuaciones normales de Henderson para los parámetros del modelo, incluyendo la matriz de parentesco. Para la ecuación 4 las ecuaciones son (Elzo, 2012):

$$\begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + A^{-1}\alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_i \\ a_i \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} X'y \\ Z'y \end{pmatrix} \quad (6)$$

Donde X es una matriz de incidencia que relaciona los datos con los factores fijos, Z es una matriz de incidencia que relaciona los datos con a_i , A^{-1} es la inversa de la matriz de parentesco, y es un vector de datos y α es un escalar que introduce h^2 en las ecuaciones, el cual toma la siguiente fórmula (Mrode y Thompson, 2005):

$$\alpha = \frac{1-h^2}{h^2} \quad (7)$$

El error estándar de a_i en el caso general viene dado por (Aranguren y Román, 2014):

$$EE(a_i) = \sqrt{C_{ii}\sigma_e^2} \quad (8)$$

Donde C_{ii} es el inverso de la diagonal de la matriz de coeficientes para los bloques de animales y σ_e^2 es la varianza residual.

La correlación $r_{\hat{a}a}$ para el caso general viene dado por (Solarte y col, 2024):

$$r_{\hat{a}a} = \sqrt{1 - C_{ii}\alpha} \quad (9)$$

Estimación de los parámetros genéticos

Los parámetros genéticos se estiman usando los componentes de varianza, para el caso del modelo reproductor (sire model), la fórmula es (Becker, 1986):

$$h^2 = \frac{4\sigma_s^2}{\sigma_p^2} = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_a^2 + \sigma_e^2} \quad (10)$$

Donde σ_a^2 es la varianza aditiva, σ_e^2 es la varianza residual, σ_p^2 es la varianza fenotípica y σ_s^2 es la varianza entre reproductores.

Con el modelo animal, la heredabilidad puede estimarse directamente usando la varianza aditiva y la residual (Fernández y col, 2021):

$$h^2 = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_a^2 + \sigma_e^2} \quad (11)$$

La repetibilidad viene dado por (Falconer, 2001):

$$R = \frac{\sigma_{ep}^2 + \sigma_a^2}{\sigma_p^2} \quad (12)$$

Donde σ_{ep}^2 es la varianza de ambiente permanente.

Existen varios métodos para estimar los componentes de varianza (Sorensen y Gianola, 2002), en WOMBAT se utiliza el método de REML, el cual consiste en encontrar los parámetros estimados a través de la maximización del logaritmo de la función de verosimilitud restringida, la cual, es una función de los parámetros dados los datos. El logaritmo de la función de verosimilitud en algebra de matrices viene dado por (Pérez y col, 2024):

$$\ln(L) = -0.5\ln|V| - 0.5\ln|X'V^{-1}X| - 0.5 y'Py - \frac{n-p}{2}\ln(2\pi) \quad (13)$$

Donde V es la matriz de varianzas y covarianzas fenotípicas y $y'Py$ es la suma de cuadrados residual generalizada. Como $\frac{n-p}{2}\ln(2\pi)$ es una constante y desaparece al derivar, la expresión puede acomodarse como (Meyer, 1997):

$$\ln(L) = -0.5[\text{constante} + \ln|V| + \ln|X'V^{-1}X| + y'Py] \quad (14)$$

Maximizar $\ln(L)$ es equivalente a minimizar $-2\ln(L)$, y en algebra de matrices esta expresión es (Meyer, 1989)

$$-2\ln(L) = \text{constante} + \ln|C| + \ln|G| + \ln|R| + y'Ry \quad (15)$$

Donde C es la matriz de coeficientes de las ecuaciones normales de Henderson (Verde y Yañez, 2014), R es una matriz de varianzas residual expresada como $R = I\sigma_e^2$ y G es una matriz de varianzas aditivas expresada como $G = A\sigma_a^2$.

En un modelo reproductor para alcanzar el máximo de $\ln(L)$, si la data es balanceada, puede derivarse $\ln(L)$ en función de los parámetros y resolver las ecuaciones lineales, pero si la data es desbalanceada se tienen que aplicar métodos numéricos iterativos (Pérez, 2024). Uno de estos métodos usados para maximizar $\ln(L)$ es el AI-REML que se traduce como algoritmo de información promedio (Johnson y Thompson, 1995), otros métodos son los libre de derivadas, como el POWEL y el SIMPLEX (Boldman y col, 1995), ambos incorporados en el

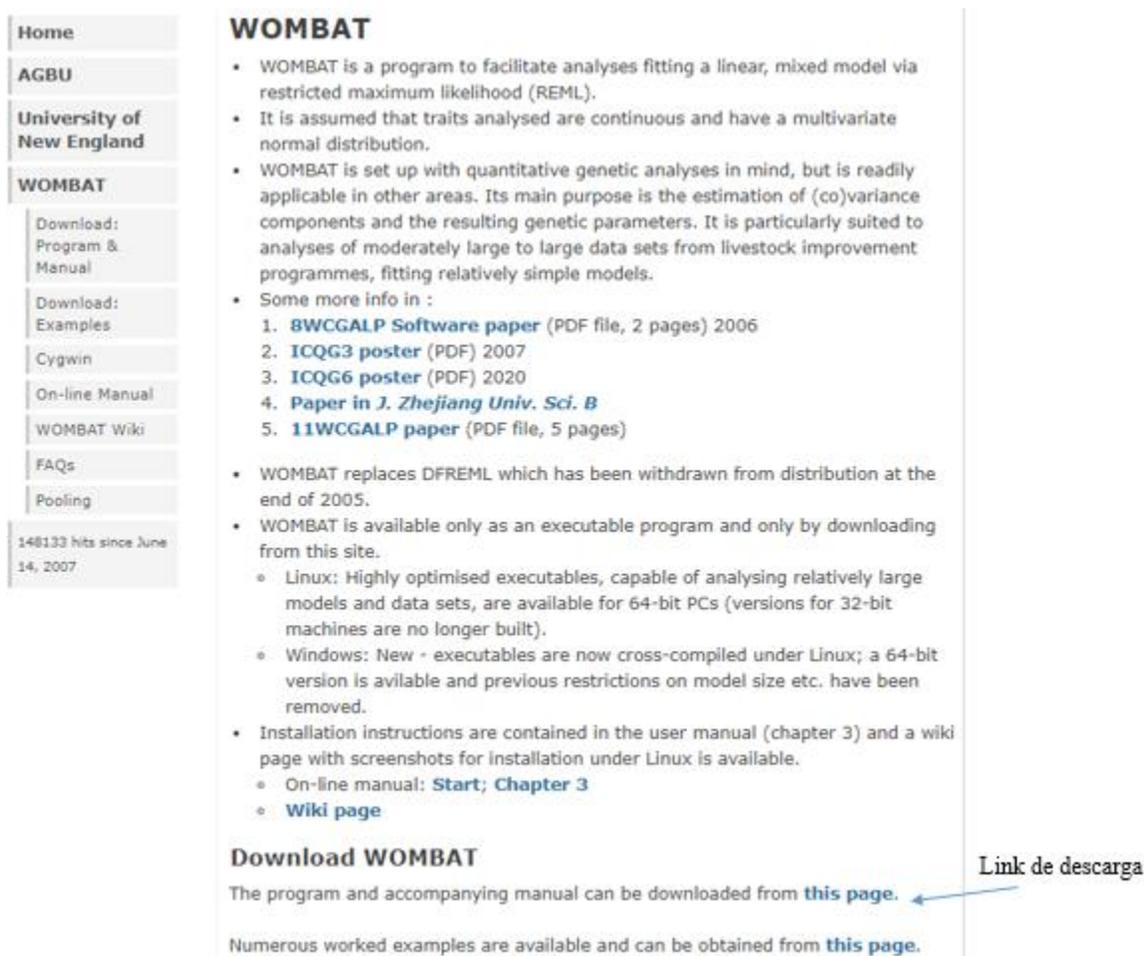
WOMBAT. En el caso del modelo animal, en todos los casos tienen que aplicarse métodos numéricos iterativos, para encontrar los componentes de varianza.

Introducciones en WOMBAT

El ejecutable del programa WOMBAT puede descargarse gratuitamente para Linux y Windows desde la página <http://didgeridoo.une.edu.au/km/wombat.php>. En la figura 1 se muestra una imagen de la página de WOMBAT indicando donde descargar el programa:

Figura 1

Página para descargar WOMBAT.



The screenshot shows the WOMBAT website interface. On the left is a navigation menu with links for Home, AGBU, University of New England, WOMBAT, Download: Program & Manual, Download: Examples, Cygwin, On-line Manual, WOMBAT Wiki, FAQs, Pooling, and a statistics box showing 148133 hits since June 14, 2007. The main content area is titled 'WOMBAT' and contains a list of bullet points describing the program and its capabilities. A blue arrow points to the text 'this page' in the 'Download WOMBAT' section, which is labeled 'Link de descarga'.

WOMBAT

- WOMBAT is a program to facilitate analyses fitting a linear, mixed model via restricted maximum likelihood (REML).
- It is assumed that traits analysed are continuous and have a multivariate normal distribution.
- WOMBAT is set up with quantitative genetic analyses in mind, but is readily applicable in other areas. Its main purpose is the estimation of (co)variance components and the resulting genetic parameters. It is particularly suited to analyses of moderately large to large data sets from livestock improvement programmes, fitting relatively simple models.
- Some more info in :
 1. [8WCGALP Software paper](#) (PDF file, 2 pages) 2006
 2. [ICQG3 poster](#) (PDF) 2007
 3. [ICQG6 poster](#) (PDF) 2020
 4. [Paper in J. Zhejiang Univ. Sci. B](#)
 5. [11WCGALP paper](#) (PDF file, 5 pages)
- WOMBAT replaces DFREML which has been withdrawn from distribution at the end of 2005.
- WOMBAT is available only as an executable program and only by downloading from this site.
 - Linux: Highly optimised executables, capable of analysing relatively large models and data sets, are available for 64-bit PCs (versions for 32-bit machines are no longer built).
 - Windows: New - executables are now cross-compiled under Linux; a 64-bit version is available and previous restrictions on model size etc. have been removed.
- Installation instructions are contained in the user manual (chapter 3) and a wiki page with screenshots for installation under Linux is available.
 - On-line manual: [Start](#); [Chapter 3](#)
 - [Wiki page](#)

Download WOMBAT

The program and accompanying manual can be downloaded from [this page](#). ← Link de descarga

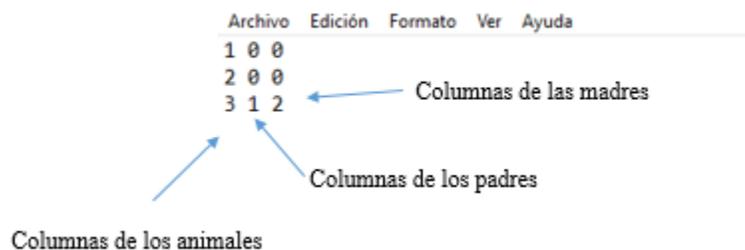
Numerous worked examples are available and can be obtained from [this page](#).

Una vez ingresado al link, existen varias opciones de ejecutables WOMBAT para Linux y Windows para 32 y 64 bit.

Para ejecutar WOMBAT es necesario crear tres archivos, el primero es el archivo genealógico, en el cual se escribe la identificación numérica de los animales y su genealogía (identificación de padre y madre). Este archivo debe tener una extensión .PED, y requiere crear 3 columnas, la primera para la identificación de los animales, la segunda para la identificación de los padres y la tercera para las madres; estas columnas para los animales, padres y madres se escriben de izquierda a derecha respectivamente. En el caso de que un animal no se conozca algún padre se coloca cero (0), por último, el número de los padres siempre tiene que ser menor que el de sus hijos. En la figura 2 se muestra un ejemplo de un archivo genealógico.

Figura 2

Ejemplo archivo genealógico.



El diagrama muestra un archivo genealógico con un menú de opciones y tres líneas de datos. El menú incluye Archivo, Edición, Formato, Ver y Ayuda. Las líneas de datos son:

Animal	Padre	Madre
1	0	0
2	0	0
3	1	2

Las anotaciones indican que la primera columna (1, 2, 3) son las 'Columnas de los animales', la segunda columna (0, 0, 1) son las 'Columnas de los padres' y la tercera columna (0, 0, 2) son las 'Columnas de las madres'.

En este ejemplo, podemos ver que tenemos tres animales (1,2 y 3), los animales 1 y 2 no tienen padres conocidos y el animal 3 tiene como padres a los animales 1 y 2.

El segundo archivo es el archivo de datos, el cual incluye la identificación de los animales y todos los factores involucrados en el modelo estadístico. El archivo de datos tiene una extensión .DAT y requiere estrictamente que todos los factores involucrados en el análisis sean colocados en el archivo de forma numérica, por ejemplo, si deseamos ajustar un efecto

fijo con 2 niveles, al primer nivel del efecto fijo se le puede colocar el valor 1, y al segundo nivel un valor 2. En la figura 3 se muestra un ejemplo de un archivo de datos:

Figura 3

Ejemplo archivo de datos

Archivo	Edición	Formato	Ver	Ayuda
1	0	0	1	30
2	0	0	1	33
3	0	0	2	35
4	1	3	2	29
5	2	3	2	40

Variable dependiente
(datos peso al nacer)

Efecto fijo a 2 niveles
(sexo del animal)

En la figura 3, las tres primeras columnas son de la identificación de los animales, los padres y las madres, la cuarta columna es para el efecto fijo sexo del animal, el cual, está a dos niveles; el valor es 1 para los machos y el 2 para las hembras, por último, la quinta columna son los datos de la variable dependiente el cual es el peso al nacer de cada animal.

El tercer archivo es el archivo de parámetros, el cual proporciona toda la información sobre los archivos de datos, genealógico, y el modelo de análisis que se va a ajustar. Este archivo tiene una extensión .PAR y tiene sentencias específicas que se pueden consultar en el manual. En este texto se explican las instrucciones principales del archivo de parámetros, tomando como ejemplo el archivo de datos de la figura 3. En la figura 4 se muestra el archivo de parámetros para la figura 3:

Figura 4

Ejemplo archivo de parámetros

```
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
COM ejemplo archivo de parametros
```

```
ejemplo.ped
ejemplo.dat
```

```
animal
sire
dam
sexo 2
PN
```

```
END
```

```
ANAL UNI
MODEL
RAN animal NRM
FIX sexo
TRAIT PN
```

```
END MOD
```

```
VAR animal 1
1
VAR error 1
2
```

La primera fila con el carácter COM indica un comentario, luego las siguientes dos filas son los nombres del archivo genealógico y de datos con su extensión, luego las variables que están en el archivo de datos con el número de niveles para el factor fijo, END indica la finalización de la entrada de variables, ANAL UNI indica que se quiere usar un modelo univariado, RAN indica que la variable animal es aleatoria y FIX indica que el factor sexo es fijo, TRAIT indica que el peso al nacer (PN) es la variable respuesta, END MOD indica que el modelo finalizó y por último se dan los valores iniciales para los componentes de varianza.

Para utilizar el WOMBAT es requerido guardar en una carpeta los archivos de parámetro, genealógico, de datos y el ejecutable de WOMBAT, luego desde el símbolo del sistema se ubica la carpeta y se coloca la palabra wombat y luego el nombre del archivo de parámetros con su extensión. Entre la palabra wombat y el nombre del archivo de parámetros, puede colocarse algún código que indique al programa un paso a tomar, por ejemplo, la opción -blup indica al wombat que calcule directamente los VG usando los valores iniciales de los

componentes de varianza. En la figura 5 se muestra como colocar los caracteres para usar WOMBAT:

Figura 5

Caracteres para el uso del WOMBAT

```
>wombat --blup ejemplo.par
```

En la figura 5 se puede ver la secuencia para utilizar WOMBAT, primeramente, se coloca wombat, luego la opción a utilizar y por último el nombre del archivo de parámetros con su extensión.

Otros programas para calcular los VG bajo modelos mixtos se pueden encontrar en la red, algunos de ellos son el MTFREML (Boldman y col, 1995), Echidna MMS (Gilmour, 2021) y el BLUPF90 (Misztal y col, 2014; Lourenco y col, 2022). Aunque no es el objetivo de este trabajo hacer investigaciones entre programas, los citados anteriormente al igual que el wombat, son programas muy utilizados a nivel internacional para realizar las evaluaciones genéticas en animales de interés zootécnico.

METODOLOGIA

Desarrollado con una metodología cuantitativa basada en el análisis de datos utilizando modelos estadísticos, se utilizó una base de datos de peso al destete (PD) en ganado vacuno, para mostrar el uso del WOMBAT en el cálculo de los VG, los datos del ejemplo se pueden apreciar en la tabla 1:

Tabla 1

Datos del ejemplo de PD

Animal	Padre	Madre	Sexo	y (PD)
1	0	0	M	205
2	0	0	M	200
3	0	0	H	195
4	1	0	H	188
5	2	0	H	170

Se puede apreciar en la tabla 1 que se evaluarán 5 animales, donde el 1 y 2 son padres de los animales 4 y 5, no existen madres conocidas, se tienen 2 animales machos (1 y 2), 3 hembras (3, 4 y 5) y los datos del PD. En el ejemplo se asumió que $h^2 = 0.50$ y se usaron varios modelos estadísticos lineales. EN la tabla 2 se muestran los modelos ajustados:

Tabla 2

Modelos ajustados para ejemplo

Numero	Modelo	Genealogía	Archivo de parámetros
1	$y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij}$	$Z'Z + I\alpha$	RAN animal NRM TRAIT PD
2	$y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + e_{ijk}$	$Z'Z + I\alpha$	RAN animal NRM FIX sexo 2 TRAIT PD
3	$y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + e_{ijk}$	$Z'Z + A^{-1}\alpha$	RAN animal NRM FIX sexo 2

Para los 3 modelos se utilizó la opción –blup del WOMBAT para predecir los VG usando $\sigma_a^2 = 1$ y $\sigma_e^2 = 1$.

RESULTADOS

La predicción del VG con sus EE y correlaciones para los 5 animales usando los modelos 1 y 2 se presentan en la tabla 3:

Tabla 3

Predicciones del VG, EE y correlaciones para los modelos 1 y 2.

Modelo 1			
Animal	VG	EE	Correlación
1	$a_1 = 0.5(205 - 191.6) = 6.7$	$\sqrt{0.5} = 0.707106$	$\sqrt{0.5} = 0.707106$
2	$a_2 = 0.5(200 - 191.6) = 4.2$	$\sqrt{0.5} = 0.707106$	$\sqrt{0.5} = 0.707106$
3	$a_3 = 0.5(195 - 191.6) = 1.7$	$\sqrt{0.5} = 0.707106$	$\sqrt{0.5} = 0.707106$
4	$a_4 = 0.5(188 - 191.6) = -1.8$	$\sqrt{0.5} = 0.707106$	$\sqrt{0.5} = 0.707106$
5	$a_5 = 0.5(170 - 191.6) = -10.8$	$\sqrt{0.5} = 0.707106$	$\sqrt{0.5} = 0.707106$
Modelo 2			
1	$a_1 = 0.5(205 - 202.5) = 1.25$	$\sqrt{0.75} = 0.866025$	$\sqrt{1 - 0.75} = 0.5$
2	$a_2 = 0.5(200 - 202.5) = -1.25$	$\sqrt{0.75} = 0.866025$	$\sqrt{1 - 0.75} = 0.5$
3	$a_3 = 0.5(195 - 184.333) = 5.3335$	$\sqrt{0.666666} = 0.81649$	$\sqrt{1 - 0.666} = 0.577$
4	$a_4 = 0.5(188 - 184.333) = 1.8335$	$\sqrt{0.666666} = 0.81649$	$\sqrt{1 - 0.666} = 0.577$
5	$a_5 = 0.5(170 - 184.333) = -7.1665$	$\sqrt{0.666666} = 0.81649$	$\sqrt{1 - 0.666} = 0.577$

En la figura 6 se presenta la salida del WOMBAT para el modelo 1.

Figura 6

Salida WOMBAT modelo 1

RnSoln_animal: Bloc de notas

Run_No.	Original_ID	Tr	Solution	St.Error	xxxxxx	Inbr_%
1	1	1	6.7000000	0.70710678	0.707	0.000
2	2	1	4.2000000	0.70710678	0.707	0.000
3	3	1	1.7000000	0.70710678	0.707	0.000
4	4	1	-1.8000000	0.70710678	0.707	0.000
5	5	1	-10.8000000	0.70710678	0.707	0.000

Se puede apreciar en la figura 6 resultados idénticos a los calculados manualmente, adicionalmente el WOMBAT calcula el porcentaje de consanguinidad de cada individuo, pero en este caso, al no tener genealogías de los animales, el coeficiente es 0. Bajo este modelo el mejor animal es el 1 (+6.7) y el peor es el 5 (-10.8). En la figura 7 se presenta la salida para el modelo 2:

Figura 7

Salida WOMBAT modelo 2

RnSoln_animal: Bloc de notas

Run_No.	Original_ID	Tr	Solution	St.Error	xxxxxx	Inbr_%
1	1	1	1.2500000	0.86602540	0.500	0.000
2	2	1	-1.2500000	0.86602540	0.500	0.000
3	3	1	5.3333333	0.81649658	0.577	0.000
4	4	1	1.8333333	0.81649658	0.577	0.000
5	5	1	-7.1666667	0.81649658	0.577	0.000

Tanto los VG, correlaciones y los errores estándares son idénticos a los obtenidos de manera manual, bajo este enfoque el mejor animal es el 3 (+5.333) y el peor sigue siendo el 5 (-7.166) aunque su VG mejoró. Los cambios en los VG se deben a la introducción del factor

sexo en el modelo, por lo tanto, se elimina la variación ocasionada por el factor (sexo) en la predicción de los VG.

Para el modelo 3 se necesita calcular la inversa de la matriz de parentesco, para el pedigree de la tabla 1, la matriz A^{-1} usando la regla de Henderson (Gutiérrez, 2010) viene dada por:

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 + 1/3 & 0 & 0 & -2/3 & 0 \\ 0 & 1 + 1/3 & 0 & 0 & -2/3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -2/3 & 0 & 0 & 4/3 & 0 \\ 0 & -2/3 & 0 & 0 & 4/3 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 4/3 & 0 & 0 & -2/3 & 0 \\ 0 & 4/3 & 0 & 0 & -2/3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -2/3 & 0 & 0 & 4/3 & 0 \\ 0 & -2/3 & 0 & 0 & 4/3 \end{pmatrix}$$

El escalar α para $h^2 = 0.50$ es:

$$\alpha = \frac{1 - 0.5}{0.5} = 1$$

Las ecuaciones normales de Henderson quedan definidas como:

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 & & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 7/3 & 0 & 0 & -2/3 & 0 & \\ 1 & 0 & 0 & 7/3 & 0 & 0 & -2/3 & \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & \\ 0 & 1 & -2/3 & 0 & 0 & 7/3 & 0 & \\ 0 & 1 & 0 & -2/3 & 0 & 0 & 7/3 & \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ a_4 \\ a_5 \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} 405 \\ 553 \\ 205 \\ 200 \\ 195 \\ 188 \\ 170 \end{pmatrix}$$

Y la solución de este sistema de ecuaciones viene dada por:

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 & & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 7/3 & 0 & 0 & -2/3 & 0 & \\ 1 & 0 & 0 & 7/3 & 0 & 0 & -2/3 & \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & \\ 0 & 1 & -2/3 & 0 & 0 & 7/3 & 0 & \\ 0 & 1 & 0 & -2/3 & 0 & 0 & 7/3 & \end{bmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} 405 \\ 553 \\ 205 \\ 200 \\ 195 \\ 188 \\ 170 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 203.83333 \\ 184.33333 \\ 1.03333 \\ -3.7 \\ 5.33333 \\ 1.86666 \\ -7.2 \end{pmatrix}$$

Y las correlaciones son:

$$r_{\hat{a}_1 a_1} = \sqrt{1 - 0.7125(1)} = 0.53$$

$$r_{\hat{a}_2 a_2} = \sqrt{1 - 0.7125(1)} = 0.53$$

$$r_{\hat{a}_3 a_3} = \sqrt{1 - 0.66666(1)} = 0.57$$

$$r_{\hat{a}_4 a_4} = \sqrt{1 - 0.65(1)} = 0.59$$

$$r_{\hat{a}_5 a_5} = \sqrt{1 - 0.65(1)} = 0.59$$

En la figura 8 se presentan la salida del WOMBAT para el modelo 3:

Figura 8

Salida del Wombat modelo 3

Run_No.	Original_ID	Tr	Solution	St.Error	xxxxxx	Inbr_%
1	1	1	1.0333333	1.1937336	0.536	0.000
2	2	1	-3.7000000	1.1937336	0.536	0.000
3	3	1	5.3333333	1.1547005	0.577	0.000
4	4	1	1.8666667	1.1401754	0.592	0.000
5	5	1	-7.2000000	1.1401754	0.592	0.000

Se pueden apreciar resultados idénticos a los mostrados de manera manual, en este caso, el peor animal posee un VG de -7.2 kg y el mejor un VG de 5.33 kg.

DISCUSIÓN

En varios trabajos puede encontrarse como construir las ecuaciones normales de Henderson del modelo mixto, según Aranguren y Román (2014), las ecuaciones se construyen de igual forma que, las ecuaciones normales de mínimos cuadrados, con la diferencia de que, se añade $A^{-1}\alpha$ en las ecuaciones y para el modelo 1 las incógnitas pueden despejarse en las ecuaciones, obteniendo para cada animal la siguiente expresión:

$$a_i = \frac{y - \mu}{1 + \alpha} \quad (16)$$

Tomando la expresión (16) y sustituyendo los valores para el animal 1 se obtiene $a_1 = \frac{205-191.6}{1+1} = 6.7$, un valor que, es idéntico al encontrado en este trabajo usando la fórmula (2).

De igual forma, para el modelo 2, se puede despejar a_i encontrando la siguiente solución:

$$a_i = \frac{y - \bar{y}}{1 + \alpha} \quad (17)$$

Tomando los valores del animal 1 usando el modelo 2, se encuentra que, la solución del VG es $a_1 = \frac{205-202.5}{1+1} = 1.25$ un valor idéntico al encontrado en este trabajo usando la fórmula (5).

Se puede encontrar otra fórmula para a_i despejando cualquier VG de la fila de μ :

$$a_i = \sum y - \left(\sum a_{resto} \right) - n\mu \quad (18)$$

Donde $\sum a_{resto}$ es la suma de los VG diferentes del animal que, se quiere evaluar. Para el animal 1 la solución es $a_1 = 958 - (4.2 + 1.7 - 1.8 - 10.8) - 5(191.6) = 6.7$ el cual es un resultado idéntico al encontrado en este trabajo. Las soluciones usando la ecuación (18) aunque matemáticamente son correctas, en la práctica son muy poco usadas, ya que requieren el VG de todos los animales evaluados previamente, cosa que, por lo general no se conoce.

Para el modelo animal con relaciones de parentesco, como se trabaja en el modelo 3, se pueden encontrar fórmulas con resultados equivalentes a los obtenidos en este trabajo. Mrode y Thompson (2005) explican que, en un modelo animal, las soluciones de las ecuaciones normales de Henderson son equivalentes a la siguiente expresión matricial:

$$(Z'Z + A^{-1}\alpha)a_i = Z'(y - Xb) \quad (19)$$

Por lo tanto, para los datos del modelo 3, las soluciones son:

$$a_i = \begin{pmatrix} 7/3 & 0 & 0 & -2/3 & 0 \\ 0 & 7/3 & 0 & 0 & -2/3 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ -2/3 & 0 & 0 & 7/3 & 0 \\ 0 & -2/3 & 0 & 0 & 7/3 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \left(\begin{pmatrix} 205 \\ 200 \\ 195 \\ 188 \\ 170 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 203.833333 \\ 184.333333 \end{pmatrix} \right) = \begin{pmatrix} 1.03333 \\ -3.7 \\ 5.33333 \\ 1.86666 \\ -7.2 \end{pmatrix}$$

Estos resultados son idénticos a los obtenidos usando la solución directa de las ecuaciones normales de Henderson, sin embargo, para encontrar estas soluciones se necesita el valor de las estimaciones de los efectos fijos, por lo tanto, en la práctica no suele ser muy usada.

CONCLUSIONES

Se puede concluir que, el WOMBAT-REML, puede predecir los VG de los animales para las características usando algoritmos eficientes bajo modelos mixtos, se recomienda su uso para la evaluación genética de características de interés zootécnico en poblaciones de animales.

REFERENCIAS

- Aranguren, A., & Román, R. (2014). El modelo animal simple: una metodología para los genetistas. *Logros & Desafíos de la Ganadería Doble Propósito*, GIRAZ, 120-136.
- Aranguren, A., Román, R., Villasmil, Y., & Yañez, F. (2007). Evaluación genética de la ganadería mestiza doble propósito en Venezuela. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 15(1), 241-250.
- Becker, W. (1986). *Manual de genética cuantitativa*. Academic Enterprises.
- Blasco, A. (2017). *Bayesian data analysis for animal scientists: The basics*. Springer.
- Blasco, A. (2021). *Mejora genética animal*. Editorial Síntesis.
- Boldman, K. G., Kriese, L. A., Van Vleck, L. D., Van Tassell, C. P., & Kachman, S. D. (1995). *A manual for use of MTDFREML: A set of programs to obtain estimates of variances and covariances [Draft]*. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service.

- Castejón, O. (2008). *Diseño y análisis de experimentos con Statistix*. Colección de Textos Universitarios. Ediciones del Vicerrectorado Académico.
- Elzo, M., & Garay, O. (2012). *Modelación aplicada a las ciencias animales: II. Evaluaciones genéticas*. Editorial Biogénesis.
- Falconer, D. (2001). *Introducción a la genética cuantitativa*. Longman.
- Fernández, N., Herrera, J. C., Pérez, N. G., Doria, M. R., Mestra, L. V., & Lucero, C. (2021). Heredabilidades para características de crecimiento a través de los años en la raza Blanco Orejinegro. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(5).
- Gilmour, A. R. (2021). *Echidna Mixed Model Software*. Recuperado de www.EchidnaMMS.org.
- Gutiérrez, P. (2010). *Iniciación a la valoración genética animal: Metodología adaptada al EEES*. Editorial Complutense.
- Henderson, C. (1953). Estimation of variance and covariance components. *Biometrics*, 9(2), 226-252.
- Henderson, C. (1973). Sire evaluation and genetic trends. En *Proceedings of the Animal Breeding Genetics Symposium in Honor of J.L. Lush* (pp. 10-41). American Society of Animal Science. <https://doi.org/10.1093/ansci/1973.Symposium.10>
- Johnson, D., & Thompson, R. (1995). Restricted maximum likelihood estimation of variance components for univariate animal models using sparse matrix techniques and average information. *Journal of Dairy Science*, 78, 449-456.
- Legates, E., & Warwick, J. (1992). *Cría y mejora del ganado*. Interamericana McGraw-Hill.
- Littell, R., Milliken, G., Stroup, W., Wolfinger, R., & Schabenberger, O. (2006). *SAS for mixed models*. SAS Press.
- Lourenco, D., Tsuruta, S., Masuda, Y., Bermann, M., Legarra, A., & Misztal, I. (2022). Actualizaciones recientes en el paquete de software BLUPF90. *Congreso Mundial de Genética Aplicada a la Producción Ganadera*.

- Meyer, K. (1989). Restricted maximum likelihood to estimate variance components for animal models with several random effects using a derivative-free algorithm. *Genetics Selection Evolution, 21*, 317-340.
- Meyer, K. (1997). An 'average information' restricted maximum likelihood algorithm for estimating reduced rank genetic matrices or covariance functions for animal models with equal design matrices. *Genetics Selection Evolution, 29*, 97-116.
- Meyer, K. (2007). WOMBAT: A tool for mixed model analyses in quantitative genetics by restricted maximum likelihood (REML). *Journal of Zhejiang University Science B, 8*(11), 815-821.
- Misztal, I., Tsuruta, S., Lourenco, D. A. L., Aguilar, I., Legarra, A., & Vitezica, Z. (2014). *Manual para la familia de programas BLUPF90*.
- Mrode, R., & Thompson, P. (2005). *Linear models for the prediction of animal breeding values* (2ª ed.). CABI Publishing.
- Patterson, H., & Thompson, R. (1971). Recovery of inter-block information when block sizes are unequal. *Biometrika, 58*, 545-554.
- Pérez, J. (2024). *Estadística aplicada al mejoramiento genético animal*. Fondo Editorial Universidad Rafael Urdaneta.
- Pérez, J., Jiménez, E., & Morales, D. (2024). Repetibilidad del intervalo entre parto en ganado Carora en Venezuela. *RECITIUTM, 10*(2).
- Pérez, J., & Morales, D. (2023). Theory of estimation of parameters and genetic values under mixed models. *International Journal of Avian & Wildlife Biology, 8*(1), 27-33.
<https://doi.org/10.15406/ijawb.2024.08.00210>
- Román, R., & Aranguren, A. (2014). *Evaluación genética de reproductores: Logros y desafíos*. GIRAZ.
- Searle, S. R., Casella, G., & McCulloch, C. E. (1992). *Variance components*. Wiley.

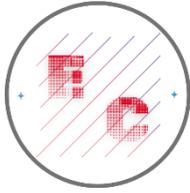
Solarte, C., Martínez, C., & Cerón, M. (2024). *Modelos lineales para evaluación genética en animales*. Editorial UTP.

Sorensen, D., & Gianola, D. (2002). *Likelihood, Bayesian, and MCMC methods in quantitative genetics*. Springer.

Vega, P. (1998). *Introducción a la teoría de genética cuantitativa con especial referencia al mejoramiento de plantas*. UCV-Ediciones de la Biblioteca.

Verde, O., & Yañez, F. (2014). Modelos estadísticos de evaluación genética. *Logros & Desafíos de la Ganadería Doble Propósito*, GIRAZ, 107-119.

Vilela, J. (2014). *Mejoramiento genético animal en animales domésticos*. Editorial Macro. Lima, Perú.



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 1, 2025, enero-marzo

**DEFICIENCIAS EN METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Y SU
IMPACTO EN LA ELABORACIÓN DE TESIS EN EGRESADOS
UNIVERSITARIOS DE COCHABAMBA**

**DEFICIENCIES IN RESEARCH METHODOLOGY AND ITS IMPACT ON
THE PREPARATION OF THESIS IN UNIVERSITY GRADUATES OF
COCHABAMBA**

Aldo Marcelo Berbety Claros

Bolivia

Deficiencias en Metodología de la Investigación y su Impacto en la Elaboración de Tesis en Egresados Universitarios de Cochabamba

Deficiencies in Research Methodology and its Impact on the Preparation of Thesis in University Graduates of Cochabamba

Aldo Marcelo Berbety Claros

aldoberbetyc@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-8917-9995>

Universidad Siglo XX

Bolivia

RESUMEN

Este estudio investiga las deficiencias en la metodología de investigación entre los egresados universitarios de Cochabamba y su impacto en la elaboración de tesis. Se identifican desafíos significativos que enfrentan los estudiantes debido a la formación metodológica inadecuada, lo que afecta la calidad de sus investigaciones. A través de un enfoque cuantitativo descriptivo, se recopilaron datos mediante encuestas para evaluar las percepciones de los estudiantes sobre su formación metodológica y las dificultades encontradas durante el proceso de tesis. Los hallazgos indican que la mayoría de los egresados se siente mal preparado, destacando la necesidad de mejorar los marcos curriculares y la tutoría personalizada para potenciar las habilidades investigativas. Esta investigación tiene como objetivo proporcionar información para la mejora de programas académicos y una orientación efectiva para los estudiantes.

Palabras clave: metodología de la investigación, elaboración de tesis, egresados universitarios, deficiencias educativas, cochabamba, mejora académica.

ABSTRACT

This study investigates the deficiencies in research methodology among university graduates in Cochabamba and their impact on thesis preparation. It identifies significant challenges faced by students due to inadequate methodological training, which affects the quality of their research. Through a quantitative descriptive approach, data was collected via surveys to assess students' perceptions of their methodological training and the difficulties encountered during the thesis process. Findings indicate that a majority of graduates feel ill-prepared, highlighting the need for improved curricular frameworks and personalized tutoring to enhance research skills. This research aims to provide insights for academic program improvement and effective student guidance.

Keywords: research methodology, thesis preparation, university graduates, educational deficiencies, cochabamba, academic improvement.

Recibido: 23 de diciembre 2024 | Aceptado: 29 de enero 2025

INTRODUCCIÓN

En el contexto universitario, la metodología de la investigación constituye un pilar fundamental para el desarrollo de trabajos de grado. Sin embargo, en Cochabamba, se ha identificado una problemática recurrente: muchos egresados enfrentan dificultades significativas al momento de elaborar sus tesis debido a carencias en su formación metodológica.

La investigación científica no solo permite la generación de nuevos conocimientos, sino que también desarrolla habilidades analíticas, críticas y resolutorias en los estudiantes. Según Zurita (2024), la investigación científica no solo es una herramienta clave para la adquisición de conocimientos, sino que también juega un rol fundamental en el desarrollo de habilidades críticas y analíticas en los estudiantes.

Según Bunge (2000), la ciencia se define como un enfoque de pensamiento y acción en el que es necesario diferenciar el proceso de investigación de su resultado final: el conocimiento. Así, la investigación tiene como objetivo principal la creación de nuevos conocimientos. (Carrizo Estévez, 2010). Esto resalta cómo la participación activa en proyectos de investigación fomenta el pensamiento analítico y la resolución de problemas, habilidades esenciales para el éxito académico y profesional.

En este sentido, la capacidad para diseñar y ejecutar proyectos de investigación representa una competencia esencial para la vida profesional y académica. (Martínez Carpio, 2013) Sin embargo, en los últimos años, se ha evidenciado que una proporción considerable de egresados universitarios presenta serias limitaciones al abordar estos procesos. Este fenómeno no solo retrasa la culminación de sus estudios, sino que también afecta la calidad de las investigaciones producidas.

Diversos estudios han resaltado la necesidad de fortalecer los programas curriculares para mejorar la formación metodológica (Pastora et al., 2020). En Bolivia, y particularmente en Cochabamba, el contexto educativo enfrenta desafíos estructurales, tales como la falta de recursos, el escaso acceso a bibliografía actualizada y la insuficiente capacitación práctica. (Rollando Prado, 2024) .Estas deficiencias se reflejan en “inexperiencia e indiferencia hacia los procesos de una investigación, inseguridad en las habilidades para investigar”. (Criollo & Recio, 2020, p. 36)

Este artículo busca analizar las causas y consecuencias de esta deficiencia, así como proponer estrategias para abordar este problema. Además, pretende ser un insumo para diseñar planes de mejora en los programas académicos y en la orientación de los tutores, con el fin de optimizar el proceso de elaboración de tesis en los egresados universitarios de Cochabamba.

Revisión de la literatura

La metodología de la investigación ha sido objeto de diversos estudios debido a su relevancia en el desarrollo académico. Según Creswell (2014), una formación metodológica adecuada permite estructurar investigaciones con bases sólidas, utilizando herramientas apropiadas para la recolección y análisis de datos. Sin embargo, investigaciones previas indican que existe una brecha significativa entre la teoría impartida en las aulas y la aplicación práctica (Tamara Esquivel et al., 2019). Esta desconexión entre la teoría y la práctica se traduce en desafíos significativos para los estudiantes al momento de enfrentar proyectos de investigación.

Investigaciones realizadas en diversas universidades latinoamericanas indican según Olivares y Casteblanco (2019), más del 72% de los estudiantes no desarrollan habilidades investigativas adecuadas, lo que se traduce en una escasa calidad educativa y un débil dominio sobre las técnicas necesarias para llevar a cabo investigaciones efectivas.

El diseño metodológico es un aspecto crítico en el que los estudiantes enfrentan desafíos significativos, muchos egresados no están familiarizados con las metodologías adecuadas para sus estudios, lo que se traduce en errores tanto de fondo como de forma en sus tesis (Aiello-Sindoni, 2009). Entre los errores de fondo, destacan las fallas en la redacción de los resultados y la discusión; en cuanto a los errores de forma, se observan problemas relacionados con la ortografía y el uso incorrecto de los sistemas de citación, se identificaron dificultades asociadas a la asesoría, el tesista y la tesis en sí. Las dificultades más frecuentes incluyeron la realización de análisis estadísticos propios y los desacuerdos entre tutorías y jurados. Se observó que los estudiantes de pregrado y posgrado cometen errores similares y enfrentan dificultades comunes en su proceso de elaboración de tesis. (Perdomo & Alberto Morales, 2022)

Esta situación se agrava por una formación académica que no integra adecuadamente la investigación como eje central del currículo universitario. (Zamudio et al., 2019). La falta de

un enfoque metodológico sólido en la formación académica contribuye a que los estudiantes no desarrollen las competencias necesarias para llevar a cabo investigaciones de calidad. (Cejas et al., 2019)

La falta de apoyo institucional y recursos también contribuye a estas deficiencias, de acuerdo con Ayerdis (2022) destaca que las políticas institucionales sobre investigación son débiles y carecen de estímulos adecuados para fomentar una cultura investigativa entre los estudiantes, como resultado, los estudiantes llegan a la universidad sin las competencias necesarias para llevar a cabo investigaciones efectivas.

Además, Criollo y Recio (2020) resaltan que la falta de programas de tutoría personalizada y de estrategias pedagógicas centradas en la investigación práctica contribuyen a la ineficiencia en el proceso de elaboración de tesis. Estos autores sugieren que el acompañamiento constante y la incorporación de herramientas tecnológicas podrían mejorar significativamente los resultados. La implementación de tutorías efectivas podría ser un factor determinante en el éxito académico de los estudiantes, ya que proporcionaría un espacio para el desarrollo de habilidades investigativas en un entorno de apoyo. (Garay et al., 2024)

Otros estudios, como el de Tamayo et al. (2023), subrayan la importancia de la retroalimentación continua en el proceso de investigación. Este enfoque permite corregir errores y fortalecer las habilidades investigativas de los estudiantes en etapas tempranas del desarrollo de sus proyectos. La retroalimentación oportuna no solo mejora la calidad del trabajo final, sino que también fomenta un aprendizaje activo y reflexivo.

Asimismo, investigaciones como la de Acosta Luis et al. (2021) enfatizan la necesidad de rediseñar los programas curriculares para incluir módulos prácticos enfocados en la aplicación de técnicas metodológicas y el desarrollo de proyectos en tiempo real.

Según Obando (2022) y Busto (2021) el investigador señala una brecha en la infraestructura, que limita la implementación efectiva de estrategias educativas y la motivación

estudiantil. Esto resalta la necesidad de un enfoque holístico que integre motivación, estrategias educativas y fortalecimiento de la cultura de investigación ética en la formación.

Esta situación resalta la necesidad urgente de rediseñar los programas curriculares para incluir un enfoque más práctico y orientado a la investigación, así como implementar estrategias pedagógicas que fomenten el desarrollo de competencias investigativas desde etapas tempranas en la educación superior. (Sihuay et al., 2024)

METODOLOGÍA

Este estudio empleó un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, con un diseño no experimental y de corte transversal, lo que permite analizar las deficiencias en la metodología de la investigación y su impacto en la elaboración de tesis en egresados universitarios de Cochabamba. (Arias, 2016; Ruiz Huaraz & Valenzuela Ramos, 2022)

Según Hernández et al. (2014), el diseño no experimental se caracteriza por observar fenómenos tal y como se presentan en su contexto natural sin manipular deliberadamente las variables (p. 267). Además, este tipo de diseño es útil para recolectar datos en un solo momento, facilitando la descripción de variables y el análisis de su incidencia (Ñaupas et al., 2018). Se utilizó un muestreo aleatorio simple para seleccionar una muestra representativa, aplicando encuestas como instrumento principal para recopilar datos sobre el nivel de conocimiento metodológico y las dificultades enfrentadas. (Netquest, 2024). El muestreo aleatorio simple es una técnica que garantiza que cada individuo de la población tenga la misma probabilidad de ser seleccionado, lo que contribuye a la validez externa del estudio (Otzen & Manterola, 2017). Los datos fueron analizados mediante estadísticas descriptivas e inferenciales para identificar patrones y relaciones.

El estudio respetó principios éticos, asegurando confidencialidad y obteniendo consentimiento informado de los participantes. (Taborda Ocampo & Brausin Pérez, 2020)

RESULTADOS

A continuación, se detallan los resultados obtenidos a partir de la encuesta realizada.

Pregunta 1. ¿Consideras que la formación metodológica recibida fue suficiente para elaborar tu tesis?

Tabla 1

Percepción de la Suficiencia de la Formación Metodológica para la Elaboración de Tesis

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	25	7,2	7,2	7,2
	No	257	74,5	74,5	81,7
	Parcialmente	63	18,3	18,3	100,0
	Total	345	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Análisis: La mayoría de los encuestados 75% considera que la formación metodológica recibida no fue suficiente para elaborar su tesis. Este resultado resalta una deficiencia significativa en la preparación académica en metodología de investigación.

Un 18% indicó que la formación fue parcialmente suficiente, lo que sugiere que algunos estudiantes pudieron enfrentar dificultades específicas, pero lograron avanzar con esfuerzo adicional.

Por otro lado, solo un 7% calificó la formación como suficiente, evidenciando que es una minoría la que se siente completamente preparada para afrontar este desafío.

Pregunta 2. ¿Qué aspectos metodológicos consideras más difíciles al desarrollar tu tesis?

Tabla 2

Dificultades en Aspectos Metodológicos Durante el Desarrollo de la Tesis

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Redacción del problema de investigación	59	17,1	17,1	17,1
	Diseño del marco teórico	59	17,1	17,1	34,2

Análisis e interpretación de datos	46	13,3	13,3	47,5
Todos los anteriores	181	52,5	52,5	100,0
Total	345	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Análisis: La mayoría de los encuestados 53% identificó dificultades en todos los aspectos metodológicos mencionados, lo que evidencia una preparación deficiente y generalizada en metodología de investigación.

Un 17% destacó problemas específicos en la redacción del problema de investigación y otro 17% en el diseño del marco teórico, señalando debilidades en la estructuración conceptual y argumentativa necesaria para la tesis.

Por otro lado, el análisis e interpretación de datos fue señalado como el área más difícil por el 13% de los participantes, resaltando la necesidad de mejorar las competencias técnicas para manejar información cuantitativa y cualitativa.

Pregunta 3. ¿En qué etapa de la tesis enfrentaste mayores dificultades?

Tabla 3

Etapas de la Tesis con Mayores Dificultades Enfrentadas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Planteamiento del problema y objetivos	48	13,9	13,9	13,9
Diseño metodológico	63	18,3	18,3	32,2
Análisis y presentación de resultados	36	10,4	10,4	42,6
Todos los anteriores	198	57,4	57,4	100,0
Total	345	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Análisis: El análisis de los datos sobre las dificultades enfrentadas en las diferentes etapas de la tesis revela que la mayor proporción de participantes experimentó problemas a lo largo de todo el proceso. La categoría de todos los anteriores fue la que presentó el mayor porcentaje de dificultades, con un 57%. Esto indica que más de la mitad de los egresados enfrentaron retos globales en el desarrollo de su tesis, abarcando tanto la definición del

problema, el diseño metodológico como el análisis de los resultados. Este resultado resalta la complejidad del proceso de investigación, donde múltiples aspectos pueden generar dificultades simultáneamente.

La segunda etapa con más dificultades fue el diseño metodológico, con un 18%. El diseño de la metodología de investigación es una fase crucial, ya que implica la selección de las técnicas y herramientas que se utilizarán para llevar a cabo el estudio. Dado que esta decisión puede afectar directamente los resultados y la validez del trabajo, no es sorprendente que muchos egresados hayan encontrado retos en esta fase.

El planteamiento del problema y objetivos representó un 14% de las dificultades, lo que sugiere que, aunque es una etapa clave para la estructuración de la tesis, no fue la que generó mayores complicaciones. La claridad en la formulación del problema y los objetivos parece ser un aspecto que, aunque fundamental, no causó tantas dificultades comparado con las etapas de diseño y análisis.

Finalmente, la etapa de análisis y presentación de resultados fue la que menos dificultades presentó, con solo un 10%.

Pregunta 4. ¿Qué tan efectivo fue el apoyo recibido por los tutores durante el proceso de elaboración de tu tesis?

Tabla 4

Efectividad del Apoyo Recibido por los Tutores en la Elaboración de la Tesis

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy efectivo	42	12,2	12,2	12,2
Poco efectivo	75	21,7	21,7	33,9
Nada efectivo	228	66,1	66,1	100,0
Total	345	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Análisis: Un 66,1% de los participantes indicó que el apoyo de los tutores fue nada efectivo, lo que revela que la mayoría no consideró útil o adecuado el acompañamiento que

recibieron. Esto podría indicar problemas en la comunicación o en la orientación proporcionada por los tutores, lo cual puede haber generado dificultades adicionales durante el proceso de investigación.

Por otro lado, un 21,7% consideró que el apoyo fue poco efectivo, lo que refleja una percepción negativa, aunque algo más moderada. Este grupo podría haber recibido cierta orientación, pero no lo suficiente o de la calidad necesaria para avanzar de manera óptima en su trabajo.

Finalmente, solo un 12,2% de los participantes consideró que el apoyo recibido fue muy efectivo. Esta proporción relativamente baja sugiere que solo un pequeño grupo de egresados experimentó un acompañamiento realmente valioso y constructivo por parte de sus tutores, lo que podría reflejar una relación más cercana y eficiente en esos casos.

Pregunta 5. ¿Qué sugerencias propondrías para mejorar la formación en metodología de investigación?

Tabla 5

Sugerencias para Mejorar la Formación en Metodología de Investigación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Más prácticas en la recolección y análisis de datos	5	1,4	1,4	1,4
Capacitación en herramientas tecnológicas para investigación	67	19,4	19,4	20,9
Asesorías personalizadas durante todo el proceso	273	79,1	79,1	100,0
Total	345	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Análisis: Según la encuesta realizada un 79%, sugiere recibir asesorías personalizadas a lo largo de todo el proceso. Esto indica que la mayoría de los egresados considera esencial contar con un acompañamiento cercano y constante durante la elaboración de la tesis, lo que

les permitiría recibir orientación adecuada, apoyo en la toma de decisiones cruciales y ayuda para resolver los problemas que surgen en cada etapa del trabajo.

La siguiente sugerencia, con un 19%, fue la capacitación en herramientas tecnológicas para la investigación. Esto indica que una porción significativa de los participantes cree que el aprendizaje y uso de tecnologías, como software de análisis de datos, herramientas para la gestión bibliográfica o plataformas de colaboración, podría mejorar la calidad de su investigación. La incorporación de estas herramientas es cada vez más importante, ya que la tecnología juega un rol clave en aumentar la eficiencia y precisión de los estudios.

Por último, la propuesta de aumentar las prácticas en recolección y análisis de datos obtuvo un 1%, un porcentaje muy bajo. Esto indica que, aunque la práctica en el manejo de datos es relevante, no se percibe como la prioridad principal en comparación con la necesidad de un apoyo más cercano y especializado, así como con la capacitación en herramientas tecnológicas.

DISCUSIÓN

Los hallazgos de este estudio revelan deficiencias significativas en la formación metodológica de los egresados universitarios de Cochabamba, corroborando las preocupaciones planteadas por diversos autores en la revisión de la literatura. Un 74.5% de los encuestados consideró que la formación metodológica recibida no fue suficiente para elaborar sus tesis. Este resultado se alinea con los estudios de Olivares y Casteblanco (2019), quienes reportaron que más del 72% de los estudiantes carecen de habilidades investigativas adecuadas. La desconexión entre la teoría y la práctica, mencionada por Tamara Esquivel et al. (2019), se refleja en las dificultades enfrentadas por los graduados al formular preguntas de investigación y diseñar metodologías apropiadas.

Además, los datos indican que el 57.4% de los participantes experimentaron problemas en todas las etapas del proceso de tesis, lo que sugiere una preparación deficiente a lo largo del proceso investigativo. Este hallazgo respalda las afirmaciones de Criollo y Recio (2020),

que destacan la falta de programas de tutoría personalizadas y la ineficiencia en la asesoría académica como factores que contribuyen a la dificultad en la elaboración de tesis. La falta de apoyo institucional y recursos también se ha identificado como un factor clave en estas deficiencias.

Un resultado preocupante se presenta en la efectividad del apoyo de los tutores, ya que un 66% de los encuestados expresó que este fue "nada efectivo". Este resultado se relaciona con las observaciones de Ayerdis (2022), quien señala que las políticas institucionales sobre investigación son débiles y no promueven una cultura investigativa. La falta de comunicación y orientación adecuada por parte de los tutores podría estar exacerbando las dificultades mencionadas.

La mayoría de los egresados 79% sugiere la necesidad de recibir asesorías personalizadas durante el proceso de elaboración de la tesis. Esto resuena con las recomendaciones de Tamayo et al. (2023), quienes subrayan la importancia de la retroalimentación continua para mejorar las habilidades investigativas. La capacitación en herramientas tecnológicas también fue mencionada como una área de mejora, lo que coincide con las observaciones de Acosta Luis et al. (2021), que enfatizan la necesidad de rediseñar los programas curriculares para incluir módulos prácticos.

CONCLUSIONES

La investigación revela que un alto porcentaje de egresados universitarios en Cochabamba considera insuficiente la formación metodológica recibida. Esta percepción sugiere una grave falta de preparación que impacta negativamente en la calidad de las tesis elaboradas, indicando que muchos estudiantes no cuentan con las competencias necesarias para afrontar este desafío académico.

Además, se identifica una desconexión significativa entre la teoría impartida y su aplicación práctica. Esta brecha se traduce en dificultades al formular preguntas de investigación y al diseñar metodologías adecuadas. Este hallazgo respalda estudios previos

que indican que una gran parte de los estudiantes carece de habilidades investigativas esenciales, limitando su capacidad para llevar a cabo investigaciones efectivas.

Los resultados muestran que muchos participantes experimentaron dificultades en múltiples etapas del desarrollo de su tesis. Esta situación pone de manifiesto la necesidad de un enfoque integral en la formación académica que contemple todas las fases del proceso investigativo, desde la formulación del problema hasta el análisis y presentación de resultados.

La percepción negativa sobre la efectividad del apoyo recibido por parte de los tutores resalta la importancia de mejorar la comunicación y la orientación en el proceso de asesoría. También señala la necesidad de fortalecer las políticas institucionales relacionadas con la investigación, para fomentar un entorno más propicio para el desarrollo académico.

En términos de recomendaciones, muchos egresados sugirieron la implementación de asesorías personalizadas a lo largo de todo el proceso de elaboración de tesis. Esto indica la necesidad de un acompañamiento continuo que favorezca el desarrollo de competencias investigativas. La capacitación en herramientas tecnológicas también se presenta como un aspecto crucial para mejorar la calidad de la investigación y facilitar el manejo de datos.

Finalmente, los hallazgos resaltan la urgencia de rediseñar los programas curriculares para incluir módulos prácticos que integren la investigación como eje central de la formación académica. Un enfoque más activo y aplicado hacia la metodología de la investigación beneficiará a los estudiantes y contribuirá a elevar la calidad educativa en Cochabamba.

REFERENCIAS

Acosta Luis, D., Rodríguez López, W., Peñaherrera Larenas, M., & García Hevia, S. (2021). Metodología de la investigación en la educación superior. *Revista Universidad y Sociedad*, 283-293.

- Aiello-Sindoni, M. (2009). Dificultades en el aprendizaje de la metodología de la investigación. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 141-155.
- Arias, F. (2016). *El Proyecto de Investigación. (7° ed.)*. Caracas: Epísteme.
- Ayerdis, M. (2022). La investigación universitaria en las IES de América Latina (Apuntes para la reflexión). *Revista Humanismo y Cambio Social*, 59-72.
- Balestrini, M. (2010). *Como se elabora el proyecto de investigación*. Caracas: Consultores Asociados.
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la Investigación: Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. México D.F.: Pearson Educación.
- Bunge, M. (2000). *La Investigación Científica: Su estrategia y filosofía México D.F.* México: Editorial Siglo XXI.
- Busto-Lara, Y. (2021). Estado de arte de la investigación sobre la incidencia de las estrategias didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Lengua y Literatura*, 29–37. Obtenido de <https://camjol.info/index.php/RLL/article/view/12279>
- Carrizo Estévez, J. (2010). La Importancia de la investigación en la formación de pregrado. *Escuela latinoamericana de Medicina.*, 3-4.
- Cejas Martínez , M., Rueda Manzano, M., Cayo Lema, L., & Villa Andrade, L. (2019). Formación por competencias: Reto de la educación superior. *Revista de Ciencias Sociales*. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/journal/280/28059678009/html/#:~:text=La%20formaci%C3%B3n%20por%20competencia%20es,la%20organizaci%C3%B3n%20y/o%20instituci%C3%B3n.>

Creswell, J. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches (4th ed.)*. United States of America: SAGE Publications, Inc.

Criollo, M., & Recio, P. (2020). La evaluación de los obstáculos a la investigación por parte de estudiantes universitarios: construcción de una escala. *Acción psicol*, 29–42.

Garay Martínez, L., Martínez Cárdenas, C., Michel Valdivia, E., Venegas Ruiz, B., & Vera Soria, F. (2024). Impacto de la tutoría como unidad de aprendizaje en la adaptación y rendimiento académico del estudiante universitario de nuevo ingreso. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, Asunción, Paraguay.*, 1992-2011. doi:DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3138>

Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw-Hill.

Zamudio, A., E. Leiva, S., & A. Fernández, M. (2019). INTEGRACIÓN CURRICULAR: UN PROCESO DE INVESTIGACIÓN ACERCA DEL CURRÍCULUM UNIVERSITARIO. *Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación*, 28-40.

Martínez Carpio, H. (2013). EL ENFOQUE POR COMPETENCIAS DESDE LA PERSPECTIVA DEL DESARROLLO HUMANO. *Avances en Psicología*, 9-22.

- Netquest. (2024). <https://www.netquest.com>. Obtenido de <https://www.netquest.com/blog/muestreo-probabilistico-muestreo-aleatorio-simple>
- Ñaupas Paitán, H., Valdivia Dueñas, M., Palacios Vilela, J., & Romero Delgado, H. (2018). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Obando Montoya, J. (2022). El proceso de investigación y su relación con la motivación intrínseca y extrínseca: el caso de investigación de los estudiantes de la I.E Juan María Céspedes. *Panorama*, 1–15. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9189442>
- Olivares, N., & Casteblanco, C. (2019). Competencias investigativas: inicio de formación de jóvenes investigadores en educación media. *Revista Humanismo y Sociedad*. doi:<https://doi.org/10.22209/rhs.v7n1a01>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 227-232. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Pastora Alejo, B., Fuentes Aparicio, A., Rivero Padrón, Y., & Pérez Falco, G. (2020). Importancia de la asignatura metodología de la investigación para la formación investigativa del estudiante universitario. *Revista Conrado*, 295-302.
- Perdomo, B., & Alberto Morales, O. (2022). Errores y dificultades en la elaboración de las tesis de pre y postgrado del estudiantado peruano: Implicaciones pedagógicas. *Educare*, 1-21. doi:<https://doi.org/10.15359/ree.26-1.21>

Rollando Prado, R. (2024). ¿Está la Educación Superior en Bolivia preparada para la educación del futuro? ¿está bien encaminada para afrontar esta? Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/111559480/La_educacion_en_bolivia-libre.pdf?1708193853=&response-content-disposition=attachment%3B+filename%3DEsta_la_Educacion_Superior_en_Bolivia_pr.pdf&Expires=1734972696&Signature=arnGPN5OUKFH7Hw0p2wC97tWLzoEFuuQh

Ruiz Huaraz, C., & Valenzuela Ramos, M. (2022). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. Lima - Perú: Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo.

Sihuay Fernandez, M., Camones Gonzales, F., Ttito Vilca, S., & Padilla Caballero, J. (2024). Adquisición de Competencias Investigativas en Estudiantes Universitarios de Pregrado. *Tribunal*, 118 – 137. Obtenido de <https://revistatribunal.org/index.php/tribunal/article/view/244/514>

Taborda Ocampo, F., & Brausin Pérez, J. (2020). Fundamentos éticos en el proceso de investigación social. *Universidad Nacional de Cuyo, Argentina*. Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/journal/386/3862147022/>

Tamara Esquivel, M., Bravo-Torija , B., & Pérez Martín, J. (2019). Brecha entre Investigación y Praxis Educativas en la Enseñanza de Biología. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 75–91.

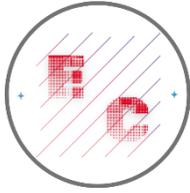
Tamayo Mendoza, R., Menacho Rivera, A., & Hinojo Jacinto, G. (2023). La retroalimentación como estrategia para mejorar el proceso formativo del

estudiante. *Horizontes Rev. Inv. Cs. Edu.*, 1467 - 1480.

doi:<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i29.606>

Tamayo, L., & Tamayo, M. (2007). *El Proceso de la Investigación Científica; Incluye Glosario y Manual de Evaluación de Proyectos*. Guadalajara: Limusa.

Zurita, L. (16 de agosto de 2024). <https://unifranz.edu.bo>. Obtenido de <https://unifranz.edu.bo/blog/como-impacta-la-investigacion-en-el-desarrollo-de-habilidades-criticas-en-los-estudiantes/>



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 1, 2025, enero-marzo

DOI: <https://doi.org/10.71112/8p1egg26>

**OBTENCIÓN DE COMBUSTIBLES SINTÉTICOS A PARTIR DE RESIDUOS DE
POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (HDPE) MEDIANTE SIMULACIÓN EN ASPEN
PLUS®**

**OBTAINING SYNTHETIC FUELS FROM HIGH-DENSITY POLYETHYLENE (HDPE)
WASTE THROUGH SIMULATION IN ASPEN PLUS®**

Grover Mercado Condori

Grisel Santamaria Vasquez

Bolivia

DOI: <https://doi.org/10.71112/8p1egg26>

Obtención de combustibles sintéticos a partir de residuos de polietileno de alta densidad (HDPE) Mediante Simulación en Aspen Plus ®

Obtaining synthetic fuels from high-density polyethylene (HDPE) waste Through Simulation in Aspen Plus ®

Grover Mercado Condori

grovermercadocondori@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-7032-3853>

Universidad Pública de El Alto (UPEA)

Bolivia

Grisel Santamaria Vasquez

griselsantamariavasquez@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-4156-0676>

Universidad Pública de El Alto (UPEA)

Bolivia

RESUMEN

El reciclaje de plásticos, especialmente el polietileno de alta densidad (HDPE), ha ganado relevancia debido a su impacto ambiental. La pirólisis, un proceso de descomposición térmica, emerge como una solución viable para convertir estos residuos en combustibles sintéticos, reduciendo así la acumulación de plásticos. El objetivo de este estudio es simular, mediante Aspen Plus®, el proceso de pirólisis de HDPE para obtener combustibles sintéticos. Se utilizó el software Aspen Plus® para modelar y simular las condiciones óptimas de pirólisis, analizando parámetros como temperatura y tiempo de residencia. Los resultados muestran que, bajo condiciones específicas, el proceso puede generar productos con propiedades similares a los combustibles convencionales. Las conclusiones destacan el potencial de la

pirólisis como una alternativa para la valorización de residuos plásticos y su aplicabilidad en la producción de combustibles renovables, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental.

Palabras clave: reciclaje, polietileno, pirólisis, combustibles sintéticos, Aspen Plus®.

ABSTRACT

The recycling of plastics, especially high-density polyethylene (HDPE), has gained relevance due to its environmental impact. Pyrolysis, a thermal decomposition process, is emerging as a viable solution to convert this waste into synthetic fuels, thereby reducing the accumulation of plastics. The objective of this study is to simulate, using Aspen Plus®, the pyrolysis process of HDPE to obtain synthetic fuels. Aspen Plus® software was used to model and simulate optimal pyrolysis conditions, analyzing parameters such as temperature and residence time. The results show that, under specific conditions, the process can generate products with properties similar to conventional fuels. The conclusions highlight the potential of pyrolysis as an alternative for the recovery of plastic waste and its applicability in the production of renewable fuels, contributing to environmental sustainability.

Keywords: recycling, polyethylene, pyrolysis, synthetic fuels, Aspen Plus®.

Recibido: 15 de enero 2025 | Aceptado: 12 de febrero 2025

INTRODUCCIÓN

El uso de plásticos ha adquirido una gran relevancia en el desarrollo de un estilo de vida moderno, debido a su versatilidad y su amplia aplicación en diversos sectores (Conesa, J. A., Marcilla, A., Font, R., & Caballero, J. A., 1996). Sin embargo, la creciente generación de residuos plásticos, particularmente el polietileno de alta densidad (HDPE), ha suscitado una gran preocupación por su impacto ambiental. Estos residuos se acumulan en vertederos y tienen una baja tasa de reciclaje. A pesar de sus propiedades útiles, como la alta durabilidad y versatilidad, no se aprovechan completamente en el contexto de la economía circular. Esto ha llevado a un creciente interés en la valorización de residuos plásticos, destacándose procesos como la pirólisis, que transforman estos materiales en combustibles sintéticos. Este trabajo se enfoca en la simulación de la obtención de combustibles a partir de HDPE mediante el software Aspen Plus®, con el objetivo de optimizar las condiciones operativas del proceso y promover soluciones más sostenibles.

Según Plastics Europe y Conversio Market & Strategy GmbH (2019), la producción global de plásticos ha mostrado un crecimiento constante en las últimas décadas, alcanzando cifras significativas que reflejan su amplio uso en múltiples industrias. Sin embargo, este aumento también ha generado un desafío ambiental relacionado con la acumulación de residuos y la baja tasa de reciclaje, especialmente en polímeros como el polietileno de alta densidad (HDPE)

La pirólisis, un proceso térmico, se define como la ruptura o descomposición de materiales por el efecto del calor o fuego. La etimología de la palabra pirólisis proviene de "piro" (fuego o calor) y "lisis" (ruptura o descomposición), lo que explica su función básica en la degradación térmica, como la de una biomasa, en una atmósfera inerte libre de agentes oxidantes (Gao, F., 2010; La República, 2022). Este proceso se ha consolidado como una opción eficaz para la conversión de residuos plásticos en productos valiosos.

En términos de reciclado, existen varios enfoques que incluyen procesos físicos y químicos. Los métodos físicos, comúnmente denominados las "tres R" (reducción, reutilización y reciclaje), son menos eficientes, ya que los residuos plásticos suelen regresar al medio ambiente y, eventualmente, se dispersan como microplásticos. Además, estos métodos requieren altos costos laborales debido a la necesidad de separar los materiales, lo que afecta la sostenibilidad del proceso (Moinuddin et al., 2012). En cambio, el proceso químico a través de la pirólisis ofrece una alternativa más eficiente y económica, ya que permite recuperar la energía contenida en los plásticos y transforma los residuos en combustibles valiosos (Anuar et al., 2016; Zadgaonkar, 2006).

Diversos estudios han abordado la problemática de los residuos plásticos y su conversión en productos útiles. En este contexto, Amar Gil, Sebastián, Ardila Arias, Alba N., y Barrera Zapata, Rolando (2019) destacan la pirólisis como una solución viable para mitigar el impacto ambiental de los plásticos, ya que permite recuperar energía y generar productos como combustibles líquidos y gaseosos. En su investigación, implementaron dos modelos en Aspen Plus para simular el proceso de pirólisis a partir de residuos plásticos, observando que los modelos cinéticos resultaron ser más precisos que los termodinámicos para predecir los rendimientos y las propiedades de los productos obtenidos. Además, concluyeron que el HDPE favorece la formación de combustibles líquidos, lo que resalta su potencial como fuente de energía.

Por otro lado, Ordoñez-Agreto et al. (2023) realizaron una revisión bibliométrica centrada en la pirólisis de PET y PS, buscando optimizar el proceso para favorecer la producción de productos gaseosos. Estos gases, a su vez, pueden utilizarse como precursores para el crecimiento de nanoestructuras de carbono, ampliando así las aplicaciones industriales de los residuos plásticos. En este sentido, sugieren que la reducción de temperaturas y tiempos de reacción mejora tanto la eficiencia del proceso como la calidad de los productos generados.

En línea con este enfoque, la investigación de Rejas et al. (2015) demostró que la pirólisis de residuos plásticos, como el HDPE, puede generar hidrocarburos líquidos con propiedades similares a los combustibles convencionales. Según su estudio, los productos obtenidos pueden refinarse para producir diésel, gasolina y queroseno, ofreciendo una alternativa energética sostenible. Además, este proceso contribuye a la reducción de la dependencia de fuentes de energía no renovables, lo que refuerza la importancia de la pirólisis como una solución sostenible y rentable para la valorización de residuos plásticos.

La acumulación de residuos plásticos ha generado una crisis ambiental significativa en las últimas décadas, especialmente debido a polímeros de alta durabilidad como el polietileno de alta densidad (HDPE). Este material, ampliamente utilizado en envases y productos industriales, presenta un bajo índice de biodegradabilidad, lo que dificulta su gestión eficiente (López et al., 2018). En respuesta a esta problemática, la valorización de residuos plásticos mediante procesos termoquímicos, como la pirólisis, ha surgido como una alternativa sostenible para la producción de combustibles sintéticos (García & Torres, 2020).

El proceso de pirólisis permite descomponer térmicamente los polímeros en ausencia de oxígeno, generando productos líquidos, gaseosos y sólidos con alto valor energético (Martínez et al., 2021). Investigaciones recientes han demostrado que la conversión de HDPE mediante este método puede producir hidrocarburos líquidos con características similares a los combustibles fósiles convencionales (Rodríguez & Sánchez, 2019). De acuerdo con Pérez et al. (2022), el rendimiento de los productos obtenidos está directamente influenciado por variables como la temperatura de reacción, la presencia de catalizadores y el tiempo de residencia.

Además, Miskolczi et al. (2009) investigaron la pirólisis de plásticos de desecho en un reactor tubular a 520 °C y 9 kg/h, utilizando un catalizador ZSM-5 al 5% para mejorar la ruptura de enlaces C-C. Se obtuvieron productos como gases, gasolina (C5–C15) y petróleo ligero (C12–C28), con rendimientos del 20-48% y 17-36% respectivamente, dependiendo de las

condiciones operativas. El catalizador incrementó la producción de fracciones ligeras y redujo el peso molecular medio, mejorando la calidad del combustible. Además, disminuyó impurezas (N, S, P, Ca) presentes en residuos agrícolas, optimizando la pureza de los productos finales.

Por otro lado, estudios recientes como el de Crespo (2019) abordan la importancia de controlar las condiciones operativas de la pirólisis, como la temperatura y el tiempo de residencia, para optimizar la producción de líquidos, gases y sólidos. Crespo señala que en la pirólisis convencional, a temperaturas más bajas, se prioriza la producción de sólidos, mientras que las altas temperaturas y tiempos de residencia más cortos favorecen la obtención de líquidos. Estos hallazgos son cruciales para mejorar los rendimientos del proceso de obtención de combustibles a partir de plásticos.

Diversas investigaciones han explorado la viabilidad de este proceso en términos de sostenibilidad y aplicación industrial. Según Gómez et al. (2016), la pirólisis de plásticos no solo reduce la cantidad de desechos acumulados en los vertederos, sino que también contribuye a la diversificación de fuentes energéticas renovables. Por su parte, Jiménez & Vargas (2020) resaltan que la integración de modelos cinéticos en Aspen Plus mejora la precisión de la predicción de rendimientos y la calidad de los combustibles obtenidos. Asimismo, estudios como el de Rojas & Medina (2018) han analizado el impacto ambiental del proceso, destacando la reducción de emisiones contaminantes en comparación con la incineración de residuos plásticos.

La simulación del proceso en Aspen Plus se ha convertido en una herramienta clave para la optimización y el análisis de las condiciones operativas. Estudios como el de Fernández et al. (2017) han evidenciado que la modelización computacional permite predecir con mayor precisión el comportamiento de los residuos plásticos durante su conversión en combustibles líquidos. Además, la simulación facilita la evaluación de diferentes escenarios para mejorar la

eficiencia energética y minimizar la generación de subproductos no deseados (Ramírez & Ortiz, 2023).

La valorización de residuos plásticos a través de la pirólisis y su simulación en Aspen Plus representa una estrategia prometedora para la producción de combustibles sintéticos. Investigaciones recientes han demostrado que la optimización de variables operativas es crucial para maximizar la eficiencia del proceso y mejorar la calidad de los productos obtenidos (Hernández et al., 2021). Por ello, este estudio se enfoca en la simulación del proceso de conversión de HDPE en combustibles líquidos mediante Aspen Plus, con el objetivo de identificar condiciones óptimas que favorezcan su implementación a escala industrial.

La simulación de estos procesos en Aspen Plus se ha convertido en una herramienta poderosa para predecir los resultados del proceso y optimizar las condiciones operativas. Según Salazar et al. (2024), la conversión de plásticos en combustibles líquidos a través de la pirólisis y la posterior condensación de los hidrocarburos generados es un área de gran interés, con aplicaciones tanto en la industria energética como en la gestión de residuos. Además, los modelos de Aspen Plus permiten estudiar las interacciones complejas dentro del proceso, como la transferencia de calor y la condensación de productos líquidos, lo que contribuye a una mayor comprensión de su funcionamiento.

En este contexto, el estudio de Proaño & Crespo (2009) proporciona datos clave sobre la relación entre las condiciones operativas y la composición de los productos obtenidos. De acuerdo con sus hallazgos, el tiempo de reacción en la pirólisis tiene un impacto significativo en la distribución de los productos, con tiempos más largos favoreciendo la formación de líquidos. En el caso específico de la pirólisis de HDPE, el estudio sugiere que la optimización de este parámetro es esencial para maximizar la producción de combustibles líquidos.

Por último, investigaciones como la de Zhang et al. (2018) implementan la co-pirólisis catalítica rápida asistida por microondas (co-MACFP) de granos secos de destilería con

solubles (DDGS) y películas de plástico agrícola de desecho (WAPMFs). Utilizando SiC como absorbente de microondas y ZSM-5/MCM-41 jerárquico como catalizador, se observan mejoras significativas en el rendimiento de carbono de los hidrocarburos en el bio-oil, lo que demuestra el potencial de este proceso para aumentar la eficiencia y reducir la formación de coque.

Por lo tanto, se han elaborado varias alternativas para llevar a cabo un proceso eficiente de reciclado de los desechos plásticos, y esos métodos incluyen procesos físicos y químicos. Los métodos físicos, conocidos como las "tres R" (reducción, reutilización y reciclado), son inapropiados, ya que los residuos plásticos finalmente terminan como desechos plásticos y requieren altos costos laborales para su separación, lo que reduce la sostenibilidad del proceso (Anuar et al., 2016). En cambio, el proceso químico mediante pirólisis se presenta como una opción más eficiente y económica, ya que puede restaurar la energía contenida en el plástico (Zadgaonkar, 2006).

En conclusión, la conversión de residuos plásticos en combustibles sintéticos mediante pirólisis y su simulación en Aspen Plus representa una solución prometedora para mitigar el impacto ambiental de los residuos plásticos, al tiempo que se generan productos valiosos como combustibles líquidos. Los estudios previos han proporcionado valiosos conocimientos sobre los aspectos técnicos y operativos del proceso, lo que sienta las bases para futuras investigaciones que busquen mejorar la eficiencia y la rentabilidad de esta tecnología.

METODOLOGÍA

Este estudio se llevará a cabo bajo un paradigma cuantitativo, utilizando un diseño experimental. El paradigma cuantitativo, según Arias (2019), se centra en la medición objetiva y el análisis estadístico de datos para establecer relaciones causales entre variables. El diseño experimental, como señala Hernández et al. (2014), permite manipular variables independientes (en este caso, las condiciones de operación del proceso de conversión de

HDPE) para observar su efecto en la variable dependiente (la producción de combustibles sintéticos).

Simulación en Aspen Plus ®

La simulación del proceso de obtención de combustibles sintéticos a partir de residuos de polietileno de alta densidad (HDPE) se realizará utilizando el software Aspen Plus V14. Este software es ampliamente reconocido en la industria química y de procesos por su capacidad para modelar y simular sistemas complejos, incluyendo procesos de conversión de polímeros.

La metodología para la simulación en Aspen Plus ® se basará en investigaciones previas y mejores prácticas en la simulación de procesos de conversión de plásticos. Se seguirán los siguientes pasos:

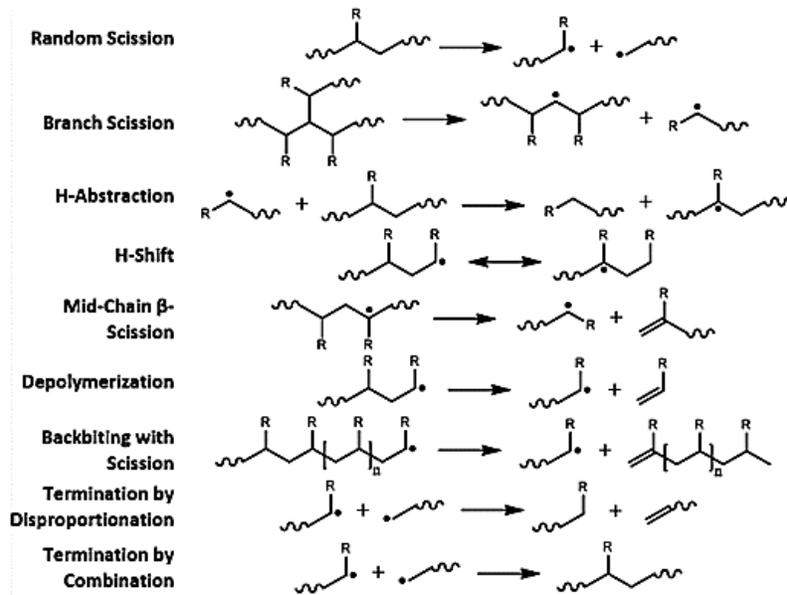
1. **Recopilación de datos:** Se recopilarán datos sobre las propiedades del HDPE, las condiciones de operación del proceso (temperatura, presión, flujo, etc.) y las características de los combustibles sintéticos deseados.
2. **Desarrollo del modelo:** Se propone un modelo detallado del proceso en Aspen Plus ®, incluyendo la unidad de reacción con las corrientes de materiales y energía, y las propiedades termodinámicas de las sustancias involucradas.
3. **Análisis de resultados:** Se analizará los resultados obtenidos de la simulación en Aspen Plus ®, considerando parámetros clave como el rendimiento del proceso..

Reacciones químicas de la Pirólisis

Según (Aspen Technology, 2025), el mecanismo de la pirólisis se basa en reacciones típicas de la química radical, que incluyen etapas de iniciación, propagación y terminación. La Figura 3 ilustra las principales reacciones radicalarias que ocurren durante este proceso. En el caso del HDPE, el grupo R representado en dicha figura corresponde a un átomo de hidrógeno, como también se observa en la Figura 1.

Figura 1

Mecanismos radicales de las reacciones de pirólisis



Fuente: (Aspen Technology, 2025)

Los principales mecanismos de reacción involucrados en la degradación de polímeros incluyen procesos de escisión, transferencia de hidrógeno y terminación de radicales. La escisión aleatoria implica la ruptura homolítica de enlaces en la cadena polimérica, generando fragmentos más cortos con radicales en sus extremos, mientras que la escisión de ramificación ocurre en puntos de ramificación, produciendo un radical central y otro terminal. La abstracción de hidrógeno y el desplazamiento de hidrógeno permiten la transferencia o migración de átomos de hidrógeno entre radicales y cadenas, modificando la ubicación de los radicales. La β -escisión rompe enlaces entre átomos en posiciones α y β respecto a un radical, generando cadenas con dobles enlaces y radicales terminales.

Por otro lado, la despolimerización libera monómeros desde extremos con radicales activos, mientras que el retroceso con escisión combina la abstracción de hidrógeno con una posterior β -escisión. Los mecanismos de terminación incluyen la desproporción, donde dos radicales transfieren hidrógeno entre sí, resultando en cadenas inactivas con grupos terminales

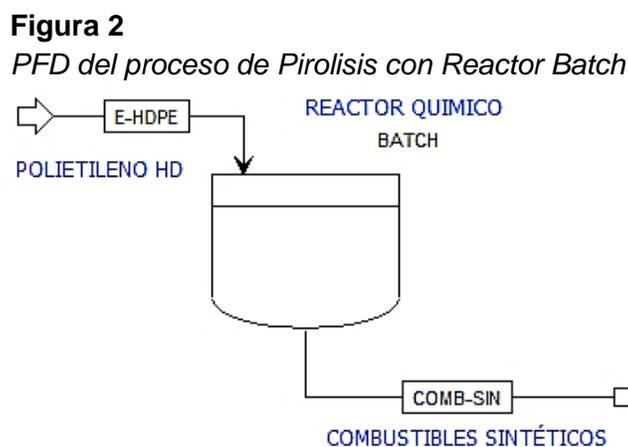
saturados e insaturados, y la combinación, que une dos cadenas radicales en una sola estructura inactiva. Estos mecanismos son fundamentales para comprender la degradación y el reciclaje de polímeros en procesos de simulación química.

Según (Aspen Technology, 2025), La pirólisis se puede diferenciar en tres tipos según la temperatura a la que se lleva a cabo: lenta, rápida y flash. La **pirólisis lenta** se realiza a temperaturas moderadas, entre 350 y 450 °C, mientras que la **pirólisis rápida** opera en un rango más alto, de 500 a 800 °C. En el caso de la **pirólisis flash**, las temperaturas alcanzan aproximadamente los 1000 °C.

Estudio de caso: Pirólisis del HDPE

En este estudio, se realizó la pirólisis de polietileno de alta densidad (HDPE) con un peso molecular promedio (M_{Wn}) de 125,000 y un índice de polidispersidad (PDI) de 2, utilizando el software Aspen Plus V14, según la metodología propuesta por Aspen Technology (2022). El análisis de sensibilidad permitió estimar la temperatura óptima para maximizar la conversión de HDPE en combustibles sintéticos, obteniendo resultados que contribuyen a la mejora del proceso.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo propuesto:



Fuente: Elaboración propia en base a herramientas de aspen PLUS v14, febrero 2025.

Las condiciones del flujo de alimentación de E-HDPE al reactor BATCH son detalladas en las Tablas 1.

Tabla 1

Variables independientes de proceso Flujo E-HDPE

N:	Flujo	Parámetros	Valor	Componentes	Fracción Molar
1	E-HDPE	Temperatura	246,265 °C	C2=	0,0004
2		Presión	1 bar	HDPE	0,9996
3		Flujo Molar	353.676 lbmol/h	H2O	-

Fuente: *Elaboración propia, febrero 2025.*

La Tabla 2 presenta las condiciones operacionales del reactor químico BATCH, detallando parámetros clave como temperatura, presión y otros factores críticos que influyen en la reacción.

Tabla 2

Configuración del Reactor Químico (BATCH)

N°	VARIABLES	E-REACT
1	Temperatura Constante	460 °C
2	Fase de Producto	Líquido
3	Tiempo de Residencia	3 Horas
4	Ciclo Total de tiempo	360 Segundo

Fuente: *Elaboración propia, febrero 2025.*

La Tabla 3 presenta las especies químicas de bajo peso molecular en el modelo de HDPE, fundamentales para entender sus propiedades y comportamiento en el proceso.

Tabla 3

Componentes de bajo peso molecular en el modelo de HDPE

Número de Carbono	Tipo Parafínico	Tipo olefínico	Tipo Diolefínico
1	C1		

2	C2	C2=	
3	C3	C3=	
4	C4	C4=	C4==
5	C5	C5=	C5==
6	C6	C6=	C6==
7	C7	C7=	C7==
8	C8	C8=	C8==
9	C9	C9=	C9==
10	C10	C10=	C10==
11	C11	C11=	C11==
12	C12	C12=	C12==
13	C13	C13=	C13==
14	C14	C14=	C14==
15	C15	C15=	C15==
16	C16	C16=	C16==
17	C17	C17=	C17==
18	C18	C18=	C18==
19	C19	C19=	C19==
20	C20	C20=	C20==

Fuente: (Aspen Technology, 2025)

La Tabla 4 describe las reacciones químicas y el tipo involucrados en el proceso de pirólisis del HDPE, esenciales para comprender su descomposición molecular durante la pirólisis. Esta información es crucial para el estudio, control y optimización de la producción de productos derivados.

Tabla 4

Reacciones químicas de la pirólisis de HDPE

Active	Reacción	Reactantes	Productos
1 Verdadero	Random scission	D_n	$\rightarrow P_m^E + P_{n-m}^E$
2 Verdadero	H-abstraction	$P_n^E + D_m$	$\rightarrow D_n + P_m^M$
3 Verdadero	H-shift	P_n^E	$\leftrightarrow P_n^M$

4	Verdadero	Mid-chain beta scission	P_n^M	->	$D_m^= + P_{n-m}^E$
5	Verdadero	Depolymerization	P_n^E	->	$P_{n-1}^E + M$
6	Verdadero	Termination by disproportionation	$P_n^E + P_m^E$	->	$D_n + D_m^=$
7	Verdadero	Termination by combination	$P_n^E + P_m^{(E^M)}$	->	D_{n+m}

Fuente: (Aspen Technology, 2025)

En la Tabla 5 se presentan los valores de pre-exponencia, los cuales fueron ajustados para concordar con los datos experimentales, partiendo de los valores iniciales de todos los parámetros obtenidos en el trabajo previo realizado por Levine y Broadbelt. (Aspen Technology, 2025).

Tabla 5

Constantes de velocidad para la pirólisis de HDPE

	Reaction	Segment 1	Segment 2	Pre-Exp	Act-Energy	Act-Volume
				1/sec	J/kmol	cum/kmol
1	Random scission	ETH	ETH	9,00E+16	375555960	0
2	H-abstraction	ETH	ETH	275000000	46892160	0
3	H-shift	ETH	ETH	1E+10	76618440	0
4	Mid-chain beta scission	ETH	ETH	5,35E+14	120998520	0
5	Depolymerization	ETH	ETH	1,29E+12	118905120	0
6	Termination by disproportionation	ETH	ETH	1,1E+10	9629640	0
7	Termination by combination	ETH	ETH	1,1E+11	9629640	0

Fuente: (Aspen Technology, 2025)

Una vez que se han simulado los diagramas de flujo correspondientes al caso de estudio, se procede a validar los resultados obtenidos mediante el software simulador Aspen PLUS. A continuación, estos resultados se someten a un análisis en términos de cantidad y pureza utilizando el simulador industrial Aspen PLUS V14.

RESULTADOS

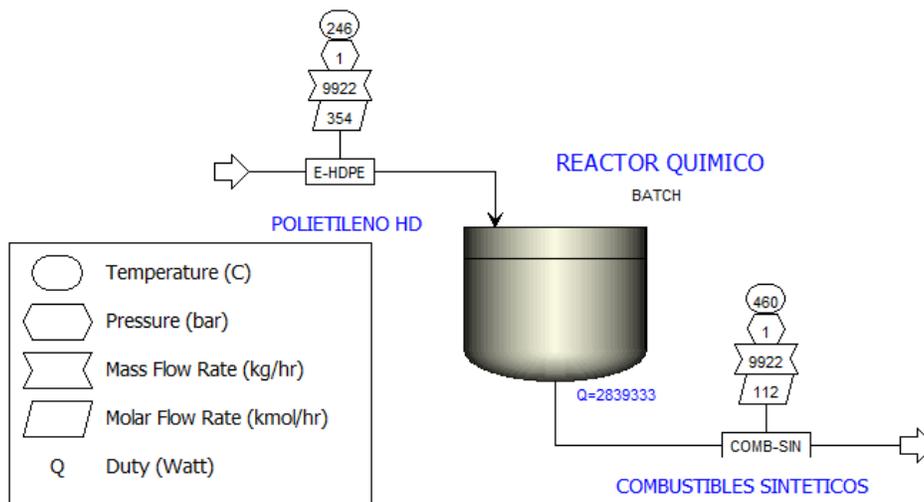
Los resultados de la simulación confirmaron la efectividad del proceso de pirólisis para convertir residuos de polietileno de alta densidad (HDPE) en una mezcla de hidrocarburos líquidos. Se logró una conversión notable del HDPE en productos líquidos con un alto valor calorífico, adecuados para su uso como combustibles. La optimización detallada del proceso fue fundamental para maximizar la eficiencia operativa y reducir al mínimo la producción de subproductos no deseados.

a) Resultados de balance de materia

El Balance de Materia proporciona información clave sobre la cantidad de material que ingresa, sale y se acumula en el sistema, como se muestra en la Figura 3.

Figura 3

Diagrama de flujo de proceso con Reactor Batch en aspen PLUS V14



Fuente: Aspen PLUS V14, Mercado, enero 2023.

$$\sum \dot{m}_{Entrada} = \sum \dot{m}_{Salida}$$

$$\dot{m}_{E-HDPE} = \dot{m}_{COM-SIN} = 9921,9299 \text{ kg/h}$$

Tabla 6*Resultados de balance de materia del reactor químico (REACTOR)*

N°	VARIABLES OPERACIONALES	E-HDPE	COMB-SIN
1	Fase de flujo	Líquido	Líquido
2	Temperatura [°C]	246,26	460,00
3	Presión [Bar]	1,00	1,00
4	Flujo Molar [kgmol/h]	353,68	112,367
5	Flujo Masico [kg/hr]	9921,9299	9921,9299
6	Peso Molecular [MW]	28,05	88,2992
7	Entalpía Molar (kJ/kmol)	-37821,5034	-28077,0924
8	Entalpía Másica (kJ/kg)	-1348,17947	-317,976822
9	Entropía Molar (kJ/kmol-K)	-183,04524	-322,644568

Fuente: Elaboración propia a partir de Aspen PLUS V.14, febrero 2025.

- **Interpretación de los resultados de la simulación del reactor químico**

La simulación de la pirólisis de HDPE en Aspen PLUS V.14 mostró que el flujo permanece en fase líquida en la entrada y salida del reactor, indicando que las condiciones de temperatura y presión no alcanzan los puntos críticos para la fase gaseosa. La temperatura aumenta de 246,26 °C en la entrada a 460,00 °C en la salida, reflejando un proceso endotérmico. La presión se mantiene constante a 1 bar, en condiciones isobáricas.

El flujo molar disminuye de 353,68 kgmol/h a 112,37 kgmol/h, mientras que el flujo másico permanece constante en 9921,93 kg/h, sin pérdidas de masa. El peso molecular promedio aumenta de 28,05 a 88,30, indicando la formación de compuestos más pesados. La entalpía molar disminuye de -37821,50 kJ/kmol a -28077,09 kJ/kmol, y la entalpía másica baja de -1348,18 kJ/kg a -317,98 kJ/kg, lo que refleja la absorción de energía y menor contenido energético en los productos. La entropía molar aumenta de -183,05 kJ/kmol-K a -322,64 kJ/kmol-K, indicando mayor desorden molecular en los productos.

Tabla 7*Resultados de composición molar del reactor químico (REACTOR)*

Nº	COMPONENTES	E-HDPE	COMB-SIN
1	C2=	0,0004	0,0602
2	HDPE	0,9996	0,0388
3	C1	0,0000	0,0549
4	C2	0,0000	0,0829
5	C3	0,0000	0,0714
6	C4	0,0000	0,0617
7	C5	0,0000	0,0526
8	C6	0,0000	0,0443
9	C7	0,0000	0,0369
10	C8	0,0000	0,0306
11	C9	0,0000	0,0254
12	C10	0,0000	0,0210
13	C11	0,0000	0,0176
14	C12	0,0000	0,0147
15	C13	0,0000	0,0125
16	C14	0,0000	0,0107
17	C15	0,0000	0,0093
18	C16	0,0000	0,0082
19	C17	0,0000	0,0073
20	C18	0,0000	0,0065
21	C19	0,0000	0,0059
22	C20	0,0000	0,0055
23	C3=	0,0000	0,0463
24	C4=	0,0000	0,0396
25	C5=	0,0000	0,0335
26	C6=	0,0000	0,0281
27	C7=	0,0000	0,0233
28	C8=	0,0000	0,0193
29	C9=	0,0000	0,0160

30	C10=	0,0000	0,0132
31	C11=	0,0000	0,0110
32	C12=	0,0000	0,0092
33	C13=	0,0000	0,0078
34	C14=	0,0000	0,0067
35	C15=	0,0000	0,0058
36	C16=	0,0000	0,0051
37	C17=	0,0000	0,0045
38	C18=	0,0000	0,0041
39	C19=	0,0000	0,0037
40	C20=	0,0000	0,0034
41	C4==	0,0000	0,0070
42	C5==	0,0000	0,0059
43	C6==	0,0000	0,0049
44	C7==	0,0000	0,0040
45	C8==	0,0000	0,0033
46	C9==	0,0000	0,0028
47	C10==	0,0000	0,0023
48	C11==	0,0000	0,0019
49	C12==	0,0000	0,0016
50	C13==	0,0000	0,0013
51	C14==	0,0000	0,0012
52	C15==	0,0000	0,0010
53	C16==	0,0000	0,0009
54	C17==	0,0000	0,0008
55	C18==	0,0000	0,0007
56	C19==	0,0000	0,0006
57	C20==	0,0000	0,0006

Fuente: Elaboración propia a partir de Aspen PLUS V.14, febrero 2025.

- **Interpretación de los resultados de composición molar de productos obtenidos**

La simulación en Aspen PLUS V.14 permitió analizar la composición molar de los productos obtenidos de la pirólisis de polietileno de alta densidad expandido (E-HDPE). En la

entrada, el E-HDPE tiene una fracción molar predominante de 0,9996, confirmando que el reactor procesa principalmente este polímero. En la salida, se observa una variedad de hidrocarburos, tanto saturados (C1-C20) como insaturados (C2=, C3=, C4=, etc.), además de dienos (C4==, C5==, etc.), evidenciando la descomposición térmica del HDPE en moléculas más pequeñas.

Los productos pirolíticos más destacados incluyen etileno (C2=) con 0,0602, metano (C1) con 0,0549 y etano (C2) con 0,0829, compuestos útiles para la síntesis de otros productos. También se observa que los hidrocarburos más grandes se descomponen en moléculas más pequeñas, lo que concuerda con el proceso de craqueo térmico. La presencia de olefinas y dienos sugiere que la pirólisis favorece la formación de compuestos insaturados, valiosos en la industria petroquímica. Sin embargo, una fracción residual de HDPE (0,0388) en la salida indica que no todo el polímero se convierte, lo que podría deberse a limitaciones operativas del reactor.

- **Balance de Energía**

En el proceso de pirólisis de polietileno de alta densidad (HDPE), realizaste un balance de energía basado en la variación de la entalpía. Los valores de entalpía a la entrada y salida del sistema son:

- **Entalpía a la entrada** = -37,821,503.41 J/kmol
- **Entalpía a la salida** = -28,077,092.41 J/kmol

La variación de entalpía (ΔH) se calcula como la diferencia entre la entalpía de salida y la de entrada:

$$\Delta H = H_{\text{salida}} - H_{\text{entrada}}$$

Sustituyendo los valores:

$$\Delta H = (-28,077,092.41 \text{ J/kmol}) - (-37,821,503.41 \text{ J/kmol})$$

Simplificando:

$$\Delta H = -28,077,092.41 \text{ J/kmol} + 37,821,503.41 \text{ J/kmol}$$

$$\Delta H = 9,744,411.00 \text{ J/kmol}$$

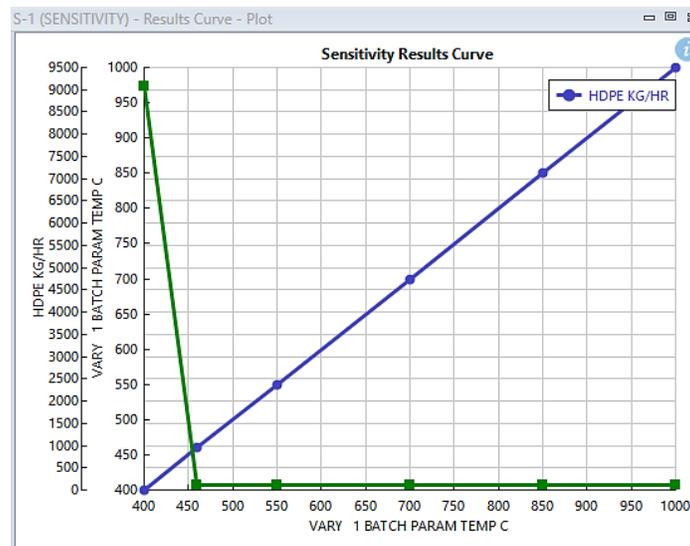
Este valor positivo $\Delta H = 9,744,411.00 \text{ J/kmol}$ indica que el sistema absorbe energía durante el proceso. La pirolisis de HDPE es un proceso endotérmico, lo que significa que requiere energía para romper los enlaces entre los átomos de carbono e hidrógeno en el polímero, lo que permite la formación de productos más pequeños como gases y líquidos.

b) Interpretación de resultado gráfico

En el desarrollo de esta investigación, se realizaron dos análisis de sensibilidad. El primero, representado en la Figura 3, reveló que la temperatura óptima se encuentra en 460°C , con un tiempo de residencia ideal de 3 horas, considerando un flujo de materia prima de 9921.93 kg/h .

Figura 4

Análisis de sensibilidad considerando la temperatura ($^\circ\text{C}$), el tiempo de residencia (segundos) y el flujo másico de entrada (kg/h)

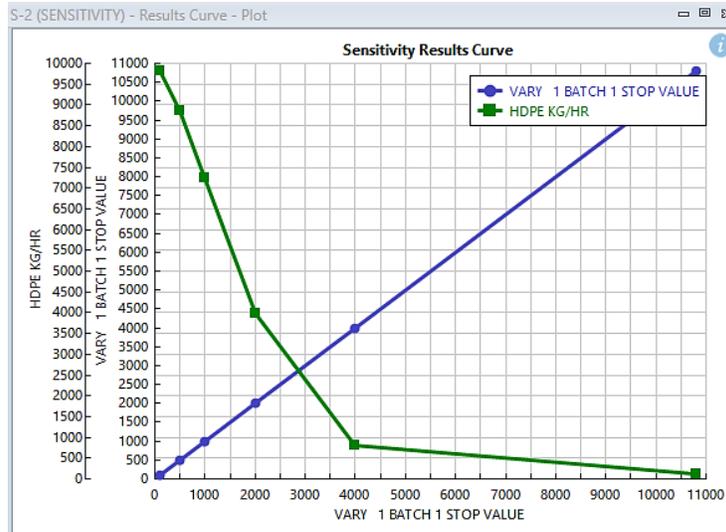


Fuente: Elaboración propia a partir de Aspen PLUS V.14, febrero 2025

La Figura 4 presenta el segundo análisis de sensibilidad, en el que se evaluó el flujo másico de entrada de polietileno de alta densidad, también de 9921.93 kg/h, en relación con el consumo del reactor batch durante un tiempo de operación de 3 horas.

Figura 5

Análisis de sensibilidad considerando el flujo masico de entrada (kg/h) y Tiempo de residencia (Seg.)

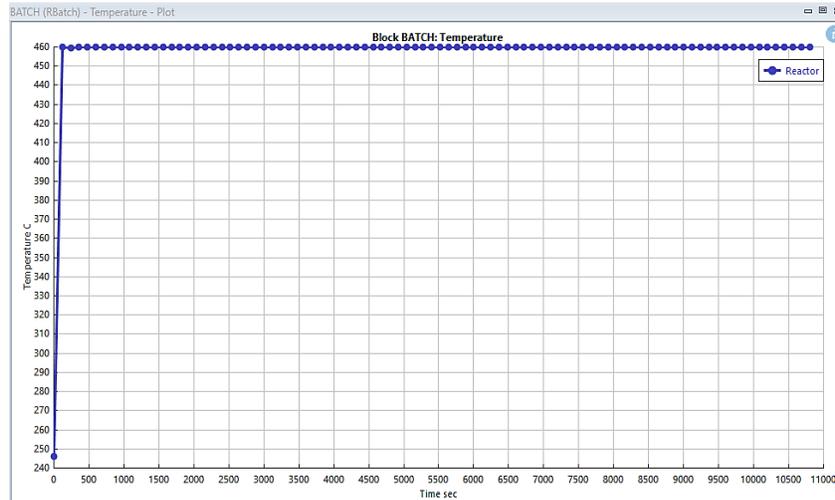


Fuente: Elaboración propia a partir de Aspen PLUS V.14, febrero 2025

La Figura 5 muestra el análisis de la temperatura en función del tiempo, destacando que las condiciones óptimas para el proceso se alcanzan a 460°C y 10,800 segundos, lo cual es crucial para maximizar el rendimiento y la eficiencia del proceso.

Figura 6

Análisis de Diagrama temperatura vs tiempo

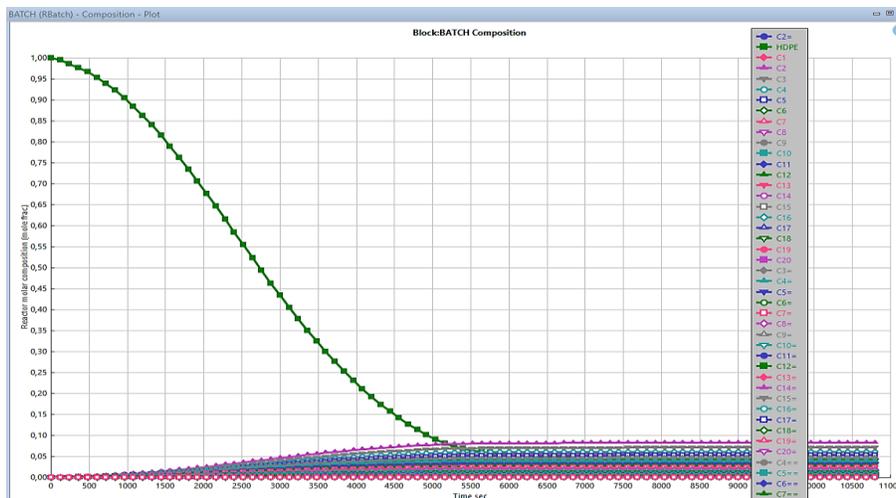


Fuente: Elaboración propia a partir de Aspen PLUS V.14, febrero 2025.

La Figura 6 muestra el consumo de HDPE a 460°C durante 10,800 segundos, ilustrando la relación entre la pureza de la materia prima y el tiempo de procesamiento, esencial para optimizar la pirólisis. En la Figura 7, el segundo análisis de sensibilidad evalúa el flujo másico de HDPE (9921,93 kg/h) en relación con el consumo del reactor batch durante 3 horas.

Figura 7

Pureza (Fracción Molar) vs Tiempo de residencia (Seg.)



Fuente: Elaboración propia a partir de Aspen PLUS V.14, febrero 2025

El tiempo de permanencia en el reactor tiene una influencia considerable sobre la calidad del producto, aunque implica un mayor consumo de energía. Por ello, es fundamental encontrar un balance entre el tiempo de residencia y la temperatura óptima en el proceso de pirólisis del polietileno de alta densidad.

DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación evidencian una relación directa entre las condiciones operativas del proceso de pirólisis y el rendimiento de los productos obtenidos. El incremento de la temperatura influye significativamente en la distribución de las fracciones líquidas y gaseosas, coincidiendo con Palmay, Medina y Vargas (2021), quienes reportaron que al aumentar la temperatura de 350 a 450 °C, disminuye la fracción líquida y aumenta la fracción gaseosa. Identificaron que la temperatura óptima para maximizar el rendimiento de la fracción líquida (67.85 %) es de 400 °C, con un tiempo de residencia de 6 minutos y una tasa de calentamiento de 13 °C/min.

Por otro lado, Rejas et al. (2015) señalaron que el rendimiento en la producción de hidrocarburos líquidos varía según el tipo de polímero, con el polipropileno y el poliestireno alcanzando rendimientos cercanos al 70 %, mientras que el polietileno de alta y baja densidad presenta alrededor del 20 %. Sin embargo, en este estudio se observó un mayor rendimiento para el polietileno de alta densidad (HDPE), lo cual podría atribuirse a diferencias en las condiciones experimentales, como la configuración del reactor, la tasa de calentamiento o el análisis de los productos.

Finalmente, Amar Gil, Ardila Arias y Barrera Zapata (2019) destacaron la factibilidad técnica de la valorización de residuos plásticos mediante pirólisis y la comparabilidad de los productos obtenidos con combustibles convencionales. Mientras su estudio utilizó la versión 8.7 de Aspen Plus, con limitaciones en la modelación de reacciones complejas, esta investigación

empleó la versión 14, que permitió simulaciones más realistas y precisas gracias al análisis de sensibilidad y modelos cinéticos actualizados.

CONCLUSIONES

Este estudio demuestra la viabilidad de la pirólisis de polietileno de alta densidad (HDPE) para la producción de combustibles sintéticos, utilizando simulaciones en Aspen Plus V14. Los resultados evidencian que, bajo condiciones óptimas de temperatura (460 °C) y tiempo de residencia (3 horas), se logra una conversión eficiente del HDPE en hidrocarburos líquidos de alto valor calorífico, con una composición predominante de olefinas y parafinas. La simulación confirmó que el proceso es endotérmico, requiriendo un aporte energético significativo, lo que resalta la importancia de optimizar el balance energético para mejorar la sostenibilidad del proceso.

La investigación aporta avances significativos en el campo de la valorización de residuos plásticos, ofreciendo una alternativa prometedora para la gestión sostenible de desechos y la producción de combustibles renovables. Sin embargo, se identificaron limitaciones, como la presencia de HDPE residual en los productos, lo que sugiere la necesidad de ajustes en las condiciones operativas o el diseño del reactor.

REFERENCIAS

Amar Gil, S., Ardila Arias, A. N., & Barrera Zapata, R. (2019). Simulación y obtención de combustibles sintéticos a partir de la pirólisis de residuos plásticos. *Ingeniería y Desarrollo*, 37(2), 306-326. <https://doi.org/10.14482/inde.37.2.1285>

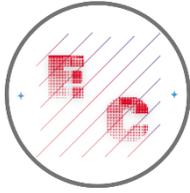
Anuar, S., Shafferina, D., Abnisa, F., Wan Daud, W. M. A., & Aroua, M. K. (2016). Revisión de la pirólisis de los desechos plásticos. *Energía Convers. Manag*, 115, 308-326. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2016.02.037>

- Arias, F. G. (2019). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (6ta ed.). Episteme.
- Aspen Technology. (2025, octubre). Knowledge center. Obtenido de Pyrolysis of High-Density Polyethylene:
https://knowledgecenter.aspentech.com/item/kb/kA04P0000008NhtSAE?idx=7&AT_EPReference=Aspen%20Plus&AT_EVReference=14
- Conesa, J. A., Marcilla, A., Font, R., & Caballero, J. A. (1996). Thermogravimetric studies on the thermal decomposition of polyethylene. *J. Anal. Appl. Pyrolysis*, 36(1), 1–15.
[https://doi.org/10.1016/0165-2370\(95\)00917-5](https://doi.org/10.1016/0165-2370(95)00917-5)
- Crespo, J. (2019). Viabilidad de conversión de plásticos en combustible mediante el calor producido en un parque de colectores Fresnel.
- Fernández, B., López, V., & Ortega, M. (2017). Simulation and analysis of HDPE pyrolysis using Aspen Plus. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 126, 205-214.
- Gao, F. (2010). Pyrolysis of waste plastics into fuels. (tesis doctoral). University of Canterbury, Nueva Zelanda. Accedido: Sep. 23, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://scihub.ren/http://ir.canterbury.ac.nz/handle/10092/4303>
- García, P., & Torres, A. (2020). Advances in pyrolysis technology for plastic waste treatment. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 115, 109385.
- Gómez, T., Vázquez, L., & Molina, R. (2016). Pyrolysis as an alternative for plastic waste management: A technical and environmental review. *Waste Management*, 58, 121-133.
- Hernández, P., Morales, F., & Castro, E. (2021). High-efficiency catalytic pyrolysis of HDPE for liquid fuel synthesis. *Fuel Science & Technology International*, 39(2), 87-102.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). McGraw-Hill.

- Jiménez, H., & Vargas, O. (2020). Application of kinetic models in Aspen Plus for HDPE pyrolysis. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119731.
- Li, Z., Zhong, Z., Zhang, B., Wang, W., Seufitelli, G. V. S., & Resende, F. L. P. (2020). Catalytic fast co-pyrolysis of waste greenhouse plastic films and rice husk using hierarchical micro-mesoporous composite molecular sieve. *Waste Management*, 102, 561–568. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.11.012>
- López, J., Pérez, R., & Castillo, M. (2018). Environmental impact of high-density polyethylene waste and its valorization through pyrolysis. *Journal of Sustainable Energy*, 25(3), 134-145.
- Martínez, L., Gómez, D., & Herrera, J. (2021). High-density polyethylene pyrolysis for liquid fuel production: A review. *Fuel Processing Technology*, 210, 106567.
- Miskolczi, N., Angyal, A., Bartha, L., & Valkai, I. (2009). Fuels by pyrolysis of waste plastics from agricultural and packaging sectors in a pilot scale reactor. *Fuel Processing Technology*, 90(7–8), 1032–1040. <https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2009.04.019>
- Moinuddin, S., Mamunor Mohammad, R., Rashid Mohammed M., & Muhammad S. R. (2012). Proponen una nueva tecnología para reciclar plásticos de desecho en combustible de hidrocarburos en EE. UU. *Int. J. Energy Environ.*, 3, 749-760.
- Ordoñez-Agreto, K. A., Coral-Coral, D. F., Rodríguez-Páez, J. E., Diosa, J. E., & Mosquera-Vargas, E. (2023). Pirólisis del tereftalato de polietileno y poliestireno para la síntesis de nanoestructuras de carbono: una revisión bibliométrica. *Revista UIS Ingenierías*, 22(2), 29-42. <https://doi.org/10.18273/revuin.v22n2-2023003>
- Palmay, P., Medina, C., & Vargas, K. (2021). Pirólisis de plásticos de invernadero para recuperar ceras líquidas útiles para refinación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), 2463. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.464

- Pérez, F., Ramírez, J., & Soto, H. (2022). Optimization of pyrolysis parameters for HDPE conversion into fuels. *Chemical Engineering Journal*, 429, 132378.
- Plastics Europe, G. M. R., & Conversio Market & Strategy GmbH. (2019). *Plastics - the facts 2019* (p. 14, 35). <https://www.plasticseurope.org/en/resources/market-data>
- Proaño, O., & Crespo, S. (2009). Obtención de combustibles a partir de residuos plásticos, 30, 137-144.
- Ramírez, C., & Ortiz, P. (2023). Modelling pyrolysis of plastic waste for sustainable fuel production. *Energy & Fuels*, 37(4), 2789-2802.
- Rejas, L., Carreón, B., Ortiz, M., Llanes, L., & Copa, M. (2015). Generación de combustibles líquidos a partir de residuos plásticos. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 10(11), 635-642. Recuperado el 7 de febrero de 2025, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-87872015000100005&lng=es&tlng=es
- Rodríguez, C., & Sánchez, E. (2019). Thermochemical conversion of plastic waste: A case study on HDPE. *Energy Conversion and Management*, 200, 112038.
- Rojas, A., & Medina, D. (2018). Environmental assessment of pyrolysis-derived fuels from plastic waste. *Renewable Energy*, 126, 919-930.
- Salazar, D., Pauca, R., & Cochachi, A. (2024). Obtención de combustible líquido a partir de residuos plásticos. *Prospectiva Universitaria*, 1, 105-110. <https://doi.org/10.26490/uncp.prospectivauniversitaria.2022.19.1960>
- Zhang, B., Zhong, Z., Li, T., Xue, Z., Wang, X., & Ruan, R. (2018). Biofuel production from distillers dried grains with solubles (DDGS) co-fed with waste agricultural plastic mulching films via microwave-assisted catalytic fast pyrolysis using microwave absorbent and hierarchical ZSM-5/MCM-41 catalyst. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 130(February), 249–255. <https://doi.org/10.1016/j.jaap.2018.02.007>

Zadgaonkar, A. (2006). Proceso y equipos para la conversación de residuos plástico en combustibles. En J. Scheirs (Ed.), Reciclaje de Feedstock y Pirolisis de los plásticos de residuos (cap. 27). Canadá. <https://doi.org/10.1002/0470021543ch27>



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 1, 2025, enero-marzo

DOI: <https://doi.org/10.71112/ycxz0n35>

**ANDRÉS MANUEL LÓPEZ OBRADOR Y SU LIDERAZGO: UN ACERCAMIENTO
INTERPRETATIVO DESDE LA PERSPECTIVA WEBERIANA**

**ANDRÉS MANUEL LÓPEZ OBRADOR AND HIS LEADERSHIP: AN INTERPRETIVE
APPROACH FROM THE WEBERIAN PERSPECTIVE**

Manuel Alejandro Ramos López

México

DOI: <https://doi.org/10.71112/ycxz0n35>

Andrés Manuel López Obrador y su liderazgo: un acercamiento interpretativo desde la perspectiva weberiana

Andrés Manuel López Obrador and his leadership: an interpretive approach from the Weberian perspective

Manuel Alejandro Ramos López¹

rlma@azc.uam.mx

<https://orcid.org/0000-0001-6941-1519>

Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco

México

RESUMEN

La figura de autoridad legítima es la base en la dominación weberiana y en el liderazgo de Andrés Manuel López Obrador se pueden localizar indicios de discursos heredados de generaciones anteriores, la figura del caudillo y la conformación política legal en sus puestos burocrática, aunque, de igual manera, con instrumentos de intercambio.

La metodología de los tipos ideales weberianos, basada en la interpretación y explicación, analizando su trayectoria política, reafirma el método histórico interpretativo y rinde frutos al construir una tipología que define al político mexicano como un líder que tiene su base en lo carismático, afectivo y utilitario, aunque legitimado legalmente desde lo racional.

Palabras clave: autoridad, dominación, acción social, liderazgo, el político

¹ Departamento de Sociología UAM Azcapotzalco.

ABSTRACT

The figure of legitimate authority is the basis of Weberian domination and in the Andrés Manuel López Obrador's leadership one can find signs of speeches inherited from previous generations, the figure of the leader and the legal political conformation in his bureaucratic positions, although, equally way, with instruments of exchange.

The methodology of Weberian ideal types, based on interpretation and explanation, analyzing his political career, reaffirms the historical interpretive method, bears fruit by constructing a typology that defines the Mexican politician as a leader who is based on the charismatic, affective and utilitarian, although legally legitimized from the rational.

Keywords: Authority, Domination, Social action, Leadership, The politician

Recibido: 22 de diciembre 2024 | Aceptado: 12 de febrero 2025

INTRODUCCIÓN

En México la figura presidencialista goza de un estatus privilegiado, esto a pesar de las transiciones y el establecimiento de instituciones que colocan a la democracia mexicana con, al menos, los mínimos requerimientos para su función (Meyer, 1991; Córdova, 2009; Serra, 2016). Andrés Manuel López Obrador fue electo en 2018 después de haber intentado en dos periodos anteriores llegar a la presidencia; el arraso de Morena en dichas elecciones tiene distintas interpretaciones, tales como un voto de castigo para el PRI por los vicios que tuvo en el periodo 2012-2018, la desintegración de partidos tradicionalmente grandes, dadas alianzas como la del PAN y PRD y la emergencia de MORENA como un partido importante que cohesionó cuadros, militantes y una agenda política que se asemeja a un partido catch all (Reyes del Campillo, 2016).

Dentro de esta última posible explicación, la figura de un político como lo es el líder morenista Andrés Manuel López Obrador (de aquí en adelante se le mencionará como López Obrador o AMLO) es un punto clave en su emerger y consolidación dentro del poder. De esa manera, Max Weber y algunos de sus lectores posteriores pueden ser insumos de trascendencia en la explicación del papel de su liderazgo con el cual logró dirigir voluntades a su favor. El tipo ideal de dominación weberiana será la base interpretativa y explicativa en el presente texto, dado que es la probabilidad de obediencia de un mandato en una relación de autoridad (Weber, 2004). El fundamento de dicha dominación se basa ya sea en la creencia en dicha autoridad (carismática, tradicional o racional valorativa) o desde una visión meramente instrumental (por constelación de intereses) (Weber, 2004).

Así, el presente trabajo pretende esbozar en el liderazgo político de López obrador con el fin de establecer elementos que expliquen su dominación hacia sus militantes y electores, la pregunta principal es ¿Cómo es el actuar de AMLO como figura de autoridad que propicia el acato de dominación en el ámbito político mexicano? Para ello, en el primer apartado se

esbozará la perspectiva de dominación weberiana teórica y metodológicamente, esto con el fin de establecer un cúmulo de tipos ideales para el análisis; en el segundo apartado se hará un recorrido general a la trayectoria partidista de AMLO, esto con la intención de encontrar indicios que marquen los caminos y permanencia de sus modos de dominación desde su militancia y liderazgo partidista, así se funda una relación entre los tipos ideales propuestos con el fin de establecer interpretaciones del político mexicano y sus modos de dominación. En las conclusiones se harán una serie de reflexiones finales y, además, se propondrán tópicos de análisis a futuro como producto de este primer acercamiento.

Teoría desde la perspectiva weberiana

Una de las escuelas más prolíferas en el análisis para el tratamiento científico social en el ámbito de la política es la teoría y metodología desde el enfoque weberiano (Tormin, 2016). Conceptos como el de dominación ostentan en su trasfondo, por un lado, la perspectiva teórica general de acción social y, por el otro, la concepción de racionalización de su obra. Para el presente se recuperan los tipos ideales de dominación legítima que Max Weber y sus lectores han ido consolidando como uno de los puntos de partida y culminación de estudios en la política. Para ello, es necesario retomar lo más general de dichos postulados y llegar a delimitar teorías que puedan fungir como un vínculo entre lo abstracto general y el estudio de caso en particular (Zabludovsky, 2015).

De este modo, se comenzará con la delimitación general del concepto de acción social en sus distintas morfologías, con lo que posteriormente se ligará, siguiendo la lógica weberiana, con los tipos ideales de dominación tradicional, carismática, legal y por constelación de intereses. En función de ello se hará uso de metateorías, con corte weberiano en su interior, adscritas a dichos tipos ideales: tales como el concepto de tradición en la política, para la dominación tradicional, el discurso de la corrupción y el milenarismo para el carisma, el clientelismo político para la dominación por constelación de intereses y la legitimidad legal

racional de la burocracia estatal en la dominación racional. Cabe señalar que las relaciones propuestas son principalmente tipos ideales, no se pueden localizar en estado puro y no son enunciados deber ser, por lo que al final del apartado se delimitará la manera en que dichas herramientas metodológicas funcionarán en la comparativa empírica.

Acción social como concepto base en la dominación weberiana

La sociología desde la óptica weberiana parte de considerar al individuo como un agente de análisis, es decir, en comparación de la sociología positivista (a la par contextualmente con Weber) de Emile Durkheim quien en su análisis toma en consideración el hecho social como independiente de manifestaciones individuales, desde el interpretativismo weberiano el individuo es el foco de la construcción de conocimiento sociológico. Según Bravo (1987) el individuo en Weber goza de una herencia kantiana, ya que considera que tiene cierto grado de libre albedrío en su existir, si bien se pueden ver determinantes sociales frente a él, su existencia cuenta con determinados sentidos que hacen posible la realidad social.

Hablando de sentido mentado, la subjetividad es el otro aspecto de trascendencia al momento de utilizar la acción social como herramienta conceptual de análisis. En palabras de

Weber, tomar en cuenta la subjetividad expresa el sentido mentado de los actores en función de otros y se puede presentar “existente de hecho: a) en un caso históricamente dado, b) como promedio y de un modo aproximado, en una determinada masa de casos: bien b) como construido en un tipo ideal con actores de este carácter” (Weber, 2004, p. 6). Para Díaz Polanco (1991) la diferencia entre Durkheim y Weber es que el primero toma en cuenta la parte externa de la sociedad mientras que el segundo se enfoca en lo internalizado, es decir, en el sentido de la acción. Para el presente análisis es crucial dicho sentido, ya que el sentido de los sujetos es uno de los puntos de partida para el análisis interpretativo comparativo que metodológicamente el alemán propone desde las tipologías ideales.

Así, en tercer lugar, se puede mencionar que la teoría y metodología weberiana está basada en la hermenéutica, dado que su fin es la interpretación y comprensión de la acción social. Sin embargo, y recuperando a Giddens (1987) la sociología es una disciplina que utiliza la hermenéutica de segundo grado, dado que los objetos de análisis (grupos, individuos o instituciones) están realizando interpretaciones constantes y el científico, a la vez, tiende a interpretarlas; en otras palabras, la tarea de la sociología parte de interpretar el sentido mentado de los individuos, sin embargo, dicha subjetividad al igual es un producto social del proceso de interpretación. Aun así, la tarea weberiana de dar ese paso a la interpretación es un elemento clave al momento de contrastar la tipología ideal. Por ello, se puede enunciar que la comprensión se puede expresar en cuanto:

Captación interpretativa del sentido o conexión de sentido: a) mentado realmente en la acción particular (en la consideración histórica); b) mentado en promedio y de modo aproximativo (en la consideración sociológica en masa); c) construido científicamente (por el método tipológico) para la elaboración del tipo ideal de un fenómeno frecuente. (Weber, 2004, p. 9).

La acción social se constituye como el gran concepto general weberiano que agrega al individuo, su subjetividad y es proclive de interpretación dada la comprensión. Esta se define como un tipo de acción con sentido mentado dirigido hacia terceros, estos últimos pueden ser otros individuos, grupos o instituciones, de forma histórica o sociológica, aunque la forma para captar dicho sentido se necesita realizar desde la construcción de tipos ideales que contengan la acción social. Es decir, se puede hallar determinada acción social histórica y como promedio en cuanto a masas, pero para poder captarla se necesita la construcción de tipos ideales de acción social que puedan servir para observarla.

También cabe señalar el concepto de relación social, el cual es la tendencia de mutuas reciprocidades interactivas que se da entre un sujeto y sus terceros como referentes de acción

social. A pesar de que algunos llegan a señalar como relativista a la sociología comprensiva weberiana, lo cierto es que la búsqueda principal serán las tendencias de comportamiento en los individuos y las relaciones de estos pueden funcionar como indicador de la objetivación de ellas. En palabras de Becker (2019), el estudio de caso instrumental se basa en poner a prueba una serie de categorías científicas (es decir, tipos ideales weberianos) y el resultado de ello es la congruencia o divergencia entre el tipo ideal y la realidad a la cual se da el acercamiento; es decir, los hallazgos serán esos elementos que difieran o convergen.

De esta forma, siguiendo a Weber (2004), se pueden encontrar cuatro tipos puros de acción social: en primer lugar, la acción social tradicional, la cual “a menudo no es más que una oscura reacción a estímulos habituales, que se desliza en la dirección de una actitud arraigada” (Weber, 2004, p. 20), es decir, el sentido mentado de la acción se basa específicamente en costumbres arraigadas. En segundo lugar, se encuentra la acción social afectiva, definida como “especialmente emotiva, determinada por afectos y estados sentimentales actuales” (Weber, 2004, p. 20), por lo tanto, la conducción de la acción se basa en ese afecto dentro de la subjetividad dirigida hacia terceros.

Antes de pasar a los dos tipos de acción social restantes, es prudente señalar el concepto de racionalización en Weber. En su extensa obra se pueden encontrar indicios en distintas temáticas que indica dicho proceso el cual se basa en el cálculo, en la especialización, separación y en Europa se dieron las condiciones afines para dicho elemento (Weber, 2005). De este modo, la acción social tradicional y afectiva estaría apegada a un momento previo de dicha racionalización, es decir, en donde los cálculos racionales no son la base del sentido mentado, más bien son estados afectivos y de los hábitos internalizados. Los dos tipos ideales restantes representan la racionalidad del mundo moderno, la cual la calculabilidad produce que el sentido mentado lo tenga como elemento central, aunque cabe señalar que dicha

automatización instrumental no es algo que Weber considere como un logro humano, más bien lo contrario (Giner, 2004).

Así, en tercer lugar, se puede enunciar la acción social racional con arreglo a valores, la cual se manifiesta “determinada por la creencia consciente en el valor [...] propio y absoluto de una determinada conducta, sin relación alguna con el resultado, o sea puramente en méritos de ese valor” (Weber, 2004, p. 20), por lo que se ve expresado que el alemán conceptualiza ese proceso de racionalización en función de máximas éticas que conduzcan racionalmente al ser humano, no solo tomar las relaciones sociales como medio. Aun así, finalmente, se encuentra la acción social racional con arreglo a fines, la cual se basa en “expectativas en el comportamiento tanto de objetos del mundo exterior como de otros hombres, y utilizando esas expectativas como "condiciones" o "medios" para el logro de fines propios racionalmente sopesados y perseguidos” (Weber, 2004, p. 20) Este último tipo ideal representa en su sentido mentado una instrumentalidad pura, es decir, los cálculos están enfocados en los fines y no como máximas valorativas.

En estos dos últimos tipos ideales se puede ver expresado el interés de Weber por las máximas que conduzcan la acción social, dado que a pesar de que en sus observaciones puede percibir una instrumentalización en la política, la economía o, incluso, la ciencia, la postura hacia dicho fenómeno siempre fue con sus respectivas reservas. Señala Giner (2004), la idea de desencantamiento del mundo es lo equivalente a la alienación marxista o la anomia de Durkheim, los cuales consideran que son hasta cierto punto patologías en el tejido social. Específicamente en Weber, dicho desencantamiento deriva en relaciones basadas en meros intercambios instrumentales, es decir, con base en acciones sociales con arreglo a fines, dejando de lado máximas valorativas que siempre consideró como las garantes de contenido ético (Weber, 2007)

De esta manera, la acción social se presenta como un concepto que goza de poder comprensivo, interpretativo y explicativo. Para el análisis del liderazgo político de AMLO puede funcionar como herramienta metodológica-conceptual ya que, por un lado, mediante el esbozo de determinados discursos, documentos y su propia biografía se puede definir si su sentido mentado dirigido a terceros (los cuales pueden ser sus militantes partidarios, electores o adversarios) está dirigido por la tradición, el afecto, la razón valorativa o la razón instrumental. Para ello, se necesitan traer al análisis otro cúmulo de tipos ideales weberianos tales como lo son sus multicitados conceptos de dominación que fungirán como mediadores con la realidad construida, tal como se muestra a continuación,

La autoridad del político como tradición, carisma, legalidad e instrumentalidad, así como sus indicadores

La dominación legítima es un punto clave en el estudio de la política para Max Weber, dado que su interés se basa en el contenido mentado del acato hacia las autoridades. Por ello, considera que el poder es amorfo, dado que este se define como “la probabilidad de imponer la propia voluntad, dentro de una relación social, aun contra toda resistencia y cualquiera que sea el fundamento de esa probabilidad” (Weber, 2004, p. 43). Sin embargo, dicha imposición se puede observar como resultado del uso de recursos externos en un ámbito cerrado de administración estatal, tales como regímenes políticos cerrados (Munck, 1997). En palabras de Lukes (2004), el poder puede tener distintas formas, una de ellas es la imposición tal cual, de los mandatos, sin embargo, el que puede sostenerse a lo largo del tiempo es aquel en el que los actores cumplen los mandatos ya sea porque creen en esa figura de autoridad o por haber sido influidos por ella, mas no obligados.

Weber, por lo tanto, desarrolla en su obra el concepto de dominación legítima, definida como “la probabilidad de encontrar obediencia a un mandato de determinado contenido entre personas dadas” (Weber, 2004, p. 43). Esto no es la imposición de dicho mandato, sino la

probabilidad de que sea obedecido. En esta parte cabe rescatar que el alemán considera que el acato del mandato puede ser por motivos meramente instrumentales, es decir, se puede basar en el uso de recursos (materiales, por ejemplo) con el fin de establecer la obediencia; por otro parte, y en lo que se basan gran parte de sus tipos ideales, la obediencia al mandato se puede fundar específicamente en la creencia de la figura de autoridad:

De acuerdo con la experiencia ninguna dominación se contenta voluntariamente con tener como probabilidades de su persistencia motivos puramente materiales, [tradicionales], afectivos o racionales con arreglo a valores. Antes bien, todas procuran despertar y fomentar la creencia en su "legitimidad". Según sea la clase de legitimidad pretendida es fundamentalmente diferente tanto el tipo de la obediencia, como el del cuadro administrativo destinado a garantizarla, como el carácter que toma el ejercicio de la dominación. (Weber, 2004, p. 170)

En un primer momento Weber define los tipos de dominación con la creencia en los mandatos basados en tradición, afecto y razón con arreglo a valores. Por dominación tradicional se entiende como lo "que descansa en la creencia cotidiana en la santidad de las tradiciones que rigieron desde lejanos tiempos y en la legitimidad de los señalados por esa tradición para ejercer la autoridad" (Weber, 2004, p. 171). De esta forma, la dominación es heredada por una costumbre arraigada y se liga a una acción social tradicional, la cual no cuenta con una reflexión en su sentido mentado, ya que los hábitos heredados del pasado son los que legitiman a la autoridad. Enfocado en autoridades políticas, se menciona que una autoridad tradicional toma a los miembros de la asociación como súbditos los cuales ganan o pierden los "favores" de la autoridad que se presenta como un líder patrimonial, dado que en cuadros administrativos políticos tradicionales, los recursos de la asociación y del líder no se distinguen tal cual (Weber, 2004; 2007).

En segundo lugar, se encuentra la dominación carismática, la cual se adscribe con la acción social afectiva y “descansa en la entrega a la santidad, heroísmo o ejemplaridad de una persona y a las ordenaciones por ella creadas o reveladas (llamada) (autoridad carismática)” (Weber, 2004, p, 171). Esas capacidades extraordinarias e incluso mitificadas son la fuente de construcción afectiva y emocional hacia las autoridades y el mandato se acata, al igual que el anterior, basada en esos sentimientos con la autoridad. Esas cualidades sobrehumanas pueden verse reflejadas en políticos con una carga discursiva que delimita a un enemigo frente a una imagen propia que se separa de ellos (Gupta, 2015). La dificultad de este tipo de legitimación es en la pérdida de esa afectividad en cuanto sus cualidades extraordinarias:

Si falta de un modo permanente la corroboración, si el agraciado carismático parece abandonado de su dios o de su fuerza mágica o heroica, le falla el éxito de modo duradero y, sobre todo, si su jefatura no aporta ningún bienestar a los dominados, entonces hay la probabilidad de que su autoridad carismática se disipe. (Weber, 2004, p. 194)

Regresando a los discursos, cabe rescatar lo planteado por Delumeau (2002) referente al milenarismo, el cual parte de una creencia meramente religiosa, sin embargo, se retoma en la práctica discursiva y funge como creador de escenarios ilusorios de porvenir. Dentro de esta misma línea, Schröter (2012) menciona que los pactos políticos con promesas a futuro son una forma de clientelismo político ilusionario y ese porvenir sirve como expectativa personal del político con el elector. Lo que tienen en común ambos es la figura de la autoridad a quien se le adjudica esa capacidad de traer una mejor situación comparada con la presente. Dichos vínculos emocionales pueden reforzarse con rituales, tales como eventos masivos en los que se presenta un foco sagrado discursivo en boca del líder carismático (Combes, 2015; Hagene, 2015).

En tercer lugar, se encuentra la dominación legal-racional, la cual “descansa en la creencia en la legalidad de ordenaciones estatuidas y de los derechos de mando de los

llamados por esas ordenaciones a ejercer la autoridad” (Weber, 2004, p. 172). La fuente de su legitimación es la creencia en los valores inmersos de los ordenamientos legales, los cuales son llevados a cabo por la burocracia especializada y meritocrática. El autor menciona que dicha dominación puede ser racional con arreglo a fines o racional con arreglo a valores, sin embargo, para el presente se tomará como un indicador de una dominación racional con arreglo a valores, es decir, la obediencia se realiza en función de los estatutos legales y positivos que establecen a la figura de autoridad y sus mandatos como tal. Los valores inmersos en dichos ordenamientos producen que ese cálculo racional de obediencia se base en máximas de bien común (Bravo, 1987). La observación de dicha dominación puede darse en la burocracia o al momento en que un partido gana las elecciones y su carisma y tradición se combina y tiende a institucionalizarse, por lo que la debilidad en la costumbre y el discurso se fortalece.

De esta manera, los motivos de dominación y de acatarla existen, pero el sentido mentado necesita la legitimación basada en creencias hacia los mandatos. Para ello, Weber argumenta que la dominación se realiza en una situación de asociación, en la que están bien definidas las partes jerárquicas y la dominación aparece como producto de los mandatos y el acatamiento de estos. Sin embargo, y lo asevera el autor, debe tenerse presente que la legitimidad como creencia es una probabilidad, dado que la asociación puede tener pretensiones meramente instrumentales, por tal motivo se señaló desde un primer momento que el acato del mandato puede darse por intercambios instrumentales:

La "legitimidad" de una dominación debe considerarse sólo como una probabilidad, la de ser tratada prácticamente como tal y mantenida en una proporción importante. Ni con mucho ocurre que la obediencia a una dominación esté orientada primariamente (ni siquiera siempre) por la creencia en su legitimidad. La adhesión puede fingirse por individuos y grupos enteros por razones de oportunidad, practicarse efectivamente por causa de intereses materiales

propios, o aceptarse como algo irremediable en virtud de debilidades individuales y de desvalimiento. (Weber, 2004, p. 171)

Se hace énfasis en lo anterior dado que en un esbozo más profundo de la obra cúlmine de Weber *Economía y Sociedad*, el autor desarrolla el concepto de dominación por constelación de intereses y es precisamente la contracara de la creencia en la figura de autoridad. Así, la define como aquella que “puede depender directamente de una constelación de intereses, o sea de consideraciones utilitarias de ventajas e inconvenientes por parte del que obedece” (Weber, 2004, p. 706). Por tal motivo, desde un inicio se hace referencia que los tipos puros de dominación weberiana de la creencia, pero si se basa en un intercambio meramente utilitario e instrumental, la acción social con arreglo a fines sobresale en este tipo de dominación, dado que el acatar el mandato no es más que un medio para un fin, muchas veces basado en el ámbito económico.

Para finalizar, cabe señalar que este tipo de dominación carece de contenido valorativo o simbólico y si se realiza en el campo de la política, tiende a automatizarla y la dominación puede basarse en meros intercambios materiales a cambio de apoyo político, es decir “toda forma típica de dominación en virtud de una constelación de intereses, y sobre todo en virtud de la posesión de un monopolio, puede transformarse gradualmente en una dominación autoritaria” (Weber, 2004, p. 698). Siendo el Estado un monopolio económico y violento, este tipo de dominación podría poner en peligro máximas democráticas.

En síntesis, la dominación en Weber se basa en relaciones dentro de asociaciones jerárquicas. Se puede obedecer un mandato dadas las creencias a la tradición, carisma o legalidad racional de quien emite el mandato. Sin embargo, la dominación puede carecer de creencia en su legitimidad, ya que se realiza por meros intercambios y será denominada dominación por constelación de intereses, la creencia no la sostiene, más bien es el utilitarismo costo-beneficio que trae consigo a los individuos participantes. Dicho armazón teórico se

pondrá a prueba con el fin de establecer el tipo de dominación que ejerce AMLO desde su figura de autoridad política.

METODOLOGÍA

En Max Weber se encuentra lo que se puede delimitar como un pluralismo metodológico, dado que considera la realidad como inconmensurable, por lo que la metodología típica ideal ayuda a acercarse a ella y las formas de hacerlo pueden ser tan múltiples como los mismos fenómenos que se pueden hallar (Weber, 2012). Esto tiene resonancia con la perspectiva epistemológica kantiana, dado que, desde el filósofo, una realidad objetiva no existe, lo que vincula al sujeto con el objeto son una serie de categorías cognoscitivas para poder dar forma y coherencia a lo observado (Kant, 1946). De esa forma, el presente parte de un constructivismo weberiano y lo que se pretende es utilizar los tipos ideales como mediadores entre el sujeto de conocimiento y el objeto de estudio.

Otro punto por retomar de la metodología weberiana es la diferencia entre los juicios de valor y las ideas de valor. Como buen creyente en la objetividad de la ciencia, el alemán delimitó que la sociología necesitaba desligarse de posturas valorativas de distinta índole (Weber, 2012). En el caso de estudio de la política, la dificultad puede estar en tomar en cuenta que las adscripciones ideológicas pueden nublar el análisis de los entramados de acción social y dominación, por tal motivo los tipos ideales presentados son ahistóricos, es decir, no se vinculan a un contexto en específico, no son posturas normativas, sino herramientas de análisis (Díaz-Polanco, 1987). Si bien la subjetividad del investigador juega un papel de suma trascendencia, al momento de hacer sociología se necesita un distanciamiento analítico y el conjunto de pasos metodológicos y de herramientas teóricas lo puede lograr (Dudet Lions, 2009).

Tabla 1*Tipos ideales y fuente de observación*

Acción social	Dominación	Observación
Tradicional	Tradicional	Régimen priista
Afectiva	Carismática	Discurso de la corrupción y milenarista
Racional arreglo a valores	Legal-racional	Puestos en el Estado
Racional con arreglo a fines	Por constelación de intereses	Políticas con trasfondo clientelar

Fuente: Construcción propia a partir de Weber (2004)

Con el fin de delimitar el tipo de autoridad que AMLO desarrolla es necesario contrastar los tipos ideales antes expuestos desde la hermenéutica weberiana, es decir los tipos puros de dominación que están anclados a los de acción social. Sin embargo, para observaciones empíricas es necesario partir de variables teóricas (en el presente caso, los tipos ideales) y generar variables empíricas observables. Por tal motivo, se recuperan una serie de elementos encontrados en la vida política de López Obrador, los cuales, como se observa en el cuadro 1, hacen referencia a los tipos ideales de dominación; él es la figura de autoridad y su legitimidad se puede basar en la herencia de una tradición priista, un discurso milenarista y de la corrupción, el uso de clientelismo político y la ostentación de puestos en la burocracia.

Cabe señalar, los tipos ideales en su forma pura no se podrán localizar, más bien tienden a encontrarse combinados y en distinto grado. Lo que en seguida se presenta son los elementos que pueden identificarse de AMLO en función de los cuatro tipos de dominación, sin embargo, se expresará, según lo hallado, cuál o cuáles son los que pueden considerarse más notorios. Por ello, lo delimitado se basa en distintos contextos, aunque los referentes históricos del político mexicano pueden ayudar a constituir la interpretación del tipo de dominación tradicional, pero para los tres restantes se tomará en cuenta principalmente su periodo

presidencial. Finalmente, para ello se recuperan elementos biográficos y algunas investigaciones hechas del mismo tema.

RESULTADOS

A continuación, se presenta un acercamiento descriptivo a la autoridad de López Obrador, esto en función del cuadro analítico presentado anteriormente. Cabe señalar que el orden en que se exponen los tipos de dominación y el acercamiento con su referente empírico se estructura en función de la dominación con estabilidad más débil a la más fuerte; en ese sentido, se comienza con la dominación tradicional enfocada en una herencia partidaria priista; se sigue con la dominación carismática, enfocada en discursos de la corrupción y milenaristas; después se presenta la dominación como constelación de intereses, usando como referente el clientelismo político y se finaliza con la dominación legal racional, basado en valores democráticos institucionalizados legalmente.

Tradición partidaria priista

El régimen político priista fue hegemónico durante todo el siglo XX. Desde su estructura, se puede considerar un régimen político autoritario, dado que solo había un grupo político con posibilidad de llegar al poder, las elecciones eran simuladas y las decisiones se tomaban al interior del grupo (Munck, 1996). Por su parte, desde una perspectiva de sistema partidario, siguiendo a (Sartori, 2003), se puede considerar que el sistema del régimen priista fue un régimen de partido hegemónico², dado que existían otros, sin embargo, estos no tenían registro, estaban o eran cooptados por el PRI, por tal motivo a partir de finales de los años setenta se considera que se comienza una liberalización política que construyó camino a la transición democrática (Reyes del Campillo, 2015).

² Cabe señalar que, a pesar de tener reglas establecidas, lo que se puede decir que era el régimen político mexicano es un autoritarismo electoral, dado que se llevaban a cabo elecciones, pero siempre simuladas (Serra, 2016)

Ambos casos tienen una relación estrecha con las normas internalizadas que el régimen priista ha heredado a la política mexicana contemporánea, por lo que se puede considerar que aún no se alcanza una consolidación en su transición a la democracia (Schedler, 2004). Desde una óptica weberiana, la racionalización de la política tiende a racionalizar su estructura y sus actores, por lo que se pasa del caudillo al político profesional, aunque dicho proceso no libra que ambas partes se combinen (Weber, 2007). La fundación del PNR representa una racionalización en manos de caudillos, sin embargo, su profesionalización³ se fue llevando paulatinamente; aun así, siguen presentándose vestigios de una costumbre autoritaria producto de las normas políticas en proceso de transición (Serra, 2016).

Si se toma como foco de análisis a López Obrador, su militancia política inició, como era común en aquellas décadas, dentro del PRI en los años setenta. Originario de Tabasco y educado como politólogo en la UNAM, su trayectoria comenzó en apoyo a figuras como la de Carlos Pellicer Cámara, con quien trabajó en sus inicios y lo fue vinculando en aquella red de favores y reciprocidades que sostenía el régimen priista (García Bartolo, 2007). Durante su emergente e inicial carrera en el Revolucionario Institucional, ostentó puestos, entre ellos como Director de estudios sectoriales de Tabasco (1976); director del Instituto Indigenista de Tabasco (1977); Delegado de Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas y Grupos Marginados de la Presidencia (1978-1981); Presidente del PRI en Tabasco (1983); y Director de Promoción Social del Instituto Nacional del Consumidor en la Ciudad de México (1984) (Cano, 2004).

Para Cansino (1991), el PRI de los años setenta y ochenta se comenzó a fragmentar debido a discursos opuestos al interior del partido (neoliberal contra de estado benefactor), sin embargo, es crucial rescatar que las alianzas políticas a su interior derivaron en la

³ Vommaro y Combes (2016) establecen que la profesionalización se pudo observar en los líderes sindicales campesinos y obreros, los cuales sirvieron como intermediarios con los aun caudillo revolucionarios y se forjó una estructura de reciprocidades.

conformación del Frente Democrático Nacional, de lo que posteriormente emergería al PRD. López Obrador fue de los iniciadores de dicho frente hacia finales de los años ochenta, producto de sus vínculos con redes de reciprocidades con políticos de la talla de Cuauhtémoc Cárdenas y Porfirio Muñoz Ledo. En el estudio de Tosoni (2007) se evidencia que el partido recién fundado continuó con prácticas autoritarias como redes de favores y el clientelismo político, por lo que más que considerarlo como una alternativa, se proyectaron las normas arraigadas del régimen autoritario.

La personificación de la política está vinculada con la del caudillo descrito por Weber, ya que su ostentación santificada es producto de una tradición que se remonta temporalmente hacia atrás. Una práctica internalizada en la política mexicana es la personificación (hasta cierto punto patrimonialista) del mandatario del poder ejecutivo, debido a que cuenta con un peso significativo procedimental y simbólicamente (Basave, 2021). López Obrador es un claro ejemplo de una personificación política, dado que su presencia puede representar al caudillo de antaño, pero siendo un político profesional durante toda su trayectoria. De esta manera, convergen las prácticas de reciprocidades, la personificación y la estructura de un régimen político en vías de transición.

Se puede decir que la tradición es parte de la autoridad de López Obrador, una que tanto individualmente como estructuralmente pueden observarse, un régimen en transición como el mexicano tiende a presentar hibridaciones entre lo autoritario y lo democrático⁴. El peso de la figura presidencial sigue siendo considerable y AMLO ha sabido sacar provecho de dichas circunstancias, dado que su escuela política (tal cual como la de los políticos de la época) es priista. La tradición le ha ayudado a mantener esa posición jerárquica dentro del partido y hacia sus electores.

⁴ Dichas hibridaciones pueden delimitarse desde un análisis del régimen político, de hecho el mismo Munck (1996) establece que México de los años noventa es una hibridación de reglas en transición democráticas y aspectos autoritarios.

El discurso de líder carismático: corrupción

Una constante en los análisis de AMLO es su etiqueta de líder carismático. Para Cano (2004), la biografía del mandatario representa el trayecto de un político que ha forjado un discurso que conlleva una misión, la cual se puede definir como la que expresa un porvenir de cambio en el país. Por su parte, Ramos López (2021) argumenta que el discurso de López obrador se forja como un discurso de la corrupción, en el que expresa una imagen y determinadas prácticas que utiliza como una forma de confortación política con sus adversarios. Finalmente, para Pérez Verduzco (2019) el carisma de López obrador representó uno de los puntos fuertes en la contienda del 2018, sin embargo, su enfoque más que a un discurso en general, lo que establece es que su agenda *catch all* es una forma de dirigir ese carisma hacia sectores diversos de la sociedad, en otras palabras, la promesa profética y discursiva se ve materializada en políticas programáticas de campaña.

Así, en primer lugar, el discurso de López Obrador es la de un profeta con esas habilidades extraordinarias de cambio, algo que Weber señala son la fuente de su legitimidad. Retomando la biografía de tabasqueño, después de ser una pieza importante en el PRD de los años noventa y poco más de una década de los dos mil, las diferencias entre las facciones internas del partido derivaron en el surgimiento de MORENA, un partido político derivado de lo que sus militantes consideraban un movimiento social. Para Espinoza y Navarrete (2016) la fundación del partido emergente dio finalizada la tradición tripartida que había tenido hegemonía en México, además que su líder estableció una diferencia entre PRI, PAN y PRD frente a ellos, etiquetándolos como parte de un sistema corrupto, obsoleto y nombrado al nuevo como “la esperanza de México”.

De esa forma para Lucca (2019) MORENA es un partido novedad en cuanto a su ruptura con las posiciones tradicionales del sistema partidario mexicano, dado que sus discursos generan una diferenciación entre los partidos tradicionales establecidos y el

emergente. Es aquí en donde aparece el discurso de la corrupción que el liderazgo predica como parte de su carisma. Si se revisa el Plan Nacional de Desarrollo (2018) del gobierno de MORENA, se puede ver que la confortación entre el gobierno entrante y sus adversarios es de manera constante y parte fundamental de su discurso. Por otro lado, siguiendo a Vidal de la Rosa (2020), el triunfo de MORENA fue producto de ese proyecto discursivo⁵ que convergió con las inconformidades con los gobiernos antecesores, por lo que esa voz mesiánica y profética carismática se vuelve a presentar.

Retomando esto último, y en segundo lugar, en el lenguaje de sus adversarios llegan a definir a López obrador como un mesías y dicho elemento milenarista y mesiánico puede considerarse como gran parte de su discurso político. Según Delumeau (2002) el milenarismo es un aspecto religioso anclado en occidente, el cual delimita el regreso de Cristo mil años después de su muerte, así, a lo largo de siglos se han documentado movilizaciones violentas a favor y en contra de los que se proclamaban ya sea profetas o el mismo Mesías y esto hace converger con lo planteado por Weber referente al carisma con habilidades extraordinarias del profeta que es legitimado por su divinidad.

Finalmente, cabe rescatar que la acción social al interior de la legitimidad carismática es la afectiva, es decir, esos estados emocionales por un porvenir mejor al actual, el cual se encuentra en manos de corruptos, esos sentimientos de agravio son la base de la generación de vínculos emocionales en los cuales los ciudadanos creen. Aun así, señala Hagene (2016), dichos vínculos son reforzados con eventos políticos en los cuales se conforman los discursos y se genera efervescencia emocional frente a sus mandatarios. Por su parte Combes (2015) asegura que la construcción de emociones en AMLO está enfocada en grupos específicos, tales como adultos de la tercera edad y jóvenes. De esa manera, el discurso de la corrupción y

⁵ Precisamente Gupta (2015) señala que la corrupción tiene tanto arraigo cultural que los mismos ciudadanos necesitan una serie de códigos y símbolos para llevar a cabo las relaciones con la autoridad política.

milenarista converge con rituales de interacción en los que los afectos hacia las habilidades sobrenaturales se fortalecen y traen consigo legitimidad por la creencia en ello.

Clientelismo fino como constelación de intereses

Antes de pasar a la dominación legal-racional, la cual considero que es la que mayormente genera legitimación al sistema de dominación en el liderazgo de López Obrador, cabe señalar un aspecto de importancia en los partidos políticos y los gobiernos en vías de transición, es decir, el clientelismo político. Una diferenciación clave es distinguir entre clientelismo y compra de votos, ya que el primero puede ser compatible (aunque en casos muy específicos) con la democracia y se puede considerar como un sistema de intercambio abierto y el segundo es ilegal y cerrado (Hagene, 2015). Para Vommaro y Combes (2016) la misma palabra clientelismo tiene significancia profunda en el ámbito político, mediático y académico, el cual puede considerarse como una patología, pero más bien es parte de las normas de un régimen político, incluso de los democráticos. Por su parte, Gay (1997) nombra clientelismo político fino al intercambio de votos por apoyo en una relación de reciprocidades instrumentales horizontales, es decir, se utiliza como un medio para la distribución de bienes y servicios por parte del estado, esto sin requerir una coerción de por medio.

En Ramos López (2021), se establece que el clientelismo político que López Obrador predica es un tipo de clientelismo fino, es decir, se ocupa de la distribución de bienes y servicios a cambio de apoyo político y con ello consigue legitimación en su autoridad y en su mismo proyecto político, por lo que ejemplifica que políticas como las de becas a jóvenes o el apoyo oficial a los adultos mayores, se puede considerar una práctica clientelar, pero al no incluir la coerción, este se puede diferenciar de un clientelismo convergente con el PRI

autoritario (clientelismo tradicional)⁶. Por su parte Greene y Simpser (2020), argumenta que la victoria de MORENA se debió, además de por lo antes señalado, gracias al uso de prácticas clientelares en su campaña, aunque este convergió con su discurso de esperanza futura, dado que el trato clientelar siempre fue enfocado a las políticas cuando el partido llegara al poder.

La pregunta que surge es ¿el discurso de la corrupción entonces se contradice con su práctica clientelar? Y la respuesta es no, dado que el discurso de la corrupción emitido desde las cúpulas estatales, según Gupta (2015), el Estado establece imagen y práctica, es decir, puede etiquetarse a la corrupción como una patología desde el discurso para enfrentarse a sus oponentes, sin embargo, este puede llegarse a utilizar, dado que es parte de la cultura tanto de las instituciones políticas como de los individuos. El caso de AMLO es particular, ya que su discurso (incluso en el Plan Nacional de Desarrollo) está enfocado al clientelismo político definido como denso (es decir, coercitivo, vertical e ilegal) y a la misma compra de votos. Si bien no hace alusión a una diferenciación entre clientelismo fino y denso, lo cierto es que uno es el que discursivamente critica y el segundo puede ser el que lleve a cabo.

La dominación aparece al momento de acatar el mandato de apoyo político, una legitimidad desde lo material y lo instrumental, una dominación por constelación de intereses. En este tipo de relación con la autoridad política puede que la tradición priista y el discurso contra la corrupción quede de lado, más bien el intercambio de bienes y servicios por apoyo político es un medio para un fin. Incluso el votante indeciso puede utilizar dicha práctica como una forma de decidir si su voto se le otorga o no a determinado partido o, en su caso, al mismo gobierno, La problemática radica en lo que observa Corzo (2002) referente a un clientelismo sin un proyecto real, es decir, un intercambio meramente procedimental, sin un trasfondo real de

⁶ En su artículo, el autor establece que el clientelismo tradicional puede aún estar presente en clientelismo más moderno, aun así, la lógica de la racionalización determina que sea en menor grado esa característica tradicional y autoritaria (Ramos López, 2021).

cambio a futuro, por lo que la autora se apega a un clientelismo horizontal y que coopere con esos proyectos, es decir, un clientelismo fino.

La pregunta final es ¿el clientelismo de López obrador es fino y horizontal o denso y vertical? La respuesta es compleja y con elementos de investigación a futuro, dado que se necesita observar si el reparto de determinados bienes (por ejemplo, becas o apoyos a adultos mayores) se realiza con condicionantes o coerción o en su caso gozan cierta universalidad y horizontalidad. Por ahora puede decirse que la fuente de legitimidad son dichos grupos de base clientelar que ha condensado en adultos mayores, jóvenes y se le pueden agregar otros de estos que son parte de los múltiples conglomerados adheridos a su proyecto. La legitimidad aquí está arraigada a un instrumentalismo, la creencia se deja de lado y el apoyo del partido o gobierno es el principal insumo para el acatamiento del mandato.

Legitimidad legal racional

Para finalizar, el tipo de dominación que predomina en López Obrador y que cohesiona las anteriormente mencionadas es en su forma legal racional, la cual puede expresar la racionalización que se va desarrollando en determinada sociedad y parte en la creencia de máximas valorativas inmersas en la subjetividad ciudadana, es decir una acción social con arreglo a valores (Weber, 2004). A lo largo de su carrera política, el mandatario ha ostentado puestos dentro de la burocracia en distintos niveles del gobierno, sin embargo, los más sobresalientes son los de jefe de gobierno del Distrito federal y el de presidente federal (Cano, 2004; Vidal, 2020). Desde el sentido mentado de los ciudadanos, la valoración ética de la vocación política weberiana es la máxima con mayor peso que se adjudica en la dominación legal racional, es decir, vivir para la política es parte de un valor que conforma la creencia en la figura de dominación instalada en las cúpulas del Estado (Weber, 2007).

Dicha vocación⁷ es un punto trascendental de cohesión con la parte legal y los otros tres tipos ideales presentados, dado que una máxima como esa entrega ética a la política desde una óptica meramente institucionalizada trae como resultado que el acato de la autoridad se fortalezca por la creencia en los estatutos positivos, es decir, las normas democráticas que establece que un mandatario es considerado como tal es lo que legitima por completo su tradición, carisma, instrumentalidad y los valores inmersos en ella. Por tal motivo, es valioso mencionar que (además de la vocación como valor ético) la democracia es un punto por considerar al momento de delimitar la creencia valorativa en lo legal racional, es decir, el acato no es en función del político o burócrata, más bien se acata el valor que contienen las instituciones consensuadas de corte democrático (Dahl, 1992).

La creencia en un régimen democrático, por lo tanto, establece que las autoridades sean legitimadas, dado que los ciudadanos tienden a creer en las decisiones por la mayoría. Para Duran Ponte (2009) el apoyo a la democracia se puede ver desde una forma general del régimen (es decir a sus instituciones y sus normas) o específicamente en el funcionamiento de esta en tiempo presente; en México la primera puede considerarse como fuerte y la segunda se torna un tanto más débil. Por su parte, Monsiváis Carrillo (2017) establece que el apoyo débil a determinadas instituciones es producto de la ruptura entre el funcionamiento y el valor interiorizado que los ciudadanos contienen en su sentido mentado, por lo que el déficit democrático puede evidenciar que la evaluación ciudadana perciba disfuncionalidades en el régimen.

Regresando a López Obrador, su triunfo en el 2018 representa para el ciudadano un triunfo a nivel institucional, es decir, su legitimidad se basa en considerar que las instituciones políticas funcionan de tal manera que han captado las participaciones del pueblo y se hace

⁷ En la vocación política tiende a diferenciarse una acción social meramente instrumental o con un trasfondo valorativo, en el caso de AMLO puede ser digno de análisis edificar explicaciones al porqué en su intención de llegar a la presidencia.

presente con la victoria de un partido que, en papel, no es parte de las cupulas tradicionales. Esa valoración hacia la democracia incluso puede observarse que se proyecta desde el mismo mandatario y se puede observar en instalar acciones participativas tales como la revocación de mandato, ya que, si la legitimidad está dentro de los valores democráticos, el uso de esta sigue siendo prolífico. Aun así, no quiere decir que los otros tipos de dominación sean eliminados por e legal racional, más bien se comparten y sus legitimaciones fortalecen el mandato de la autoridad.⁸

Tabla 2

Relación entre dominación y legitimidad en cuanto a su fuerza

Aceptación del mandato	Fuerza	Posibilidad de perder legitimidad
Legal racional	+	Tradicional
Constelación de interés		Carismática
Carismática		Constelación de interés
Tradicional	-	Legal racional

Fuente: Construcción propia

En síntesis, se puede decir que la autoridad de López Obrador se basa en los cuatro tipos de combinaciones weberianas, aunque se ha establecido que estos pueden variar en dos sentidos, tal como se muestra en el cuadro 2. Por un lado, el mandato se puede acatar desde los cuatro tipos ideales de dominación, sin embargo, la fuerza mayor se ubica en la dominación legal racional, dado que la autoridad se institucionaliza y los valores en el sentido mentado (como el que se le atribuye a la democracia en el gobierno de AMLO) son el sostén de la dominación; en el otro extremo se encuentra la dominación tradicional, dado que esas costumbres convencionales que se realizan sin reflexión, en contextos racionalizados pueden ser débiles, dado que se llegan a contraponer con lo establecido valorativamente legal.

⁸ trasfondo valorativo, en el caso de AMLO pude ser digno de análisis edificar explicaciones al porqué en su intención de llegar a la presidencia.

Como puntos intermedios se encuentra la dominación por constelación de intereses y la carismática, la primera encuentra su dificultad en lo material, es decir, si se quiere sostener una dominación desde dádivas se torna complicado, por lo que se llega a reducir a unos cuantos grupos, tales como los focos clientelares de López Obrador. Mientras que la carismática tiene su debilidad en el discurso llevado a la práctica, debido a que las habilidades extraordinarias del profeta pueden verse no cumplida en su objetivación, en el caso de AMLO, si su promesa de esperanza no se ve materializada, puede que su legitimidad se vea trastocada.

DISCUSIÓN

Lo primero a discutir es la reflexión, que como se ha comentado, es un indicador del proceso de racionalización, por ello, la tradición puede estarse diluyendo, dados los cambios en el régimen mexicano. López Obrador cuenta con liderazgo tradicional, pero podría ser el que menor peso tiene a la hora de definirlo. Es una dominación débil, que aboga al pasado y a una reflexión escasa, sin embargo, en el proceso de transición, la ciudadanía comienza a madurar y se refleja en la cultura política mexicana, una rendición de cuentas que va más allá de esa tradición, de esos favores y de esa figura personalista. Así, si los ciudadanos llegan a ver indicios de autoritarismo hacia las instituciones democráticas, no se dudaría en deslegitimar dicha tradición.

En cuanto a la dominación carismática, su inestabilidad radica cuando necesita de una creencia discursiva y de proyecto a futuro como base de su legitimidad, tal como se señaló en el apartado teórico. Entonces ¿el carisma de AMLO asegura una legitimidad plena? La respuesta es no, dado que, aunque sus seguidores sean numerosos y su legitimidad se base en su proyecto en contra de la corrupción y de esperanza (con esos tintes milenaristas), se debe tener en cuenta que al final México está regido por reglas democráticas y en 2018 un hecho por encima del carisma y la tradición, descritas hasta ahora, es la rendición de cuentas y la evaluación ciudadana hacia las autoridades políticas. Por ello, a pesar de que su discurso es

parte de su actual gobierno, la decepción en determinadas zonas (especialmente locales) por no ver mejoras ha traído consigo una serie de derrotas en las elecciones intermedias, por ende, dicho carisma puede ser una herramienta potente, pero si no se ve materializado lo que propone desde lo discursivo, este puede perder la legitimidad.

En el caso de la legitimidad por constelación de intereses de este tipo tiende a presentar dificultades. Por un lado, siguiendo a Susan Stokes (2009), basar un proyecto político en meramente relaciones clientelares no es posible en democracias modernas, dado que el costo sería muy elevado y, además, se podría caer en prácticas ilegales (clientelismo denso). Pero, aunque fuese clientelismo fino, es imposible dar dadas a todos los grupos dentro de un sistema político, por lo que la universalidad estaría enfocada a pocos de estos y en elecciones con cierto grado de competitividad no podrían generar una diferencia. Lo que queda por ahora (y con miras en análisis futuro) es decir que una fuente de legitimidad hacia la autoridad de AMLO es el clientelismo que se basa en una acción social racional con arreglo afines y una dominación por constelación de intereses.

Finalmente los vínculos con lo legal racional: la dominación tradicional, lo legal racional coopera en legitimar la política como costumbre que data del régimen autoritario, dado que el presidencialismo sigue tendiendo un peso trascendental y esa figura de tradición se legitima más allá del hábito cuando el acato del mandato se establece mediante los ordenamientos racionales. En cuanto a la dominación carismática, ese discurso de la corrupción y las promesas de cambio se ponen a prueba desde las instancias institucionales y se pueden legitimar mutuamente. Por su parte, la dominación por constelación de intereses se puede fortalecer si ese reparto utilitario de bienes materiales se realiza (y de esa forma puede observarse que se hace) desde instancias legales.

La pregunta final sería ¿bajo una relación de dominación legal-racional se puede considerar que la dominación es más sólida? La respuesta, por un lado, puede explicarse

precisamente desde esos valores mencionados que se acatan a la autoridad, dado que las máximas por las que la acción social racional con arreglo a fines hace dirigir al autor serán las que fortalezcan su mandato y dominación. Sin embargo, por otro lado, las expectativas frente a eso valores se fortalece y en determinado momento la reflexión racional puede derivar en que el acato del mandato no se lleve a cabo, dado que el fruncimiento de las instituciones puede verse permeado por elementos que no son parte de los estatutos legales, sin embargo, es menos frágil este tipo de dominación en comparación con los tipos ideales antes expuestos.

CONCLUSIONES

Lo que se realizó en el presente fue un acercamiento desde la metodología y tipos ideales weberianos, por lo tanto, el principal avance en este arduo análisis es la delimitación y relación de los tipos de dominación como producto de este primer esbozo a la autoridad de López Obrador. De esa forma, más que establecer que el mandatario se enfoca en uno u otro tipo de dominación, lo que se pretendió fue delimitar el grado de tradición, carisma, instrumentalidad y legalidad que su relación de autoridad en relación con sus electores y militantes.

Así, se puede concluir, en primer lugar, que la metodología de comprensión e interpretación desde los tipos ideales weberianos puede ser útil al momento de generar análisis enfocados en individuos como lo es el mandatario mexicano. Aun así, se puede ir más allá, dado que en función de los tipos ideales pueden construirse metaconceptos que generen una intermediación incluso mayor y más acorde con el objeto de estudio; en otras palabras, lo que se realizó en el actual texto fue una interacción conceptual de los tipos ideales que fungieron como vías de análisis a la autoridad de López Obrador, sin embargo aparecieron metaconceptos como partidismo, discursos de la corrupción, milenarismo y clientelismo político que pueden ser considerados y desarrollados posteriormente como metaconceptos con fundamento weberiano.

En segundo lugar, tomando como un primer acercamiento a la autoridad y dominación de López Obrador, se puede hacer una revisión más profunda de documentos oficiales, discursos en prensa, discursos para sus masas y, con ello, establecer explicaciones no solo desde la dominación carismática, ya que en estos se puede contener el sentido mentado de su dominación y acción social política. Lo presentado aquí deja un primer modelo descriptivo que puede derivar en lo explicativo, es decir, la autoridad de López Obrador se basa, jerárquicamente, en una dominación legal racional, por constelación de intereses, carismática y tradicional en ese orden. Lo que queda para el análisis planteado a futuro es delimitar en profundidad su función y la relación que tiene una con otra.

Finalmente, siendo la acción social una acción enfocada en terceros, es necesario tomar en cuenta la otra parte de la dominación en los mandatos de AMLO, por tal motivo el mismo esquema que se presentó al final puede resultar útil para la parte baja en la relación de dominación. Se puede planear un acercamiento ya sea cuantitativo o cualitativo con electores y militantes de MORENA, esto con el fin de comprender e interpretar la legitimidad que ostentan frente a los mandatos de López Obrador, es decir ¿Obedecen por tradición, costumbre, instrumentalidad o valores democráticos? Estos temas necesitan ser profundizados, aunque el análisis inicial presentado es un punto de partida. Por ahora se puede decir que López Obrador está en un contexto de maduración de valores democráticos y así como se ha legitimado él y su partido, la reflexión y rendición de cuentas ciudadana pueden seguirlo haciendo o definitivamente quitar ese apoyo a su dominación; para esto se necesita observar lo anteriormente planteado como temas a futuro y esperar a los siguientes comicios federales.

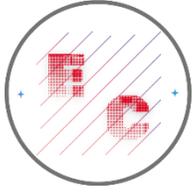
REFERENCIAS

- Basave, A. (2021). El personalismo y la (maleable) ética. *Proceso*, (2322), 52-54.
- Becker, H. (2019). *Para hablar de la sociedad la sociología no basta*. Siglo XXI editores.
- Bravo, V. (1987) Max Weber. En Bravo, V. et al., (eds.) *Teoría y realidad en Marx, Durkheim y Weber* (pp. 13-46). Juan Pablos Editor.
- Cansino, C. (1991). La transición política en México: Dinámica y perspectiva. *Estudios Políticos*, (8), 7-47.
- Combes, H. (2011). ¿Dónde estamos con el estudio del clientelismo? *Desacatos*, (36), 13-32.
- Cordova, A. (2009). La democratización de México. Alternancia y transición en Araujo, O. R., & Nassif, A. A. (2009). *México: ¿Un nuevo régimen político?* CDMX: Siglo XXI.
- Corzo, S. (2002). El clientelismo político como intercambio. *Institut de Ciències Polítiques i Socials* (206), 2-66.
- Dahl, R. (1992) *La democracia y sus críticos*, Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Delumeau, J. (2002). Historia del milenarismo en occidente. *Historia crítica*, (23), 7-20.
- Diaz-Polanco, H. (1987) Teoría y Categorías en Marx, Durkheim y Weber. En Bravo, V. et al., (eds.) *Teoría y realidad en Marx, Durkheim y Weber* (pp. 49-81). Juan Pablos Editor.
- Duran Ponte, V. (2009). La cultura política de los mexicanos en el régimen neoliberal. *México: ¿un nuevo régimen político?* FCE.
- Espinoza Toledo, R., & Navarrete Vela, J. P. (2016). MORENA en la reconfiguración del sistema de partidos en México. *Estudios políticos (México)*, (37), 81-109.
- Giner, S. (2004). *La teoría sociológica clásica*. Ariel Sociología.
- Dudet Lions, C. (2009). Una semblanza de la obra de Norbert Elias. *Acta sociológica*, (50), 121-139.
- Lucca, J. B. (2020). Teoría y política en la génesis de MORENA como nuevo partido. *Estudios Políticos*, (49).
- Bartolo, M. S. G. (2007). La construcción de un liderazgo: Esbozo biográfico de Andrés Manuel López Obrador. *El cotidiano*, 21(141), XXI-XXX.

- Gay, R. (1997). Entre el clientelismo y el universalismo, reflexiones sobre la política popular en el Brasil urbano. En Auyero J. (compilador) *¿Favores por votos?* (pp. 65-92) Losada.
- Giddens, A. (1987). *Nuevas reglas del método sociológico*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Greene, K. F., & Simpser, A. (2020). Dávivas durante las elecciones mexicanas de 2018. *Política y gobierno*, 27(2).
- Gupta, Akhil. (2015). Fronteras borrosas: el discurso de la corrupción, la cultura de la política y el estado imaginado. En Philip Abrams, Akhil Gupta y Timothy Mitchell, *Antropología del Estado* (pp. 71-144), México DF: FCE.
- Hagene, T. (2015) Debatiendo conceptos con metodología etnográfica: el caso del "clientelismo político" y la "compra de votos". En *Nueva antropol*, 86, 47-71.
- Kant, I. (1946). *Fundamentación de la metafísica de las costumbres*. Espasa-Calpe.
- Lukes, S. (2004). *Power: A radical view*. New York: Macmillan International Higher Education
- Meyer, L. (1991). La prolongada transición mexicana ¿ Del autoritarismo hacia dónde?. *Revista de estudios políticos*, (74), 363-388.
- Monsiváis Carrillo, A. (2017) "El déficit democrático en México (2004-2014): Régimen político, opinión pública y legitimidad", en *La legitimidad como desafío democrático: Expectativas públicas, capacidades institucionales y descontentos ciudadanos en México*, (pp. 211-240). México, El Colegio de la Frontera Norte.
- Munck, G. (1997). La desagregación del régimen político: problemas conceptuales en el estudio de la democratización. *Agora. Cuaderno de Estudios Políticos*, 5. 203-237.
- Pérez-Verduzco, G. (2019). Análisis de la percepción ciudadana y el contexto político mexicano previo al proceso electoral 2018. Una aproximación hacia la cultura política de la alternancia. *Estudios sobre las culturas contemporáneas*, 25(5), 107-134.
- Ramos López, M. A. (2021). El discurso de la corrupción en el clientelismo político mexicano como herramienta de disputa 2018-2021. *El Cotidiano*, 37(229), 105-117.
- Reyes del Campillo, J. (2016). Transición y pluripartidismo en México. *El Cotidiano*, (200), 285-292.

- Sartori, G. (2003). *Partidos y sistemas de partidos: marco para un análisis*. St. Martin's Press.
- Schedler, A. (2004). La incertidumbre institucional Y las fronteras borrosas de la transición y consolidación democráticas. *Estudios sociológicos*, 22 (1), 25-52.
- Serra, G. (2016). Comprar, coaccionar y desinformar al votante. Problemas duraderos de la democracia mexicana. *Política y gobierno*, 23(2), 409-435.
- Schröter, B. (2012). Promesas, recelo, deslealtad: lo que queda de las estructuras clientelares en la zona metropolitana de la ciudad de México, *Revista de investigación social*, 14, 31-54.
- Stokes, S. (2009). "Ofertas programáticas e intercambios particularistas: la compra de votos como vulneración de la democracia" En Gómez-Álvarez, David (coord.) *Candados y contrapesos: la protección de los programas, políticas y derechos sociales en México y América Latina* (pp. 49-70) Tlaquepaque, Jalisco: ITESO.
- Tormin, M. M. (2016). Aspectos metodológicos da obra de Max Weber: por que recorrer ao tipo-ideal?. *Revista Três Pontos*, 13(2).
- Tosoni, M. (2007) Notas sobre el clientelismo político en la ciudad de México. *Perfiles Latinoamericanos*, 29, 47-69.
- Vidal de la Rosa, G. (2019). El nuevo presidencialismo mexicano y los votos de AMLO. *Argumentos. Estudios críticos de la sociedad*, 39-56.
- Vommaro, G. y Combes, H. (2015) *El clientelismo político: Desde 1950 hasta nuestros días*. México: Siglo XXI editores.
- Weber, M. (2004). *Economía y Sociedad*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- Weber, M. (2005). *Ética protestante*. NoBooks Editorial.
- Weber, M. (2007). *La política como vocación*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Weber, M. (2012). *Ensayos sobre metodología sociológica*. Buenos Aires: Amorrotu.
- Zabludovsky Kuper, G. (2015). Las estrategias metateóricas y el análisis de la producción sociológica en México. In *I Congreso Latinoamericano de Teoría Social*. Instituto de

Investigaciones Gino Germani. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires.



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 1, 2025, enero-marzo

DOI: <https://doi.org/10.71112/35zd7b53>

**DEL TEJIDO DE IMPLICACIONES DE LA HERMENÉUTICA DE LA CULTURA A LA
EDUCACIÓN COMO PRÁCTICA CULTURAL DE TRANSFORMACIÓN SOCIAL**

**FROM THE FABRIC OF IMPLICATIONS OF THE HERMENEUTICS OF CULTURE TO
EDUCATION AS A CULTURAL PRACTICE OF SOCIAL TRANSFORMATION**

Óscar Orlando Reina Vera

Colombia

DOI: <https://doi.org/10.71112/35zd7b53>

Del tejido de implicaciones de la hermenéutica de la cultura a la educación como práctica cultural de transformación social

From the fabric of implications of the hermeneutics of culture to education as a cultural practice of social transformation

Óscar Orlando Reina Vera¹

oscar.reina@uptc.edu.co

<https://orcid.org/0009-0000-6652-0293>

Pedagogical and Technological University of Colombia

Colombia

“La educación verdadera es praxis, reflexión y acción del hombre sobre el mundo para transformarlo” (Freire, 2001, pág. 7).

RESUMEN

Aproximarse a una lectura reflexiva y crítica acerca de la *cultura* y la *hermenéutica de la cultura*, desde el rol de educador, connota la identificación del tejido de relaciones entre tales referentes y los fenómenos educativos. Es común encontrar innumerables estudios sobre la educación, desde las miradas de la pedagogía, la didáctica, la psicología y el aprendizaje. Sin embargo, un escenario tan complejo como la educación también amerita ser examinado desde lo cultural. De hecho, la relación entre lo que connota *cultura* o *culturas* y la *educación* permea

¹ Master in Education, University of Massachusetts at Boston, MA., USA, Beca Fulbright. Certificate in English Pedagogy Training Program, Middlesex Community College, Lowell, MA., USA, Beca Icetex. Doctorando del Programa de Doctorado en Lenguaje y Cultura de la UPTC – Tunja. Ex – Decano UPTC Seccional Chiquinquirá, Profesor de Planta durante 3 décadas.

todas las acciones, omisiones, proyecciones y políticas que en términos de educación se identifican en la cotidianidad y, desde luego, inciden en lo social.

Palabras clave: cultura; hermenéutica de la cultura; educación; estudios culturales; subjetividad

ABSTRACT

Approaching a reflective and critical reading of *culture* and *hermeneutics of culture* from a professor's role, connotes identifying a weave of relations among the above mentioned referents and educational phenomena. It is common to find countless studies about education from a variety of perspectives, such as: pedagogy, didactics, psychology, and learning. Nevertheless, a scenario as complex as education also deserves to be examined from a cultural perspective. As a matter of fact, the relationship between what connotes *culture* or *cultures* and *education* permeates all actions, omissions, projections and policies that, in terms of education, can be identified in everyday life and, of course, influences the social component.

Keywords: culture; hermeneutics of culture; education; cultural studies; subjectivity

Recibido: 19 de enero 2025 | Aceptado: 23 de febrero 2025

INTRODUCCIÓN

La discusión que se presenta en este documento gira alrededor de la pregunta: *¿Qué implicaciones y aportes connota hacer hermenéutica de la cultura en la educación como práctica cultural de transformación social?* Para ello, se adelanta una revisión acerca de lo que significa realizar un trabajo de carácter hermenéutico y el lugar que ocupa el término *cultura* en diferentes momentos con el efecto que ello ha generado y las connotaciones que se desprenden para el escenario de las interacciones propias de la educación.

El destino planteado implica, entonces, un recorrido por diversas estaciones. La primera tiene que ver con algunas de las consideraciones más relevantes en ese intento de aproximación a la interpretación de la hermenéutica y de la cultura, como campos de ineludible estudio en la educación. A continuación, se aborda el cambio conceptual que ha experimentado la *cultura* como elemento connatural de la misma vida humana. En primera instancia, se alude a la mirada que al respecto proyecta Raymond Williams desde los estudios culturales. Posteriormente, el viaje conduce a una breve, pero significativa reflexión en relación con el papel de Fals-Borda en cuanto al lugar de la investigación en el compromiso que nos asiste en el estudio de la realidad para transformarla. Ahora bien, en el trasegar propuesto, no puede quedar por fuera lo que significa el estudio y el rol de la subjetividad en la construcción de cultura y sus incidencias en diferentes ámbitos de la vida, entre ellos la educación. Para tal fin, se subrayan algunas de las reflexiones que sustentan el valioso trabajo de Leonor Arfuch, quien ha consolidado esta línea del estudio de la cultura contemporánea. Luego, la estación que nos espera es la del diálogo, siempre presente en doble vía, entre lo cultural y lo educativo. Finalmente, y con base en las estaciones visitadas, se advierte acerca de los compromisos educativos que, en forma evidente, se desprenden de las reflexiones precedentes.

DESARROLLO

Algunas consideraciones relevantes en el estudio de la hermenéutica de la cultura

La hermenéutica de la cultura implica, por lo menos, tres perspectivas: como método, como posición epistemológica y como condición humana; de hecho, cada una incluye las otras. En esta aproximación, lugar especial ocupan, por ejemplo, los modos, las historias de vida y las narrativas, como algunos de los hilos que tejen tal urdimbre. En efecto, la hermenéutica es una auténtica alternativa para interpretar lo humano como todo un gran texto.

Gadamer contempla la hermenéutica como un campo de reflexión filosófica. Su análisis apunta a la elucidación de la verdad, lo cual es importante para las artes; de ahí, surge la consecuente pregunta sobre cuáles son los modos a través de los cuales el ser humano accede a la verdad (Gadamer, 1999); y la ciencia no es la única. Esta reflexión se erige como puerta de entrada a la experiencia del arte en la relación entre el ser humano y la verdad.

La hermenéutica encuentra antecedentes en Husserl, Heidegger, Dilthey y York. Por cierto, para Dilthey, se debe hacer una crítica de la razón histórica (Gadamer, 1999). En esta medida, como uno de los antecedentes de la hermenéutica, aparece el rol importante de los conceptos de la experiencia, que da lugar a la *historicidad* en virtud de experiencias y los *conceptos de vida*, lo cual no es asumido de la misma manera por parte de las ciencias naturales. Desde la historicidad se llega al concepto de vida, y finalmente al de comprensión. Todo ser humano es histórico; tiene una historicidad. En consecuencia, lo cultural que somos ha sido producto de procesos históricos; en otras palabras, los contextos no se han detenido en el tiempo.

Lo expuesto implica que lo cultural puede ser asumido como un gran texto que se interpreta a través de sus partes: la cultura como texto de textos; esto conlleva a la textualización del mundo humano. Por tal razón, en hermenéutica es clave mirar el contexto de un texto para enriquecer la comprensión. En este sentido,

“El trabajo mismo de la interpretación revela un propósito profundo, el de vencer una distancia, un alejamiento cultural, acercar al lector un texto que se ha vuelto ajeno e incorporar así su sentido a la comprensión presente que un hombre puede darle por sí mismo” (Ricoeur, 2003, pág. 9)

El recorrido compartido permite identificar cómo el adelantar un estudio hermenéutico en términos de cultura connota diversidad de implicaciones: desde su origen mismo, el concebir la cultura como un gran texto, la importancia del contexto, y el colocar como otro de sus aportes a la experiencia de la comprensión del ser humano, es decir, va más allá de la interpretación de textos; significa comprender y dar sentido al mundo. Todo texto tiene una historicidad, así como la misma persona. Paralelo a lo anterior, surge otra implicación de la aplicación de la hermenéutica de la cultura en el escenario educativo: la identificación del sentido o de los sentidos intercontextuales; esto es, poder ver las diferencias entre textos y contextos.

Los caracteres aludidos nos demuestran cómo la hermenéutica le da una valoración a la experiencia vital; cuestiona la experiencia vista como experimentación en la modernidad. Ahora bien, retomando a Ricoeur, él habla de varias hermenéuticas, según la perspectiva: psicoanalítica; estructuralista (la lingüística, por ejemplo); y la teleológica o desde el sentido último de la existencia. Adicionalmente, afirma que “... para interrogarse por el ser en general, hay que interrogarse primero por ese ser que es el ‘ahí’ de todo ser, por el *Dasein*.” (Ricoeur, 2003, pág. 13) Así, la comprensión es posible porque la vida es originariamente *Dasein* de sentido.

En esencia, la hermenéutica recupera el *ser* que se pregunta por el *ser*: el ser humano da sentido al ser (lo ontológico). Así, conviene subrayar cómo los imaginarios y las cosmovisiones del mundo cambian. De ahí que la hermenéutica nos ayude a cuestionar la exactitud como único criterio de validez. Entonces, más allá de descubrir la verdad, es

necesario identificar los *sentidos* que el ser humano le ha dado al mundo. Y esos *sentidos* no son siempre lineales; por ello, la hermenéutica es cíclica.

Lo cultural y su cambio conceptual

Resulta apropiado recordar que los conceptos no se mantienen estáticos como preceptos universales inmodificables o en el plano de lo absoluto. Por el contrario, surgen en un contexto y se transforman a través del tiempo, gracias a que cuentan con historicidad. Aquí, es oportuno destacar el papel determinante que desempeña Raymond Williams, como líder de los estudios culturales en el mundo. Su trabajo le da el lugar que merece a la cultura, y más allá de cultura a las *culturas*. Desde su posición, *“resulta imposible llevar a cabo un análisis cultural serio sin tratar de tomar conciencia del propio concepto; una conciencia que debe ser histórica”* (Williams, 1977, pág. 21). Nos advierte que *cultura* en un comienzo tenía que ver con las cosechas y los animales; por extensión, con el crecimiento de las facultades humanas. Posteriormente, al término *cultura* se le asoció con *civilización* en contraste con el de *barbarie*. Entonces, surge el ataque a la *civilización*, por su sentido *superficial* o *artificial* (urbanidad y lujo), en oposición a un estado *natural* (impulsos humanos). Luego, la cultura comienza a ser asociada con el arte. Otro desarrollo conceptual de *cultura* tiene que ver con lo antropológico y lo sociológico. En efecto, *“La idea de un proceso social fundamental que configure estilos de vida específicos y distintos constituye el origen efectivo del sentido social comparativo de la cultura y actualmente de sus necesarias culturas plurales”* (Williams, 1977, pág. 28).

Desde los estudios culturales, Williams le proyecta a la cultura su rol protagónico, como categoría fundamental en los escenarios de investigación; en especial, en la tarea inaplazable de la educación, en cuanto a la transformación de la sociedad. Aquí cobran especial significado las palabras que de Freire se comparten en el epígrafe de este documento y que nos recuerdan lo que le da autenticidad a la educación, como proceso cultural de transformación social a partir de la praxis, la reflexión y la acción del ser humano sobre el mundo. La cultura, entonces, es un

proceso en permanente movimiento y, como tal, está en constante interacción con lo interno del ser humano, como con lo externo.

Lo cultural en Fals-Borda

Hablar de Fals Borda resulta imperativo cuando se intenta una aproximación a las implicaciones de una hermenéutica de la cultura; más, cuando se teje con el ámbito educativo. Como auténtico modelo de la investigación acción participativa, conviene retomar lo que nos recuerda acerca de la *praxis*. Como él mismo nos lo aclara, la *praxis* debe ser entendida "... como acción política para cambiar estructuralmente la sociedad" (Fals-Borda, 2009). Este concepto resulta de significativo valor cuando nos *concientizamos*, al estilo de Paulo Freire de que la educación es un *acto político* y, por ende, no puede existir maestro que se asuma como apolítico en su tarea pedagógica. Al respecto, una posición similar se identifica al considerar la hermenéutica como proyecto político (Vattimo & Zabala, 2012).

Y tratándose de Fals-Borda, cuán pertinente reflexionar acerca de un soneto que nace de una lectura analítica y contextual sobre su trascendental aporte en la investigación alrededor de lo social, lo cultural y el posicionamiento de las comunidades de base en la transformación de la realidad:

OH SABER POPULAR

Soneto-Acróstico

Orlando Fals Borda, eco es tu voz

Hispano-Aborigen de rural ciencia

Simiente-luz de popular sapiencia

Altivo canto identidad en pos...

Baluarte andino, el campo tu Dios

Etnógrafo ejemplo, estudio tu esencia

Regaste el agro sin indiferencia
Preguntas-eje al conformismo adiós

Orgullo social de Colombia herida
Postulas mestiza etno-educación
Unido a verso tropical tu vida

Lección-amor crítico-reflexiva
Acción partícipe investigación
Registro límpido de lucha viva. (Reina, 2023, pág. 104)

Subjetividad: camino alternativo en la interpretación de lo cultural, desde Arfuch

En los estudios de la cultura contemporánea, cómo no referir los aportes de Leonor Arfuch, quien en sus obras explora escenarios poco analizados, pero cuya esencia representa tramas culturales que reflejan rasgos inéditos de las sociedades. Escudriñar lo ‘biográfico’ y lo ‘autobiográfico’ (historias de vida, diarios íntimos, memorias, anecdotarios, relatos, narraciones, etc.) también se configura en una alternativa hermenéutica de estudio de la noción de sujeto y lo que desde las vivencias personales se puede descubrir de la misma sociedad, en el intento siempre vigente de transformar las realidades. Así, cuando la expresión subjetiva se articula, de modo elíptico o declarado, al horizonte de lo colectivo, adquiere connotaciones diferentes, y despierta ecos que vale la pena interrogar (Arfuch, 2013).

Entonces, la urdimbre que se va tejiendo en relación con lo ‘cultural’ como un proceso en permanente movimiento, no puede excluir esa otra opción de lectura que tiene que ver con lo subjetivo, desde las vivencias personales, atadas a unas dinámicas colectivas y a unos contextos específicos. Y esta realidad no es ajena a lo educativo; por el contrario, reta a

quienes protagonizan este escenario a autorreflexionar en relación con prácticas culturales que configuran y construyen conocimiento.

Lo cultural y lo educativo: posibles escenarios interculturales en educación

El aprendizaje es un proceso constante, a través del cual se edifica academia con base en la reflexión, la crítica, la acción y el cambio, desde una permanente hermenéutica de la cultura, con miras a la transformación social que connota la educación. Sin embargo, a través del tiempo, el individuo ha sido más un receptor pasivo que un constructor activo y crítico del conocimiento, gracias a la falta de lectura de contexto en el entramado cultural del cual hacemos parte.

Infortunadamente, en las distintas etapas de la historia, el ser humano ha sido educado en contextos de domesticación y de obediencia, generalmente en respuesta al mantenimiento de un statu quo, y como consecuencia de la defensa de círculos de poder. Al respecto, cómo no aludir la experiencia Freireana. En efecto, las lecciones del maestro Paulo Freire, a partir de su modelo de alfabetización por concienciación, han dado la vuelta al mundo, y siguen tan vigentes como cuando retaron al estado brasileño en las décadas de los sesenta y setenta. De hecho, la expulsión de Freire de su país es la mejor muestra de que cuando la educación avanza por el camino de la construcción crítico-reflexiva, desafía estructuras y promueve verdaderos cambios. Por el contrario, si quien participa del fenómeno educativo sólo es receptor mudo y obediente, su único aporte será perpetuar intereses de poder ajenos a la proyección de la comunidad de base.

De acuerdo con lo anterior, resulta claro que la pedagogía y la escuela serán siempre las forjadoras del verdadero desarrollo de los pueblos, siempre y cuando se valore la lectura intercultural de contextos. En este sentido, mientras no se cambien los vicios tradicionales de la educación, y ésta se encuentre divorciada de los entornos en donde está inmersa, profesores y estudiantes sólo reproduciremos el discurso de poder de turno. El posicionamiento y el valor

que se les dé a los estudios y a las prácticas de carácter multicultural, las perspectivas de género y el respeto por la diferencia y la diversidad resultan de especial valor en la reconstrucción del entorno educativo con significado social, desde la perspectiva de ciudadanía.

Lo expuesto reta, entonces, a todos los estamentos educativos a asumir un rol participativo. Estudiantes, maestros, padres y madres de familia estamos permanentemente comprometidos en rescatar la pregunta crítica y el acercamiento entre las comunidades, con el fin de convertir los procesos de aprendizaje en oportunidades de crecimiento social. Entonces, “como pre-requisito del verdadero diálogo intercultural deberíamos aprender el lenguaje de los otros y conocer su tradición, incluso aunque no pudiéramos evitar hacerlo desde nuestra propia tradición, para ensancharla y asimilar la tradición ajena como una variación de la nuestra” (López & Penas, 2014, pág. 21).

El compromiso en referencia no puede estar ajeno a la exploración y análisis de las implicaciones de la multiculturalidad. Al respecto, cabe destacar lo que investigadores como Sleeter y Grant (2009) han trabajado. Ellos abordan su investigación a través de una especie de *continuo*, donde sobresalen cinco aproximaciones educativas desde las perspectivas de diversidad cultural. Se avanza desde la simple admiración por las otras culturas, hasta la inmersión en ellas y la reconstrucción de carácter social. Obviamente, el eje de la multiculturalidad no puede estar aislado de las prácticas pedagógicas (Sleeter & Grant, 2009).

Para recapitular, el concepto de la categoría *cultura*, “... se encuentra íntimamente vinculado al significado del contexto” (Montero-Sieburth & Lacelle-Peterson, 1991). Entonces, el entorno no es sólo una simple ubicación física y temporal; en verdad, connota las interacciones sociales que allí se presentan. Por ende, tal reflexión debe acercar aún más a maestros, estudiantes, padres y madres de familia, a la lectura crítica e integral del contexto en el escenario educativo, en el cual el aula no es un espacio cerrado y limitado por cuatro muros,

sino connota territorios abiertos donde interactúan las comunidades. Al respecto, “a partir de la convivencia con el sujeto, de compartir los espacios cotidianos más íntimos, es como se puede llegar a conocer e influir en la vida del educando” (Rosa P., 2014). Así, la transformación social es un compromiso permanente de la educación, cuyas dinámicas encuentran como eje transversal un tejido de interacciones culturales que le comunican sentido a los roles de cada uno de los estamentos que participan del compromiso de la formación integral.

CONCLUSIONES

Como corolario, este viaje conduce ahora a la reflexión alrededor de otros versos que invitan a la transformación social, como tarea educativa en la valoración de los contextos y las culturas:

... CAMBIO...

... Cambio el bullicio de la mole citadina

por la tranquila y elocuente voz de un libro amigo;

sistemática imagen, mecánico sonido de máquinas sin freno

Por sutil brisa y mágico canto en sosegado campo;

El voraz avance del ‘humano’ armado

Por humana entrega del sustento diario:

pan, morada, abrigo, medicina...

empleo, aprendizaje y cambio...

El cerco enemigo del poder salvaje

por multicultural tejido –del mundo- horizontal espejo...

La obediente postura de homogeneidad supuesta

por opinión diversa y pluralista idea;

uniformes-armas / corpórea fuerza

por arte y cultura – universal talento:

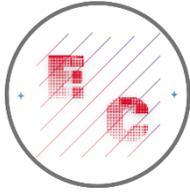
canto/imagen-
gesto/letra-
silueta en movimiento
en esculpida historia...
Efímero destello de mentira hecha belleza
por valor/principio –ávido intelecto/incólumes espíritus...
La invención de horarios para nacientes almas
por la alegre paz de juegos sin cadenas...
La mortal carrera de consumo inocuo
por rural riqueza/natural despensa...
La respuesta inerte de lecciones muertas
por audaz pregunta de árbol que investiga;
Tu incrédulo credo por la perenne...
... Voz de mi Celeste Amigo
En fin, mi vida doy si a cambio recibo
Divino Don que en mi plegaria pido... (Reina, 2023, pág. 99)

Declaración de conflicto de interés

El autor declara no tener ningún conflicto de interés relacionado con esta investigación.

REFERENCIAS

- Arfuch, L. (2013). *Memoria y autobiografía. Exploraciones en los límites.* . Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Fals-Borda, O. (2009). *Cómo investigar la realidad para transformarla. Una sociología sentipensante para América Latina.* 253-302. Bogotá: Siglo del Hombre - CLACSO.
- Freire, P. (2001). *La educación como práctica de la libertad* (49 ed.). México: Siglo XXI Editores.
- Gadamer, H.-G. (1999). *Verdad y Método.* Salamanca: Sígueme.
- López, M., & Penas, B. (. (2014). *Paradojas de la interculturalidad. Filosofía, lenguaje y discurso.* . Madrid.: Biblioteca Nueva. .
- Montero-Sieburth, M., & Lacelle-Peterson, M. (1991). Immigration and Schooling: An Ethno-Historical Account of Policy and Family Perspectives in an Urban Community. Vol. 22. Nº 4. *Anthropology and Education Quarterly.*
- Reina, Ó. (2023). *Arpegios en sol sostenido de amor. [Manuscrito inédito].*
- Ricoeur, P. (2003). *El conflicto de las interpretaciones.* Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, pp. 9-27. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Rosa P., A. (2014). *Ciudad y educación social. De la calle al medio abierto.* Barcelona: UOC.
- Sleeter, C., & Grant, C. (2009). *Making Choices for Multicultural Education. Five Approaches to Race, Class and Gender.* (6. ed.). Willey.
- Vattimo, G., & Zabala, S. (2012). *Comunismo hermenéutico. De Heidegger a Marx.* Barcelona: Herder.
- Williams, R. (1977). *Marxism and Literature.* Oxford: Oxford University Press.



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 1, 2025, enero-marzo

DOI: <https://doi.org/10.71112/zfyxs356>

NAHUI OLIN: SEXUALIDAD, DESEO Y ARTE

NAHUI OLIN: SEXUALITY, DESIRE, AND ART

José Antonio García Álvarez

Juan de Dios Gonzales Ibarra

Olivia Elizabeth Alvarez Montalván

México

DOI: <https://doi.org/10.71112/zfyxs356>

Nahui Olin: Sexualidad, deseo y arte

Nahui Olin: Sexuality, Desire, and Art

José Antonio García Álvarez

17078@uagro.mx

<https://orcid.org/0009-0009-0650-5273>

Universidad Autónoma de Guerrero
México

Olivia Elizabeth Alvarez Montalván

Consejera1969@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-1398-2027>

Universidad Autónoma de Guerrero
México

Juan de Dios Gonzales Ibarra

drdiosqi@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6447-4190>

Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla
México

RESUMEN

Gracias a dos décadas de esfuerzos, descubrimientos e investigaciones de todo tipo llevadas a cabo por sus primeros biógrafos, los estudiosos posteriores corren el riesgo de desvincular a Nahui Olin de su tiempo y contexto: el México posrevolucionario. El propósito de este análisis es adoptar un enfoque que se mantenga coherente con su época y circunstancias nacionales. Desde una perspectiva libertaria, Carmen Mondragón (Nahui Olin) abrazó su propia visión como principio rector, moldeando su vida y su arte a través de una introspección libre, rechazando normas obsoletas que ella misma trascendió. Al hacerlo, desafió abiertamente a una sociedad plagada de prejuicios arcaicos y superficiales. Reivindicar el papel de Nahui Olin en la sociedad implica reconocerla como una precursora de la teoría feminista en México. Para

ello, esta investigación se fundamenta en la teoría de género de Judith Butler y su concepto de performatividad, lo que permite un diálogo entre las propuestas artísticas de Carmen Mondragón y el entorno creativo que la llevó a desarrollar diversas expresiones artísticas e ideologías feministas aplicables a su contexto social. La investigación cualitativa juega un papel crucial en este estudio de caso, centrándose en el período posrevolucionario y en los entornos sociales moldeados por el machismo. Durante décadas, el arte femenino fue marginado, ya que el arte nacionalista estaba dominado por hombres que impusieron normas masculinas y visiones distorsionadas del papel de la mujer a lo largo de la historia.

Palabras clave: Nahui Olin, Carmen Mondragón, México posrevolucionario, feminismo, teoría de género, performatividad, Judith Butler, machismo, arte femenino, nacionalismo.

ABSTRACT

Thanks to two decades of efforts, discoveries, and research of all kinds carried out by her first biographers, later scholars risk detaching Nahui Olin from her time and context: post-revolutionary Mexico. The purpose of this analysis is to adopt an approach that remains consistent with her era and national circumstances. From a libertarian perspective, Carmen Mondragón (Nahui Olin) embraced her own vision as a guiding principle, shaping her life and art through a lens of free introspection, rejecting outdated norms that she herself transcended. In doing so, she openly challenged a society riddled with archaic and superficial prejudices. Reclaiming Nahui Olin's role in society involves recognizing her as a forerunner of feminist theory in Mexico. To this end, this research is grounded in Judith Butler's gender theory and her concept of performativity, allowing for a dialogue between Carmen Mondragón's artistic proposals and the creative environment that led her to develop various artistic expressions and feminist ideologies applicable to her social context. Qualitative research plays a crucial role in this case study, focusing on the post-revolutionary period and the social environments shaped

by machismo. For decades, female art was marginalized, as nationalist art was dominated by men who imposed masculine norms and distorted visions of women's roles throughout history.

Keywords: Nahui Olin, Carmen Mondragón, post-revolutionary Mexico, feminism, gender theory, performativity, Judith Butler, machismo, female art, nationalism.

Recibido: 17 de febrero 2025 | Aceptado: 2 de marzo 2025

INTRODUCCIÓN

Desde la perspectiva de la cosmología nahua, Nahui Olin se distingue por su naturaleza cíclica. Rechaza el patrón lineal de "ascenso y caída" que suelen atribuirle quienes enfatizan primero sus credenciales en el beau monde, ya sea como artista o musa en la década de 1920. En lugar de ello, Nahui Olin encarna una forma de creación propia y cíclica, una fuerza que sostiene la vida.

Al analizar su trayectoria desde una visión más amplia, se revela cómo desafía la narrativa del auge y la decadencia al afirmar la constancia. Si privilegiamos una lectura desde su propia perspectiva, emergen dos motivos esenciales: la creación y la luz, estrechamente vinculados con la destrucción y la oscuridad. La mayoría de sus contemporáneos destacaban el "lado oscuro y destructivo" de Nahui Olin sin reconocer su capacidad generativa, como si su identidad —o la del artista en general— pudiera reducirse a una simple dicotomía.

El poema titulado Carmen inicia con las siguientes líneas:

*"Serpiente mitológica, siniestra y emplumada,
retorcida alrededor del árbol del bien y el mal;
de rama en rama atraes hacia tus fauces abismales,
mi terrible animal instintivo,*

mi conciencia sin ojos

y los restos de mi voluntad." (Garrido: 2020. 10)

Nahui Olin fue una mujer cuyos ideales resultaban excesivamente liberales para la época posrevolucionaria. La intensidad de sus textos, donde germinaban sus deseos sexuales, llevó a que sus detractores le atribuyeran cualidades "oscuras" y destructivas. Sin embargo, ella los desafió y condenó tales percepciones, que, paradójicamente, poseen un atractivo considerable.

En efecto, es imposible concebir el orden sin el desorden (Maldonado, 2023), el caos sin la armonía. Tradicionalmente, el desorden ha sido asociado con la oscuridad, aunque hoy, gracias a las ciencias de la complejidad y el concepto de entropía, podemos comprender mejor la relación entre estos binomios: orden y desorden, conservación y extinción.

En Nahui Olin encontramos un romanticismo efusivo que desafía las sombras de su tiempo, marcado por el machismo y la represión. La cosmogonía nahua y azteca, con la que ella se identificó, exalta deidades como Tezcatlipoca y Tlaltecuhltli, quienes encarnan simultáneamente el poder de la creación y la destrucción. Nahui Olin reconoció explícitamente la capacidad regenerativa de la destrucción. Fue una mujer audaz, pero también volátil y explosiva. Cinco veces en este breve poema, ella reitera su acto de crear "nuevos mundos" sin cesar, una vez que menciona la destrucción de un mundo. Pese a que se introducen los antes mencionados modelos holísticos, pondera el modelo dualista; lo trágico y la destrucción se han vuelto erróneamente asociado con el mal. Su vigor de generación y regeneración han sido inhábiles. Aunque los hechos son muy discutidos, las afirmaciones de sus críticos contra ella se ajustan perfectamente a los arquetipos misóginos clásicos de la "mujer malvada": la mujer como asesina de bebés, mujer como destructora de sus compañeros. Elena Poniatowska argumento:

"Nahui todo le remite a su cuerpo y a los ardores de ese cuerpo temprano. Se asume sexualmente en un país de timoratos y de hipócritas ... mujer magnífica y ansiosa que no

busca ser frágil, al contrario, le urge las llamadas malas intenciones. ¡Qué bueno que no sea discreta, qué bueno que la desnudez de su cuerpo se ajuste al aire, a la luz!” (Zambrano: 2019, 10)

La mujer como inestable y caótica y, finalmente, la mujer como lunática. Nahui no solamente encarnó los muchos arquetipos de la “mujer malvada”, sino que tampoco logró encarnar los pocos arquetipos de la decencia femenina. Ella no se ajustaba a los estrechos estándares de niña inocente, ni esposa y madre virtuosa, ni mucho menos de anciana digna. Si la piedad pudiera haber redimido a Nahui por sus faltas de niña, esposa y madre, o anciana, tampoco fue piadosa.

Aunque el ateísmo definió a la mayoría de la élite posrevolucionaria de México, el rechazo del no a la religiosidad convencional era la suya propia, mucho antes de la postura política anticlerical de un México polarizado en la década de los 20. A diferencia de sus contemporáneos, entre los artistas e intelectuales de quien el laicismo radical se convirtió en una insignia del celo revolucionario, no se definió a sí misma como independiente de la iglesia cuando aún era una niña. Si las percepciones externas de sus contemporáneos son Nahui Olin como mujer malvada, entonces, la primera tarea obvia es contrarrestarlos y sus biógrafos han realizado bien esa tarea.

DESARROLLO

Afortunadamente el trabajo artístico de Nahui Olin publicado cubre un rango inusual, dado que algunos de sus escritos infantiles también se llegaron a imprimir. Tenemos como vital ejemplo *Calinement, je suis dedans* escrito en francés y publicado en 1923, el cual es una rítmica sucesión de poemas estructurados visualmente de una manera ingeniosa, como si cada uno fuera una escultura urbana, dotada de una elasticidad que a lo largo del libro se adelgaza elegantemente se ensancha en superficies piramidales, se escalona en rítmicas grecas, asume formas cubistas; otros se deslizan en dinámicas diagonales. (Zurian: 2018. 29)

De hecho, el nombre que tomó a principios de la década de los 20 y mantuvo hasta su muerte en 1978 deriva del “Nahui Ollin” de la cosmogonía azteca, que se traduce como “Cuatro Movimiento”, la fuerza de vida regeneradora del Quinto Sol.

Incrustado dentro del macrocosmos de la vida, estaba el microcosmos de su propia vida, concebida de la misma forma como eternamente regeneradora: sin principio ni final. Sobre el tema de su nombre, lo ilimitado y la tensión entre uno y muchos, Nahui escribió lo siguiente: *El Violeta Intangible de la Atmosfera*

Las armonías en violeta, que tienen algo de rosa, algo de azul, y un gris que es plata, que es suave entonación de lo imposible, son la misma vibración atmosférica que nos rodea, y que pretendemos interpretar en color siendo pobres e impotentes nuestros modos de expresión y erróneos nuestros conceptos de limitar lo limitado-en la belleza de sus cuerpos. Y son armonías en violetas que aun tienen algo de la rosa, algo de azul y un gris que es plata, que es suave entonación y algo de indefinido, en su belleza que es lo intangible, que es lo impenetrable y que es su espíritu, que no podemos traducir en colores-limitar lo ilimitado del violeta intangible de los seres-del viento intangible de la atmosfera. (Meza: 1992. 48)

En esa medida, el paradigma es uno de constancia, en lugar de “ascenso y caída”. Si reformulamos normatividad como “Nahui Olin” más que la progresión lineal exaltada por la modernidad, entonces fluida, la constancia se convierte en el paradigma normativo. Nahui desacredita la estabilidad como la antítesis de “Nahui Olin” y condena el progreso predecible, el estancamiento o la parálisis. “Te gangrenaste en tu estabilidad”, reprende, yuxtaponiendo, en cambio, la “fluidez de la belleza-color que las cosas y tiene la gente, no es más que la vibración de la inestabilidad”. (23)

El episodio que más se asemeja a una desviación de la norma de fluidez de Nahui fue su matrimonio. De hecho, su etapa como esposa de Manuel Rodríguez Lozano puede ser lo más parecido a una “caída” que podríamos identificar desde sus términos. Irónicamente, su período de mayor conformidad con convención —completa con vestido de novia blanco y velo,

anonimato y pocas obras conocidas— corresponden a los nueve años de su matrimonio estable e infeliz. Ni infancia ni envejecimiento, silenciados por ella con tanta eficacia. Según terceros, ella se resistió primero ante la perspectiva de su inminente boda y más tarde ante la perspectiva de seguir casados. La coerción de su madre logró obligarla a casarse, pero la negativa de su familia a aprobar el divorcio no consiguió encerrarla al matrimonio.

Si el matrimonio silenció a Nahui Olin cuando tenía poco más de 20 años, sus escritos, tanto anteriores como posteriores a ese periodo, denuncian con fuerza el patriarcado. En ellos, no solo desafía el control ejercido por padres y esposos, sino también las leyes, religiones y gobiernos que perpetúan el dominio patriarcal más allá del ámbito doméstico. Cuando tenía apenas diez años, ya expresaba su inconformidad ante la idea de estar "destinada a ser vendida como esclava a un marido". A pesar de su corta edad, protestaba por estar bajo la tutela de sus padres. Dos décadas más tarde, dedica dos de los ensayos breves de su volumen a un desafío abiertamente feminista.

Posteriormente tenemos a *Óptica Cerebral* este inquietante compendio de ingeniosos poemas el cual causo ecos en la sociedad de México, ya que las criticas le auguraban una brillante carrera en las letras (44) también habla del atrapamiento y la tensión hirviente de las mujeres sujetas al sexismo, sin embargo, trata a las mujeres como una sola en lugar de clasificar a las que resisten como superiores a las que se conforman. El poema compara a las mujeres con el volcán de México, antropomorfizadas como la princesa azteca, Iztatzihuatl, ambas bellas, pero sepultados por una "inercia mortal" que anhelan derrocar. Ella escribe:

"Bajo el yugo mortal de las leyes humanas, duerme la masa mundial de mujeres, en eterno silencio, en inercia mortal... pero debajo existe una fuerza dinámica que se acumula desde el instante un tremendo poder de rebeldía que activará su alma atrapada en nieves perpetuas, en leyes humanas de feroz tiranía" (244)

Su poema más reconocido expresa la esencia de Nahui Olin como eterna creadora de a quien la destrucción engendra nueva vida. El poema, titulado “Insaciable sed”, expresa su volátil sed de crear sin cesar. En él reconcilia también antítesis. Al reconocer la simultaneidad, unidad y multiplicidad de la realidad, y reconociendo, a su vez, que la sed brota tanto del cuerpo y el espíritu que colaboran en la creación, Nahui rechaza falsas dicotomías. Orgullo concedido de lugar como el primero en su volumen, este poema es posiblemente su manifiesto. (Narváez, 2022, 63) Ella lo concluye subrayando la constante creación cíclica a la que está comprometida a pesar del riesgo de ser consumado.

A lo largo de su vida, desde la infancia, sus escritos y elecciones de vida afirman consciente de la disolución de la forma íntimamente ligada al surgimiento de la forma. (lo intuye de niña donde mueren de amor, primer poema de amor a Atl donde se fusionan, muerte de gata y su momentánea estancia en el mundo del más allá, etc., conecte aquí toda la disolución de los momentos de forma en su arte/vida/ escritos). Conscientes de la apertura de Nahui al poder de disolución, algunos observadores fetichizaron en ella. Sin embargo, al ignorarlo como parte de una totalidad, proyectaron una expresión exagerada de él en ella, retratándola como una crudeza enconada, un abismo, un volcán, un peligro, un poder destructivo.

Ella dio una expresión completa y sin restricciones al “lado oscuro”, pero limitarla solamente a eso es ignorar la totalidad del ciclo que definió su visión, vida y arte. También insistió en igual medida en dar una expresión completa y sin trabas a la creatividad, sustentando parte de la vida como ciclo. El ejemplo más explícito de expresión que afirma la vida en su arte es el cuadro en el que la cabeza de Agosín asoma por la concha de San Sebastián como la Madre Tierra, lo estaba dando a luz desde la bahía como útero, a través del estrecho portal hacia el ancho mar. Ejemplos menos convencionales de su “voluntad de formar” incluyen conservar los cadáveres de sus animales, con cabeza y todo, en forma de manta. Es decir, que Nahui insistió en expresar (en el arte y la vida) tanto la disolución como la voluntad de formar. Ahí radica el poder del arte de Nahui y especialmente de su vida como arte. Así

siempre abrazó el ciclo completo, su expresión creativa se mantuvo inmaculada por la agenda de caos-kampf que contaminó gran parte de la publicación arte revolucionario (al idealizar a los campesinos, por ejemplo). La “voluntad de formar” de Nahui Olin encontró una amplia expresión, aunque no siempre convencional. Gran parte de esa expresión podría ser tolerada, incluso admirada, por los círculos artísticos de entonces y ahora. Su primera exhibición en México, poco después de su regreso del exilio en España, contó con caricaturas. Zurián ha comisariado recientemente una gran retrospectiva para acercar al público. Sus pinturas, aunque no se ajustaban a la agenda didáctica de arte y han sido descartados como “ingenuos”, también suelen tener de manera volátil un público el cual sabe apreciarlo, no obstante, mucha de su “voluntad de realizar” no se acredita como parte de una manifestación artística justa.

Tres obras maestras del cuerpo como arte en las que Nahui Olin desdibujó el límite entre forma y sin forma: Nahui Olin sin adornos en el mar, Nahui Olin en el desierto y Nahui Olin en la luz cruda donde la sombra tiene más sustancia que carne. Nahui Olin ordena a las cámaras y a los espectadores que cuenten con un desnudo, tan desnudo como para ser recién nacido, renacido. Como todos los artistas, Nahui Olin se atreve. Ella se aventura más allá de una concepción cíclica que requiere un “retorno” como la plena realización de progreso.

A pesar de todo el poder de creación-destrucción cíclica que reclama para sí misma, Nahui Olin no pretende reclamar el poder exclusivo de crear y destruir. Por el contrario, ese poder pertenece al orden natural. Sus escritos sugieren que los humanos pueden obtener este poder de la naturaleza “sedientos” o de lo contrario luchando por ello. Se dice que, a los 70 años, Nahui Olin ejercía aún mayores poderes de creación y destrucción. Afirmó sacar el sol por la mañana y ponerlo por la noche. Si ella lo dijo o no está abierto a debate, dado que los detractores pueden probar fuentes poco fiables. Y si ella lo dijo, entonces su intención también merece consideración, debido a que ella podría haber estado realizando la actuación de “loca” o bruja para divertir o alarmar a su audiencia. Nahui Olin llegó a percibirse a sí misma primero como controladora del sol y, más tarde, como poseedora del poder supremo. En los párrafos

donde explica *Sobre duración y la diferencia en los seres, elementos y cosas*, sostiene que la duración de la existencia de “los seres” está determinada por la intensidad de la fuerza del movimiento eléctrico que los originó, el cual, a su vez, proviene del sol. Hay mucho que celebrar de Nahui Olin si definimos a una mujer revolucionaria en términos familiares, tales como:

- 1) Una mujer de los tiempos modernos, una adelantada a su tiempo.
- 2) Una visión artística original y una de autenticidad intransigente. 3) Una mujer de gran influencia en lo revolucionario, ocupando personajes y desarrollos históricos.
- 3) Pero en caso de que estas celebraciones tengan éxito mayoritariamente defendiendo la mirada de los demás, entonces hacemos bien en invertir la mirada: Nahui Olin mirando hacia afuera, adentro.

Nahui Olin, era una figura afín a la Tlaltecuhltli descubierta no hace muchos años en el recinto del Templo Mayor. Ocaso a ocaso, nacimiento a muerte, conquista a conquista, edad a edad, revolución a revolución. El uso del espacio de Nahui Olin también refleja su motivo de constancia cíclica. Los espacios abiertos se repiten en su obra y vida: la plaza, la azotea, la calle, el mar. Los espacios redondeados figuran en su obra: bahías en forma de concha, plazas de toros, caseríos rodeados de agua y cerros. Su espacio estaba en capas que el fondo y el primer plano rara vez estaba vacío, rara vez servía como marco para un objeto central. Su movimiento a través del espacio tenía una cualidad de caminante, ida y vuelta, como una peregrinación o un laberinto. De San Sebastián, en sus propios días de casada, volvió con Agosín; de París a lo más cerca que pudo llegar fue un restaurante francés en la Ciudad de México, cada dos semanas.

Es necesario poder entender e interpretar la vinculación que existe entre Nahui Olin y la liberación sexual, ya que esta solo puede ser leída por un tenue argumento actual el cual mira en ella el génesis de su propia historia discursiva. Debe ser, forzosamente sobre esa lectura, que Carmen Mondragón se convierte en una victimaria de una sociedad que nunca logró

comprenderla. Dentro del mismo momento, es este el sistema que la reconoce como diferente, que la coloca y pretexto en su ruptura. En otras palabras, existe una conexión con la transgresión, inseparable de su contexto, esto nos indica que todo lo que ha realizado es en respuesta a lo que intenta condicionarla, en esta actualidad sus acciones pudiesen considerarse memorables, y es entendible que la misma trama la mantuvo incomprendida al igual que le manifestó la represión y actualmente y con los cánones actuales, la considera y posiciona como única y extraordinaria.

Dándole continuidad a las líneas antes expresadas, la última constancia cíclica de Nahui Olin, argumenta que murió en la misma casa donde nació. En el momento en que Carmen Mondragón dejó de existir en el año de 1978 debido a una insuficiencia respiratoria, no existió siquiera una esquela, es preciso mencionar que nadie la recordó o extraño. Años con anterioridad Nahui Olin era conocida con sobrenombres o apodos como "la polveada" o la "loca", se decía que caminaba todos los días por las calles de Tacuba y San Juan de Letrán, mientras que otros testigos como el poeta Homero Aridjis menciono que también se le miraba comúnmente en la alameda alimentado a una manada de gatos. Lo melancólico de estas líneas que continuó escribiendo, radica en pensar que para esos periodos ninguna de las personas que la miraban cotidianamente tenían conocimiento de los dotes artísticos y el libertinaje que mantuvo durante años, así como estas acciones injustamente eran las que la mantenían en el olvido.

Su último libro data de 1937 llamado energía cósmica, donde abordo algunas inquietudes de carácter científico, aportando su granito de arena en la investigación de la fisicomatemática, con una serie de conceptos en torno a las particularidades de la materia en cuanto su desgaste y descomposición, a la energía intraatómica. (Zurian: 2018, 29)

"En el poema de cierre de *Óptica Cerebral*, Nahui Olin iluminó el complejo de la relación entre la vida y la muerte cuando exhortó a tallar el siguiente epitafio (todas en mayúsculas) en las

lápidas de ella y de todos los demás “de Asia, África, América, y Europa”. (Ágora, blog. Enríquez, 2013)

“Carmen Mondragón personifica el aspecto que evapora de una crisis que era producto de la Revolución, y la promesa de una nueva feminidad que se construía bajo los influjos de la nueva formación cultural”. (Gómez: 2014, 100). Dicha feminidad se establece con la capacidad de reconocer la relación de ser objeto sexual (marcado por su impactante belleza), lo que, si bien en un primer momento satisface su narcisismo, es demasiado superficial para su profundidad e inteligencia. Esto la lleva a continuar en la búsqueda de una vereda que le posibilite manifestarse y ser dueña de su destino, lo que queda expresado con claridad en la correspondencia. Ello basándose en la idea de que el amor y el poder del amor es “una capacidad humana creativa-productiva y explotable, de importancia comparable a la del trabajo o a la del poder del trabajo”. (Gómez: 2014, 110) Hay, por lo tanto, una pérdida de control por parte de las mujeres en las relaciones de pareja al haber una “apropiación de los recursos socio sexuales de las mujeres por parte de los hombres”. (255)

Esta perspectiva nos permite observar con mayor claridad el grado de alteración de las conexiones que conllevan al amor dentro de la correspondencia de Nahui Olin, donde observamos una conciencia de su situación y su intención de romper con los cautiverios que enfrentaban las mujeres, no solamente en lo público, sino también en lo íntimo. Carmen Mondragón conduce al extremo diversos convenios de la carta de amor, no solamente genérico-sexuales, en lo relativo al rol pasivo que canónicamente debe sustentar la mujer en la unión sexual, particularmente en esa época, sino también a la relación que tradicionalmente como en el caso de Sor Juana Inés de la Cruz, se ha hecho de las mujeres con el género epistolar y asociarlas con el polo de lo sensible y sentimental. Las cartas de Carmen Mondragón, cabalmente, se encuentran realizadas sobre el cimiento de una reescritura de las conexiones que se materializa en una voz que poco tiene que ver con la de una mujer del modo en que se entendía dada la época, objeto de deseo, pasiva en la relación, en quien predomina

lo sentimental. Aunque aún es posible identificar algunos tópicos que podrían ilustrar el cautiverio, estos son solamente reflejo de la ambivalencia del rol de la mujer descrito más arriba y de la subsistencia de diversos conceptos tradicionales los cuales considero, más bien, compaginan a tópicos literarios utilizados por su creadora.

No olvidemos que las escritoras de profesión no abandonan su oficio de escritura cuando escriben sus cartas. Existe en Carmen Mondragón una viva conciencia de sí y de su situación como mujer dentro de ese mundo efímero y ambivalente, del cual intenta liberarse mediante el ejercicio reflexivo de argumentar libremente su intimidad, de manera que la carta viene a ser una extensión de sí misma y de su sexualidad. Al inicio de realizar la revisión de las cartas se considera necesario especificar algunos aspectos del género epistolar y, particularmente, de la carta de amor.

El relato epistolar desde hace ya un tiempo que ha ganado su lugar en el contorno de los análisis literarios al utilizarse como un género expresivo con peculiaridades muy propias. Sus normas de composición provienen de la característica primordial de su existencia: la carta es una escritura que se realiza en la ausencia de uno de los interlocutores. Este “diálogo diferido”, como lo ha llamado Patrizia Violi (12), se caracteriza por “la presencia real del uno tan solo puede acompañarse de la reconstrucción imaginaria del otro, en un tiempo y lugar distintos”. (Gómez, 89) El resultado es un texto que exhibe una tensión entre la realidad concreta del acto de enunciación y del sujeto real - y su representación discursiva, como “verdaderos simulacros de una realidad pasada por el filtro de un individuo”. (89) Precisamente, atendiendo a ese “filtro personal” es que “desde la perspectiva del análisis del discurso resulta posible leer y reconstruir parcelas del pasado, más allá de la letra impresa, para descubrir un sistema ideológico que se manifiesta en ese diálogo en ausencia, representado por las cartas” (Garrido: 2014, 11)

De hecho, hay una relación estrecha entre el género epistolar y la subjetividad, ya que, al ser un género menos mediatizado, escribir una misiva “es cobrar conciencia de nosotros y

hasta el que escriba una carta a la ligera se pondrá delante del testimonio”. (Salinas: 1981, 35). Es importante precisar que no es la intención de este artículo tomar las cartas como documento fiel del pensamiento de su autora, sino que, como se ha señalado, debido al fruto de su creatividad plasmada, como una representación de su identidad que revela sus deseos a partir de lo que se ha llamado “comentario autorreflexivo”. (Doll, 2012. 41) Como asevera con mucha razón, Roxana Pagés-Rangel:

El sujeto de la escritura se construye para el lector; esto es, una identidad se representa, mediante palabras o, a veces, mediante otro sistema de signos para el “otro” que a su vez nace del texto con-figurado por el deseo del escritor o la escritora. Casi como ningún otro medio de escritura, la carta habla – y es en sí misma un producto – de los mecanismos de representación. (155)

En ese aspecto, la interpretación que Nahui Olin hace de sí misma refleja un progreso de los cautiverios que controlaron su vida por mucho tiempo, permitiendo expresar libremente su sexualidad, sus deseos y una conciencia de su ser corporal que intenta materializar a través de las palabras y la plástica. Finalizando este texto hago mención e hincapié sobre la producción plástica que existe dentro del universo artístico de Carmen Mondragón Valseca, el cual constata actualmente de un total de 19 autorretratos.

De los cuales, en seis de ellos, se plasma sola, observando intuitivamente al espectador con unos ojos radicalmente verdes claros, normalmente vestida y acompañada por el paisaje que la respalda. No obstante, los trece autorretratos restantes son testigos claves en donde se observa a una Nahui Olin apasionada. Gran parte de ellos se encuentran representados, por el personaje principal quien es el amante entre los cuales encontramos a: Matías Santoyo, Lizardo y el marinero Eugenio Agacino. Un tema importante para destacar se encuentra en que, los autorretratos con Matías Santoyo, Carmen se retrata desnuda, exuberante y posando con desplantes muy parecidos a las fotografías de Garduño antes descritas. En otro análisis de las obras pictóricas podemos observar que en los autorretratos de Nahui con Agacino, este

individuo es retratado siempre más grande en comparación a la proporción del cuerpo de Mondragón, llegando a ocupar hasta tres cuartas partes de la obra. El discurso visual me hace argumentar que Nahui lo mira y lo idolatra a él, de perfil, de tres cuartos. Otro dato importante radica en que se pinta, normalmente siempre con ropa a diferencias de los cuadros de Santoyo anteriormente mencionados.

Las relaciones del arte y la política en Nahui Olin promovieron diversos puntos de vista de sentido común sobre el mundo, y, por lo tanto, fueron asumidos para ser evidentes. Además, eran relativamente invisibles para la mayoría de los espectadores contemporáneos, así como para los creadores de las pinturas. Es necesario comprender que es un país impregnado de machismo y su enérgica superioridad sobre la mujer. Como ejemplo de ello tenemos las suposiciones sobre la debilidad y la pasividad de las mujeres, su disponibilidad sexual para las necesidades de los hombres, su función doméstica y de crianza definitoria, su identidad con el reino de la naturaleza, su existencia como objeto en lugar de creador de arte, la ridiculez patente de sus intentos de insertarse activamente en el reino de la historia por medio del trabajo o participación en la lucha política: todas estas nociones, en sí mismas basadas en una certeza aún más general, más omnipresente sobre la diferencia de género en sí misma— todas estas nociones fueron compartidas, si no sin oposición, en mayor o menor grado por la mayoría de la gente de nuestro período y, como tal, constituyen un subtexto en curso subyacente de casi todas las imágenes individuales que involucran a mujeres. Sin embargo, tal vez el término “subtexto” es engañoso en vista de mis intenciones. Esto no va a ser un intento de dejar atrás las imágenes en algún reino, de verdad más profundo, que acecha debajo de la superficie de los diversos textos pictóricos.

La tríada mujer-arte-poder debería ser pensada más bien como un esfuerzo por desentrañar varios discursos sobre el poder relacionados con el género que diferencia, existiendo simultáneamente, —tanto superficie como sustrato—, con el discurso maestro de la iconografía o narración. Se debe considerar necesario atesorar que una de las más importantes

funciones de la ideología es velar las relaciones de poder manifestadas que obtienen en la sociedad en un momento particular de la historia, haciéndolas aparecer como parte del orden natural y eterno de las cosas. También es fundamental recordar que el poder simbólico es invisible y puede ser ejercido solamente con la complicidad de quienes no reconocen ni que se someten a ella o que la ejercen. Las mujeres artistas no son, a menudo, más inmunes a los halagos de los discursos ideológicos que sus contemporáneos masculinos ni deben imaginarse machos dominantes.

Según Foucault (2020), “la incidencia de la ciencia en la psicología ha transformado sus fundamentos teóricos” (p. 110), ha reflexionado que el poder es tolerable “solamente con la condición de que oculte una parte considerable de sí mismo”. Durante discurso patriarcal del poder englobando a las mujeres se disfraza en el velo de lo natural, de hecho, de lo lógico. Se entiende que la fuerza y la debilidad son los corolarios naturales de la diferencia de género.

En la obra pictórica de Nahui Olin existe un cruce de recuerdos, de emociones intensas entre infancia, adolescencia y la edad adulta de la cual se desprende una cantidad enorme de esencias que le permiten conformar obras de gran vitalidad debido a su ideología peculiar. Debido a este sedimento vivencial, sus pinturas se totalizan de una composición intensa que atrapa al espectador. Se encuentra en ella una persistente captación de la utilidad genuina., inmanentes a la humanidad, convirtiéndose de esa manera en un arquetipo de lo humano como en la vida, Nahui Olin se entrega ante la perspicacia de un deleite nuevo, por otro lado, se introduce a la sensualidad voraz de plasmar sin inquietarse del trazo preciso de una mano o la solución correcta de un escorzo. Es importante remarcar que la obra pictórica de Nahui Olin se registra dentro del estilo pictórico francés naif.

Se presenta de un estilo que no se aprende, por lo cual es instintivo y se relaciona con quienes no se esfuerzan por imitar un estilo. El naif permite a los y las artistas no reproducir un reflejo fiel de la realidad ni pertenecer a una línea estética particular. Plasman las imágenes con los mínimos conocimientos, desde una perspectiva personal e íntima. Esto le permite a nuestro

personaje, a que nada le impida a su sensibilidad, poder derramarse emotivamente en formas que surgen intempestivas como lava volcánica y que se traducen en mensajes subyacentes. Carmen Mondragón se transmuta en la obra de arte. Su presencia está ahí permanente en desdoblamientos múltiples que nos hablan de infinitas resurrecciones. Los autorretratos en compañía de sus diversas parejas sentimentales en donde el físico del varón representa la autoridad y moral canónica de la época están acompañados de enérgicos actos rituales, los cuales son la glorificación mítica de la pareja, de la relación humana, del encuentro atávico de dos cuerpos, una ceremonia secreta.

La presencia invisible de *Eros* es constante. Él modela a la pareja divina armonizándola, pero ella minoriza su efigie en ese juego de equidades y la imagen del hombre aumenta ante la admiración y la idolatría de Nahui, no obstante, parece empequeñecerse para poder mostrar a su energía vital engrandeciéndose frente al hombre dominante, favoreciendo una posesión esplendente, de infinitos y estremecedores orgasmos. Es la exaltación de la invención erótica, el encumbramiento del macho, dador de placer, que se erige en elemento de culto y al cual ella rinde pleitesía. Sin embargo, en sus pinturas que, podríamos llamar eróticas, ella representa el papel más importante por su actitud orgiástica de dominante entrega. Estas obras pictóricas están cargadas de la pura y elemental esencia del erotismo de la misma autora.

En la obra pictórica de Nahui y Matías Santoyo, ella física y vorazmente se entrega en un vuelo hacia el cuerpo del amante, circundado de una extraña escena visual de azoteas que se traduce en una actitud jubilosa. Es una escena lúdica, parecida al instante culminante de un ballet clásico, a base de saltos más gimnásticos que voluptuosos, pero con la pertinencia arrabal de una sensualidad subyacente.

Nahui Olin Regresó a México y se casó en 1913 con Manuel Rodríguez Lozano, cadete del Colegio Militar gay, quien además tenía una gran vocación artística y a la postre de los años se convirtió en muralista, no obstante como se mencionó en líneas anteriores fue obligada por su padre Manuel Mondragón a casarse y esto la desconsoló bastante, es necesario mencionar

que desde muy pequeña protestaba ante la influencia que los hombres tenían ante las decisiones de vida sobre la mujer quizá, este tipo de pensamiento logro años más despojarse del matrimonio con él, terminando pocos años, tras un viaje de vuelta a Francia. Se dice y acusa de manera exuberante que ella se embarazó del antes mencionado y que el bebé tuvo muerte de cuna, hecho trágico que la pareja no soportó y terminó por separarse, no obstante, nunca se encontró algún registro del acta de nacimiento o defunción. Lo que me hace replantearme que fue acusada injustamente y como toda mujer de la época juzgada y sentenciada sin precedente alguno. Otras versiones aseguran que Lozano también era homosexual, cuya preferencia devastó a Carmen. Esto último nunca fue confirmado y vivimos intrigados por la naturaleza de los actos de Nahui Olin.

Algo que rescatamos del personaje de Carmen Mondragón es que fue una mujer que se manejó de manera directa y decidida en todos los aspectos que con llevaban a su vida. Deseaba gozar algo y sabía cómo realizarlo y saborearlo. Atrajo la mayor parte del tiempo el mayor goce en todas sus actividades: en la amistad, la vida, el amor, la cultura y la creación. Era como una especie de Rey Midas, solamente que todo lo que tentaba lo transformaba en placer, pero no en un placer vulgar, sino profundo: el placer de llegar a la esencia de las cosas. Pudo transmutarse en diversas oportunidades a la primitiva y arcaica bestia que todo ser humano lleva por dentro, no obstante, presentaba una radiante y purificada con nuevas vivencias y proyecciones culturales. Para nuestra artista el erotismo y arte eran argumentos vigorosamente vinculados. En los intervalos de todas sus actividades Nahui Olin se dio tiempo para amara a una media docena de hombres que compartieron con ella el arte, el espíritu, la erótica y la vida: El Dr. Alt, Adolfo, Matías Santoyo, Lizardo, Eugenio Agacino y Orlando. (Zurian, 2018, 18)

Es prioritario mencionar que Carmen Mondragón se hizo amiga de artistas de la talla de Diego Rivera, Dr. Atl, Frida Kahlo, José Vasconcelos, Xavier Villaurrutia, Antonieta Rivas Mercado, Salvador Novo, Jean Charlot, Roberto Montenegro, con quienes compartió una gran

cantidad de propuestas creativas las cuales se llevaron a cabo de manera diversa pero con el fin de aportarle al país las visiones futuristas de ese momento, puedo parecer soberbio al aumentar que Carmen, efectivamente lo logro y le concedió a una generación de mujeres la lucha por los derechos sexuales, por replantear de otra manera a la mujer y su empoderamiento. Nahui fue incomprendida y sometida a un desprecio que la misma sociedad emergía cada vez que ella mostraba su libertad creativa y sexual.

Como bien se conoce en innumerables coincidencias Nahui planchaba los alrededores de la Alameda central, en donde alimentaba a los gatos sin dueño, medio cojos y apaleados, lloraba con ellos en los brazos si los encontraba muertos y mandaba disecarlos para hacer una colcha que la abrigara por las noches. Todas estas acciones pueden considerarse una locura, no obstante, fue su forma de impregnar cariño y amor a los que la rodeaban.

Considerando las líneas que anteceden, es importante mencionar que la propuesta de esta investigación está basada en la invisibilidad que la pintora mexicana Nahui Olin, ha ostentado a lo largo de varias décadas, primero ante la supremacía de un personaje como lo fue Frida Kahlo en el aspecto pictórico, y posterior a ella, por las vanguardias literarias, estas antes mencionadas estaban producidas y topadas de personajes masculinos, no obstante se observó en líneas anteriores que en la pintura de Nahui Olin no existen concepciones políticas, ni elementos decorativos o retóricos. Es incisiva, pues penetra en el folklore, la cotidianidad de la sociedad, la naturaleza y en el círculo de sus propias vivencias emergiendo una gran cantidad de recuerdos y condecorándose dentro del estilo naif mexicano.

Su pintura es descriptiva, trata de ubicar a sus personajes en su entorno urbano o rural. Elude, salvo alguna excepción, al retrato intimista, porque su concepto del retrato es ubicar al personaje en torno de la naturaleza, al aire libre, en el horizonte ilimitado, ejemplo de ello es la obra de Nahui Olin en una corrida de toros pintada en 1924. Con las similitudes antes expuestas, sostiene un fuerte parangón con la pintura de Rodríguez Lozano y, en mayor

escala, con la de Abraham Ángel. Considero prudente tomar esta interrelación como tres etapas de una misma búsqueda plástica.

En parte, su valor pictórico radica en que sus recursos formales son expresiones de sí misma, sin necesidad de imitar o apropiarse de un lenguaje de otro artista que no le pertenece y que, por lo tanto, le resultaría híbrido. Ella encuentra en sus íntimas vivencias las soluciones plásticas. La realización de sus obras pictóricas es mostrada con suma naturalidad, sin complejidades de ninguna índole, nunca llega al preciosismo. La obtención de sus valores expresivos en el momento de pintar es de primera intención, dominando la superficie con maestría.

La diversidad de trazos y pinturas no corresponden a un acto conceptual, sino vivencial y el color es saturado, profundo, de rica raigambre fauvista. En variados autorretratos, y hago hincapié específicamente en Nahui y el hombre del clavel en el que ella aparece con una sombrilla, la obtención de los valores cromáticos nos permite entrever una cierta influencia del fino cromatismo de Kiss Van Dongen.

Debemos tomar toda su obra como una extensa autobiografía pictórica: sus amores, aficiones, paseos y sueños; su padre, sus gatos, su casa y el drama de su existencia. De esta manera es capaz de mimetizarse en desbordamientos variados, logrando pertinencia con el mundo que la rodea y así accede a la esencia, la ubicuidad y es cuando logra volverse una con la naturaleza. En ese aspecto, Carmen Mondragón persiste toda su vida idéntica a sí misma, invariable y eterna, como lo argumenta la enseñanza en función con el aspecto de sustancia. Es posible que a través de sus autorretratos triunfe sobre la veleidad y lo efímero de la vida, matizando así el drama de la existencia. Como decía Charles Baudelaire: “Un retrato parece una biografía dramatizada”.

Nahui Olin no tiene muchos rostros, solamente uno, pero múltiple, expresivo, profundo y sin marcas de dolor o de alegrías efímeras. Con sus muchos autorretratos, llega a la posteridad el patrimonio de sus ojos verdes, su boca roja y un rostro delicadamente asimétrico.

Los autorretratos no solamente revelan su relación con el varón amado, más bien su participación colectiva en eventos masivos. Se representa emergiendo entre las multitudes, con grandes ojos que asemejan una esmeralda, en la pintura una corrida de toros, un circo, un animado carrusel, o en unos portales donde la comida es amenizada por la música que fluye del tololoche, el salterio y un viejo violín.

Es permeable destacar que, en estos retratos, realizados entre las multitudes y que son verdaderas miniaturas, su capacidad retratística nos muestra una enorme competencia para producir con unas cuantas pinceladas el carácter y el parecido de los personajes representados. Realizando una minuciosa observación a la pintura *Nahui en una corrida de toros* que parece tomada en perspectiva aérea, el personaje que aparece junto a Nahui es exactamente el mismo con el que aparece en su pintura titulada *El circo*. Al igual que muchos artistas del siglo XX, se acompañada de la fotografía como fuente documental de sus obras. Tal es el caso de la pintura *Autorretrato en los jardines de Versalles*, también encontramos estos elementos en las obras *Autorretrato en el puerto de Veracruz* y *El paisajista Carlos Landt en la Concha de San Sebastián*. El recurso que también introduce Nahui Mondragón como pintora, es la fotografía convencional construida e interpretada en retrato, que no será una fotografía simplemente iluminada, sino que la utiliza como un boceto preparatorio y sobre él realiza el cuadro.

CONCLUSIONES

Debemos comprender que Nahui Olin dedicó toda su vida al arte y a sus diversas manifestaciones, por lo que no puede ser juzgada como una diletante. Trabajó con empeño y constancia, manteniendo una energía inagotable, su rasgo más distintivo, junto con la intensidad emocional que la caracterizaba. Su producción artística, que se presume considerable, en parte ha sido destruida o perdida, mientras que otra se encuentra dispersa entre México, España y Francia.

El rescate histórico de Carmen Mondragón era una necesidad inaplazable, un imperativo tanto artístico como humano. Por ello, escribimos estas líneas con la firme intención de reescribir su historia y reivindicar su legado. Es nuestro deber moral continuar analizando su obra —su poesía, su pintura y sus múltiples aportes al arte mexicano— para ubicarla en su justa dimensión cultural.

En el proceso de investigar y reconstruir su vida, el Museo Casa Estudio Diego Rivera ha reunido su obra plástica y literaria, así como fotografías y objetos personales, en un ambicioso esfuerzo que, no obstante, sigue siendo insuficiente. Aún quedan piezas por restaurar en este rompecabezas, y la escasez de documentación y fuentes ha dificultado la labor, obligando a partir de fragmentos, rumores y versiones contradictorias.

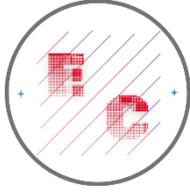
Declaración de conflicto de interés

El autor declara no tener ningún conflicto de interés relacionado con esta investigación.

REFERENCIAS

- Doll Castillo, D. (2002). La carta privada como práctica discursiva: algunos rasgos característicos. *Revista Signos*, 35(51-52), 33-57. <https://doi.org/10.4067/S0718-09342002005100003>
- Enríquez, M. (2013, enero 18). Tlamatini: el sabio náhuatl. *Ágora*.
<http://agorapoliticafilos.blogspot.com/2013/01/tlamatini-el-sabio-nahuatl.html>
- Foucault, M. (2020). *Concepto de ciencia e incidencia en la Psicología*. Sociedad Venezolana de Farmacología Clínica y Terapéutica.
- Garrido Donoso, L. (2021). Más allá del amor: cautiverio, subversión y sentido de sí en las cartas de amor de Nahui Olin. *Nueva Revista del Pacífico*, 75, 227-244.
<https://doi.org/10.4067/S0719-51762021000200227>

- Gómez Campos, R. M. (2014). *El sentido de sí: un ensayo sobre el feminismo y la filosofía de la cultura en México*. Siglo XXI.
- Gómez Campos, R. M. (2014). *El sentido de sí*. Siglo XXI.
- Maldonado, C. (2023). *Pensar. Lógicas no clásicas*. Editorial Universidad El Bosque.
- Meza Marroquín, M. (s.f.). *Nahui Olin y la síntesis del cosmos*. En *Nahui Olin: La mirada infinita*.
- Narváez, C. (2022). Nahui Olin: el cuerpo en el verso. La escritura libre de Carmen Mondragón Valseca. *Debate feminista*, 63.
- Salinas, P. (1981). Defensa de la carta misiva y de la correspondencia epistolar. En *Ensayos completos* (Tomo II). Taurus.
- Violi, P. (1991). *El infinito singular* (Vol. 2). Universitat de València.
- Zambrano, J. (2019). Transformando al ángel: la mujer-artista en *Las siete cabritas* de Elena Poniatowska. *Revista Laboratorio*, 12, 10.
- Zambrano Ugarte, T. (s.f.). *Nahui Olin: El despertar*. En *Nahui Olin: La mirada infinita*.



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 1, 2025, enero-marzo

DOI: <https://doi.org/10.71112/0z6y7540>

**ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LOS
ESTUDIANTES DEL SUB NIVEL BÁSICA ELEMENTAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA RVDO**

JORGE SÁNCHEZ MORENO

**METHODOLOGICAL STRATEGIES FOR TEACHING-LEARNING IN STUDENTS OF THE
BASIC ELEMENTARY SUBLEVEL OF THE RVDO JORGE SÁNCHEZ MORENO**

EDUCATIONAL UNIT

Sabina Marlene Gordillo Mera

Erwin Leonardo Silverio Valle

Stalin Jeovanny Espinoza Rojas

Ana Elizabeth Moncayo Peña

Thalía Gabriela Padilla Rosario

Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.71112/0z6y7540>

Estrategias metodológicas para la enseñanza-aprendizaje en los estudiantes del sub nivel básica elemental de la unidad educativa Rvdo Jorge Sánchez Moreno

Methodological strategies for teaching-learning in students of the basic elementary sublevel of the Rvdo Jorge Sánchez Moreno educational unit

Sabina Marlene Gordillo Mera

sabina.gordillo@unl.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-7020-7865>

Universidad Nacional de Loja

Ecuador

Stalin Jeovanny Espinoza Rojas

stalin.espinoza@unl.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4709-4580>

Universidad Nacional de Loja

Ecuador

Erwin Leonardo Silverio Valle

erwin.silverio@unl.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-7199-1533>

Universidad Nacional de Loja

Ecuador

Ana Elizabeth Moncayo Peña

aemoncayop@unl.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-0069-1371>

Universidad Nacional de Loja

Ecuador

Thalía Gabriela Padilla Rosario

thalia.padilla@unl.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0006-6784-7769>

Universidad Nacional de Loja

Ecuador

RESUMEN

La investigación se centra en estrategias metodológicas para la enseñanza-aprendizaje en estudiantes de básica elemental en la Unidad Educativa Rvdo. Jorge Sánchez Moreno. El objetivo general es analizar la implementación de estas estrategias. Los objetivos específicos incluyen identificar teóricamente las estrategias, evaluar su efectividad mediante instrumentos de investigación y proponer nuevas estrategias. La investigación fue de tipo exploratoria y con un enfoque cualitativo como instrumentos se utilizaron guías de observación, diarios de campo y entrevistas a un docente y 12 estudiantes. Los resultados mostraron que la docente tiene una formación académica óptima y capacidad para resolver problemas educativos, se observó falta significativa de integración de las TIC en las estrategias metodológicas. Se concluye que es crucial implementar programas de capacitación continua para docentes en el uso de las TIC para los docentes las mismas que contribuirán significativamente a la calidad de la educación para los desafíos del siglo XXI

Palabras clave: estrategias metodológicas, enseñanza-aprendizaje, sub nivel básica elemental.

ABSTRACT

The research focuses on methodological strategies for teaching-learning in elementary school students at the Rvdo. Jorge Sánchez Moreno Educational Unit. The general objective is to analyze the implementation of these strategies. The specific objectives include theoretically identifying the strategies, evaluating their effectiveness through research instruments and proposing new strategies. The research was exploratory and with a qualitative approach as instruments observation guides, field diaries and interviews with a teacher and 12 students were used. The results showed that the teacher has an optimal academic training and ability to solve educational problems, a significant lack of integration of ICTs in methodological strategies was observed. It is concluded that it is crucial to implement continuous training programs for

teachers in the use of ICTs for teachers, which will contribute significantly to the quality of education for the challenges of the 21st century.

Keywords: methodological strategies, teaching-learning, basic elementary sublevel.

Recibido: 23 de febrero 2025 | Aceptado: 2 de marzo 2025

INTRODUCCIÓN

Estrategias Metodológicas

Definición de estrategias metodológicas

Las estrategias metodológicas son fundamentales en el diseño pedagógico porque actúan como herramientas clave para orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera eficiente. En el ámbito educativo, estas estrategias desempeñan un papel crucial en la retención de conocimientos en los estudiantes (Borkowski, 1992). Además, la adaptación de los métodos de enseñanza a las necesidades individuales de los alumnos favorece un aprendizaje significativo (Díaz, 2022). Estas estrategias están orientadas a establecer métodos y dinámicas que no solo transmiten información, sino que fomenten la construcción activa del conocimiento por parte de los estudiantes.

De acuerdo con Pérez y Gómez (2021), estas herramientas tienen un papel central en el desarrollo de competencias cognitivas, sociales y emocionales. Por otro lado, Miller (2010) destaca la importancia de adaptar las estrategias metodológicas a los diferentes estilos de aprendizaje, lo que concuerda con lo señalado por Herrera (2021), quien enfatiza en la necesidad de diversificar las estrategias pedagógicas para atender la diversidad en el aula.

"Las estrategias metodológicas son el puente que conecta el contenido académico con las experiencias significativas del estudiante, logrando que el aprendizaje sea relevante y transformador" (López, 2022, p. 45).

Tipos de estrategias metodológicas

Existen diversas estrategias metodológicas que los docentes pueden utilizar para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Aquí te presento algunos tipos comunes:

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

El ABP es una metodología en la que los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades trabajando durante un período de tiempo para investigar y responder a una pregunta, problema o desafío complejo. Esta estrategia fomenta el aprendizaje activo y la colaboración, como manifiesta Una metodología que, según Fernández y Ruiz (2020), facilita la aplicación práctica del conocimiento a través de la resolución de problemas reales.

Aprendizaje Cooperativo

En el aprendizaje cooperativo, los estudiantes trabajan en pequeños grupos para alcanzar objetivos comunes. Esta metodología promueve la interacción social, el desarrollo de habilidades de comunicación y la responsabilidad compartida

Uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Integrar las TIC en el aula puede enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto incluye el uso de plataformas educativas, aplicaciones interactivas y recursos multimedia que hacen las clases más dinámicas y atractivas

Integración de recursos tecnológicos

El uso de recursos tecnológicos es esencial en la implementación de estrategias metodológicas modernas. Las plataformas virtuales, aplicaciones interactivas y herramientas de videoconferencia han transformado la enseñanza al ofrecer nuevas formas de interacción y aprendizaje.

Estas herramientas hacen que el aprendizaje sea más atractivo y dinámico, incrementando la motivación de los estudiantes al incorporar elementos de juego y competencia. La integración de estas tecnologías también facilita la evaluación continua, ya

que los estudiantes pueden responder a preguntas, repasar conceptos y recibir retroalimentación instantánea sobre su desempeño.

Enseñanza-aprendizaje

Definición de enseñanza – Definición de aprendizaje

La enseñanza-aprendizaje es un proceso fundamental que involucra diversas estrategias metodológicas para mejorar la retención de conocimientos en los estudiantes (Gagné, 1992). La enseñanza es el proceso intencionado y planificado mediante el cual los docentes facilitan experiencias que promueven el desarrollo integral de los estudiantes. Según Fernández y Martín (2022), la enseñanza no solo consiste en transmitir conocimientos, sino también en motivar a los alumnos a desarrollar habilidades críticas y creativas que les permitan enfrentar situaciones del mundo real. Torres y Martínez (2023) plantean que las estrategias activas fomentan un aprendizaje dinámico y participativo, lo que se alinea con la importancia de una planificación adecuada. Torres (2021) subraya que la planificación educativa es la base del éxito académico, pues permite estructurar de manera efectiva los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Por otro lado, el aprendizaje se define como el cambio relativamente permanente en el conocimiento o el comportamiento que ocurre como resultado de la experiencia (Santillán y Pérez, 2023). Este cambio no solo implica la acumulación de información, sino también la capacidad de aplicar el conocimiento en diferentes contextos. Según Gómez (2021), el aprendizaje es un proceso activo y constructivo en el que los estudiantes integran información nueva con conocimientos previos, generando así un entendimiento más profundo de los conceptos.

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2023), un aprendizaje significativo se logra cuando los estudiantes participan

activamente en su educación, comprendiendo no solo el "qué", sino también el "por qué" de lo que aprenden, y cómo aplicarlo en la práctica.

Tipos de aprendizaje – Tipos de enseñanza

Existen diversos tipos de aprendizaje y enseñanza que se pueden implementar según el contexto y las necesidades de los estudiantes:

Tipos de aprendizaje.

Aprendizaje significativo: Propuesto por Ausubel y renovado por Martínez (2021), este tipo de aprendizaje implica la conexión entre conocimientos previos y nuevos, permitiendo que el estudiante construya su propio conocimiento.

Aprendizaje colaborativo: Se centra en la interacción entre estudiantes, fomentando el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas (López, 2023).

Aprendizaje autónomo: Promueve la capacidad del estudiante para regular su propio proceso de aprendizaje, siendo una habilidad crucial en el siglo XXI (Moreno, 2022). Zimmerman (2000) sostiene que este aprendizaje es clave para que los estudiantes desarrollen autonomía y mejoren su rendimiento académico.

Tipos de enseñanza.

Enseñanza directa: El docente presenta los contenidos de manera explícita, utilizando recursos como exposiciones o demostraciones (Jiménez, 2022).

Enseñanza basada en proyectos: Según Rodríguez (2023), este enfoque permite a los estudiantes aprender a través de la resolución de problemas reales y significativos.

Enseñanza diferenciada: Adaptada a las necesidades individuales de cada estudiante, promoviendo la equidad educativa (García, 2022).

Importancia de la enseñanza – Importancia del aprendizaje

La enseñanza eficaz se traduce en la posibilidad de formar individuos críticos, reflexivos y autónomos. Según Morales (2023), "la enseñanza no solo busca la transmisión de

conocimientos, sino también la formación de ciudadanos competentes para la vida en sociedad" (p. 15). Esto incluye fomentar valores, habilidades y actitudes que preparen a los estudiantes para adaptarse a los cambios constantes del mundo. Vargas (2021) resalta que el acompañamiento docente y la planificación adecuada de estrategias contribuyen a un proceso de enseñanza-aprendizaje más efectivo. La implementación de estos enfoques permite mejorar la retención de conocimientos y fortalecer la educación en el nivel básico (Herrera, 2023).

Además, la enseñanza permite establecer bases sólidas para el aprendizaje futuro: Según Fernández y López (2022), los métodos de enseñanza adecuados son esenciales para construir conocimientos previos que faciliten aprendizajes más complejos en el futuro.

Por otro lado, el aprendizaje es el proceso mediante el cual las personas desarrollan las habilidades necesarias para desenvolverse en diferentes contextos de manera eficiente. Este proceso no solo implica la adquisición de información, sino también la capacidad para aplicarla y transformarla en un recurso útil para la resolución de problemas.

METODOLOGÍA

Procedimiento

Enfoque metodológico

La investigación se inscribe en el enfoque cualitativo, ya que permite comprender los fenómenos educativos desde la perspectiva de los participantes y su contexto. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2020), el enfoque cualitativo se caracteriza por explorar a profundidad las experiencias humanas, utilizando datos descriptivos y centrando la atención en los significados que las personas atribuyen a sus vivencias.

En este sentido, a través de los datos recogidos, se pretende analizar las estrategias metodológicas empleadas en el aula y su relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de básica elemental. Este análisis proporcionará una orientación clara para

alcanzar los objetivos planteados, permitiendo también identificar las fortalezas y debilidades del proceso educativo y la pertinencia de las estrategias utilizadas.

Métodos

Para la presente investigación, se emplearon diversos métodos que permitieron abordar de manera integral los objetivos planteados y garantizar un análisis riguroso de las estrategias metodológicas y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los métodos utilizados fueron los siguientes:

Análítico Sintético: Este método se utilizó para descomponer el fenómeno educativo en sus partes constitutivas, identificando las estrategias metodológicas aplicadas y su influencia en el aprendizaje de los estudiantes. Posteriormente, se realizó una síntesis de los hallazgos, integrando las relaciones entre las variables y subvariables de la investigación (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2020).

Científico: Permitió estructurar el proceso investigativo mediante la observación, recolección de datos, análisis y presentación de conclusiones. Este método se utilizó como base para garantizar que el estudio cumpliera con los criterios de objetividad y rigor propios de una investigación educativa (Creswell & Poth, 2021).

Descriptivo: Este método se enfocó en caracterizar las estrategias metodológicas y los procesos de enseñanza-aprendizaje en el contexto de la Unidad Educativa Rvdo. Jorge Sánchez Moreno. A través de la descripción se logró un acercamiento a las dinámicas pedagógicas y su impacto en los estudiantes, permitiendo comprender el fenómeno en su totalidad (Salinas et al., 2022).

Inductivo: Se empleó para analizar los datos obtenidos desde lo particular a lo general, permitiendo formular conclusiones sobre las estrategias metodológicas y su influencia en el aprendizaje. Este enfoque inductivo facilitó identificar patrones y tendencias emergentes a partir de las observaciones y datos recolectados (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2020).

Deductivo: Complementario al método inductivo, este método permitió aplicar principios teóricos generales relacionados con la enseñanza-aprendizaje a la interpretación de los hallazgos específicos del estudio. De esta manera, se corroboraron o contrastaron las teorías existentes con los datos obtenidos en el contexto investigado (Creswell & Poth, 2021).

Técnicas

Para el desarrollo del trabajo investigativo, se emplearon diversas técnicas que permitieron recopilar información relevante para el análisis de las estrategias metodológicas y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las técnicas utilizadas fueron las siguientes:

Entrevista: Se realizó una entrevista semiestructurada dirigida al docente, con el propósito de profundizar en su percepción sobre las estrategias metodológicas aplicadas en el aula y su efectividad. Esta técnica facilitó la obtención de información detallada y subjetiva, permitiendo identificar las prácticas pedagógicas más utilizadas y los desafíos presentes en el proceso educativo (Salinas et al., 2022).

Diarios de Campo: Se emplearon diarios de campo para registrar observaciones y reflexiones sobre las actividades pedagógicas desarrolladas durante las jornadas de observación. Esta técnica permitió captar aspectos cualitativos del entorno educativo, como la interacción entre docentes y estudiantes, la dinámica del aula y la respuesta de los estudiantes frente a las estrategias metodológicas aplicadas (Creswell & Poth, 2021).

Guías de observación: Se aplicaron dos guías de observación. La primera guía se enfocó en aspectos relacionados con la institución educativa, incluyendo el número de estudiantes, los recursos disponibles y las condiciones generales del entorno educativo. La segunda guía estuvo orientada al análisis de las competencias profesionales del docente, evaluando aspectos como el cumplimiento o no de las competencias necesarias para un desempeño pedagógico efectivo. Estas guías permitieron obtener información estructurada y

sistematizada, facilitando el análisis del contexto educativo y de la práctica docente (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2020).

Instrumentos

En el desarrollo de esta investigación se utilizaron instrumentos específicos que permitieron recopilar información estructurada y detallada, asegurando la validez y confiabilidad de los datos obtenidos:

Guía de entrevista: La guía de entrevista estructuró una serie de preguntas abiertas dirigidas al docente, con el propósito de obtener información detallada sobre las estrategias metodológicas utilizadas, los desafíos enfrentados y los resultados obtenidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este instrumento es considerado una herramienta clave en investigaciones cualitativas para profundizar en las experiencias y percepciones de los participantes (Flick, 2021).

Guía de observación: Se implementaron dos guías de observación. La primera estuvo orientada a documentar características generales de la institución educativa, como la cantidad de estudiantes, los recursos disponibles y las condiciones del entorno físico. La segunda guía se centró en las competencias profesionales del docente, evaluando aspectos como la planificación de las clases, la aplicación de estrategias metodológicas y su interacción con los estudiantes. Este instrumento permitió un análisis detallado y estructurado, asegurando la validez de los datos obtenidos (Tracy, 2020).

Diarios de campo: Los diarios de campo se emplearon para registrar de manera narrativa y reflexiva las observaciones realizadas durante las visitas al aula. Este instrumento permitió documentar interacciones relevantes, comportamientos de los estudiantes y las estrategias metodológicas implementadas. Según Creswell y Poth (2021), los diarios de campo ofrecen una herramienta invaluable para registrar información contextual y subjetiva que complementa otros métodos de recolección de datos.

Tipo de investigación

Exploratoria: El enfoque exploratorio permitió identificar y comprender aspectos relevantes sobre las estrategias metodológicas y su influencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este tipo de investigación es especialmente útil cuando el tema de estudio requiere un acercamiento inicial para formular preguntas e hipótesis más específicas. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2020), las investigaciones exploratorias proporcionan una visión general del problema y sientan las bases para futuros estudios.

Descriptiva: La investigación descriptiva se centró en detallar y analizar de manera sistemática las estrategias metodológicas empleadas por el docente y su impacto en los estudiantes. Este enfoque permitió caracterizar tanto las prácticas pedagógicas como las condiciones del entorno educativo. Las investigaciones descriptivas son esenciales para examinar fenómenos tal como se presentan en su contexto natural (Creswell & Poth, 2021).

Diseño de la investigación

El diseño de esta investigación es de tipo no experimental, ya que no se manipularon deliberadamente las variables en estudio. Este enfoque se limita a observar y analizar las estrategias metodológicas y su influencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje tal como ocurren en su contexto natural.

En una investigación no experimental, los fenómenos se estudian sin intervención directa, permitiendo que las relaciones entre las variables se comprendan a partir de los datos observados. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2020), este diseño es adecuado cuando el objetivo es describir características, evaluar comportamientos o explorar posibles relaciones entre variables sin alterar las condiciones existentes.

Unidad de estudio

La presente investigación se realizó en la Unidad Educativa Rvdo. Jorge Sánchez Moreno, ubicada en la parroquia Sabiango del cantón Macará, perteneciente a la provincia de Loja. Dicha institución cuenta con 43 estudiantes y 12 docentes, y ofrece una amplia gama de niveles educativos que incluyen los subniveles de educación inicial, básica elemental, básica media y básica superior, así como el nivel de bachillerato. La institución se caracteriza por promover una educación inclusiva y centrada en el desarrollo integral de sus estudiantes, aplicando estrategias pedagógicas que fomentan el aprendizaje significativo y la participación activa de los docentes en la mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Población y muestra

Población: De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), la población "se refiere al conjunto de elementos o individuos que poseen características comunes y que son objeto de estudio de una investigación" (p. 202). En este caso, la población está conformada por los estudiantes y docentes que participan en las actividades educativas del subnivel de básica elemental.

La población objeto de estudio está constituida por los 12 estudiantes del subnivel de básica elemental de la Unidad Educativa Rvdo. Jorge Sánchez Moreno. Además, en este subnivel, se cuenta con una sola maestra que es responsable del proceso educativo de los estudiantes.

Muestra: Está conformada por los 12 estudiantes de básica elemental que fueron observados durante el proceso educativo. Dado que la población de este subnivel es pequeña, se seleccionará a todos los estudiantes para obtener una visión completa y representativa del contexto educativo. Según Creswell (2014), "la muestra es un subconjunto de la población, y se selecciona de forma que sea representativa de la totalidad de la población estudiada" (p. 172).

En este caso, dado el tamaño reducido de la población, se ha optado por incluir a todos los estudiantes como muestra.

Tabla 1

Población objeto de estudio

Estudiantes Matriculados en básica elemental de la Unidad Educativa Rvdo. Jorge Sánchez Moreno y 1 docente de grado periodo 2024 - 2025	
Femenino	9
Masculino	3
Docente	1
TOTAL	13

Nota: Unidad Educativa Rvdo. Jorge Sánchez Moreno, periodo 2024 – 2025

RESULTADOS

Análisis e interpretación de la guía de observación a la institución educativa

Contexto institucional

La Unidad Educativa Rvdo. “Jorge Sánchez Moreno” con el código 11H01109 asignado por el Ministerio de Educación del Ecuador, de carácter publica la misma que fue creada el 21 de diciembre de 1978, y actualmente cuenta con la directora y docentes, con jornada matutina y cuenta con los subniveles de: Educación Inicial, Básica Elemental (Multigrado), Básica Media (Multigrado), Básica Superior y Bachillerato. Las jornadas de clases de Educación General Básica (BGB) comienza de 7H00 am y finaliza a las 12H20 pm, y Bachillerato (BGU) comienza desde las 7H00 am y finaliza a las 13H00 pm. Actualmente se encuentran un total de 45 estudiantes, de los cuales 2 estudiantes tienen Necesidades Educativas Especiales (NEE).

Infraestructura y recursos

Por otra parte, la infraestructura de la unidad educativa se encuentra en buenas condiciones. Cuenta con un total de 11 aulas para impartir clases, teniendo la siguiente distribución: una aula para educación inicial I y II; una aula para el subnivel de básica elemental (multigrado): segundo, tercero y cuarto grado; una aula para el subnivel de básica media (multigrado): quinto, sexto y séptimo grado; tres aulas para el subnivel de básica superior: octavo, noveno y décimo grado; tres aulas para bachillerato; un laboratorio de cómputo y una aula para: laboratorio químico y biblioteca. Además, cuenta con un aula administrativa que es ocupada por el líder educativo, así mismo con una sala de profesores, aulas especializadas, áreas sanitarias, también dispone de dos canchas deportivas, zonas de recreación y verdes, por lo contrario, no cuenta con cafeterías y servicio médico.

En lo que respecta a la identificación institucional los docentes cuentan con varios uniformes, que van alternando durante el transcurso de la semana. Así como un sello y logo propio para la institución. En cuanto al financiamiento y provisión de recursos, al ser una institución pública recibe una designación económica por parte del MINEDUC, además reciben la provisión de los textos académicos y alimentación escolar que incluye: granolas, jugos, galletas y leches.

Finalmente, la gestión de proyectos en el entorno educativo está consolidada en: Proyecto Educativo Institucional (PEI), Plan Curricular Anual (PCA), Proyectos Interdisciplinarios, Código de Convivencia, Plan de Gestión de Riegos y la utilización de la aplicación de colmena. Además las acciones educativas que se realizan para la prevención del riesgo de la misma son basadas en clases específicas relacionadas con educación en prevención y preparación para actuar adecuadamente en emergencias frente a desastres naturales y por ultimo las contingencias (conferencias de expertos, simulacros de evacuación, giras de observación, etc.) llevados a cabo por estudiantes, docentes y autoridades

relacionados con las amenazas naturales, antrópicas y sus consecuencias en los elementos expuestos.

Análisis e interpretación de la guía de observación profesional/aula

Observación a la profesional

La docente cuenta con la formación académica óptima para el desarrollo de sus actividades, así como la capacidad para resolver la atención de sus estudiantes en clase y diferentes problemáticas del entorno educativo como docentes, familias y comunidad, a través de diferentes herramientas para la resolución de conflictos siempre y cuando sea requerida. Por otra parte, aplico varios métodos para la adquisición de conocimientos de los estudiantes. Además, utilizo correctamente las herramientas necesarias para la realización del diagnóstico adecuado para permitir el atender a las necesidades educativas de los estudiantes en los diferentes contextos de la educación.

También, todas las actividades realizadas favorecieron al desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño para la inclusión educativa y social. En la misma línea, apoya siempre y cuando sea requerida para la orientación y fortalecimiento en los procesos de implementación de los contenidos curriculares para cada área.

En cuanto, a la aplicación de fundamentos teóricos para la inclusión educativa y atención a la diversidad, educación ambiental, lo hizo de la manera adecuada, en este caso la docente cuenta con la formación académica que permite la relación y el respeto a la interculturalidad, inclusión educativa, además, realizo múltiples actividades basadas en proyectos colaborativos y multidisciplinarios.

A pesar de las fortalezas mencionadas, se observa una falta de integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las estrategias metodológicas aplicadas. La incorporación de TIC en el aula puede enriquecer significativamente el proceso

de enseñanza-aprendizaje, ofreciendo nuevas oportunidades para el aprendizaje interactivo y personalizado

Observación del aula

El espacio donde se desarrolló la investigación es de aproximadamente 40 m² en donde se desempeñan un total de 12 estudiantes del subnivel básica elemental (multigrado). La infraestructura tiene un sistema constructivo mixto ya que su estructura está conformada por columnas y vigas de hormigón armado, mientras que su cubierta es de un material cuyo nombre es ardex.

En cuanto a los recursos con los que cuenta el aula para los estudiantes, cada uno de ellos tiene un espacio asignado para la realización de sus actividades, es decir, cuentan con un pupitre y silla personal, ordenados dependiendo sus grados. De igual manera, cuentan con canastas propias para la colocación de sus cosas o materiales personales (libros, cuadernos, pinturas, etc.), identificados con cada uno de sus nombres, de igual manera cuentan con servicio de aseo personal como (toallas, jabón líquido, papel higiénico, etc.), también con estante para libros de las asignaturas. En esa misma línea, el aula tiene ventilación adecuada para el desarrollo de las actividades en días de mucha radiación solar.

Interpretación de la entrevista a la docente

Experiencia y vocación

La docente entrevistada menciona que cuenta con la experiencia de 27 años dentro del quehacer educativo, y ha desarrollado su experiencia tanto dentro como fuera del magisterio. Lo que corroboro en base a la plataforma digital del Ministerio de Educación del Ecuador. Por otra parte, la docente entrevistada menciona que el ser docente es una profesión que necesita de sacrificios, además para ser un buen docente menciona que se debe crear un ambiente de aprendizaje fomentando un entorno seguro y respetuoso, utilizar métodos y técnicas según las

necesidades del estudiante. En el caso de contar su experiencia recalco que no se le hace difícil enseñar porque busca alternativas de llegar a los estudiantes de acuerdo a sus necesidades, ya que ha trabajado con los subniveles de preparatoria, básica elemental y media.

Apoyo de las autoridades y padres de familia

El grado de involucramiento de los padres de familia se convierte en una excelente participación, ya que la docente menciona que cuenta con cada uno de los padres de familia ya que entre menos cantidad de estudiantes es más fácil este apoyo.

Además, cuenta con el total apoyo de la autoridad de la institución lo cual le ha permitido innovar en el quehacer educativo facilitando el accionar docente al momento de la realización de las actividades.

Desafíos de la práctica docente, Motivación y estrategias educativas

La motivación por el ser docente es compartir los conocimientos y ver a los estudiantes aprender y crecer como verdaderos profesionales.

Señaló que la planificación de las clases es el quehacer diario, el atender a los estudiantes frente a las problemáticas de déficit de atención entre otras, busca dar la atención y solución en el aula, realizando motivaciones como juegos, por el otro lado resuelve problemas de comportamiento mediante el dialogo.

La atmosfera del aula durante las clases es muy saludable y acogedor manteniendo el respeto y la seguridad de los estudiantes, así mismo se dan varios casos en el interés de aprender de cada uno de los estudiantes ya que existen varias limitaciones debido a los problemas económicos en el hogar, pero se los maneja mediante el dialogo con el estudiante y el representante. Además, existe un menor porcentaje en las diferencias significativas en el rendimiento en el desarrollo de habilidades y destrezas, pero la motivación de los estudiantes a participar en clases es los trabajos en grupo, para seguidamente evaluar el progreso de los

estudiantes. Finalmente, para abordar las diferentes necesidades educativas específicas de los estudiantes y los estilos de aprendizaje en el aula, la docente menciona que proporciona apoyo y recursos adicionales para estudiantes que lo necesiten como estudiantes de necesidades especiales a base de una planificación con adaptaciones curriculares.

En cuanto al actuar docente cuando requiere atender necesidades educativas recalco que trabaja con material de su entorno y brinda atención personalizada. Además, según la docente no identifica dificultades para desarrollar sus actividades porque siempre se basa o se guía de una planificación.

Así mismo durante la entrevista, la docente expresó la importancia de integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Señaló que, aunque actualmente utiliza métodos tradicionales efectivos, la incorporación de herramientas digitales podría enriquecer significativamente las clases, haciendo el aprendizaje más interactivo y atractivo para los estudiantes. Además, destacó la importancia de la aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje que no solo facilitan el acceso a una amplia variedad de recursos educativos, sino que también preparan a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo digital, desarrollando habilidades tecnológicas esenciales para su futuro académico y profesional. Así mismo señalo la importancia de capacitarse en el manejo de las TIC para aplicar en su práctica diaria en la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de este subnivel de educación básica.

Interpretación de los diarios de campo

La educación es un proceso dinámico que involucra una variedad de prácticas pedagógicas y metodológicas de enseñanza para fomentar el aprendizaje afectivo y significativo. En este caso se analizó detalladamente las practicas educativas observadas en el subnivel de básica elemental (multigrado), centrándonos en los procesos de alfabetización y enfoques multidisciplinares en la enseñanza de ciencias naturales, estudios sociales, lengua y

literatura, matemáticas y cultura estética. Además, se examinó la participación de los estudiantes, las estrategias de enseñanza utilizadas por la docente, la comprensión de los conceptos y la evaluación del progreso de los estudiantes.

Los estudiantes de básica elemental (multigrado) en algunas asignaturas como ciencias naturales, estudios sociales, lengua y literatura, matemáticas y cultura estética, se observó los procesos de aprendizaje: observación, atención, retención, reproducción y motivación. Sin embargo, se identificaron variaciones en la comprensión y retención de los conceptos presentados, lo que sugiere la necesidad de adaptar estrategias de enseñanza para abordar diferentes procesos de aprendizaje. La evaluación del progreso de los estudiantes se realiza de manera integral, utilizando pruebas formales e informales para monitorear su desarrollo en estas áreas. La retroalimentación proporcionada por la docente es esencial para orientar a los estudiantes y apoyar su crecimiento académico.

A pesar de estas prácticas, se observó una falta significativa de integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las estrategias metodológicas. La incorporación de TIC podría enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, ofreciendo nuevas oportunidades para el aprendizaje interactivo y personalizado. La falta de formación en TIC y la escasez de recursos tecnológicos son factores que contribuyen a esta carencia. Es crucial que se implementen programas de capacitación continua para los docentes en el uso de herramientas digitales y metodologías activas que integren las TIC de manera efectiva. Esto no solo mejorará la comprensión y retención de los conceptos por parte de los estudiantes, sino que también los preparará para enfrentar los desafíos del mundo digital.

DISCUSIÓN

Para identificar teóricamente las estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de básica elemental de la Unidad Educativa Rvdo. Jorge Sánchez Moreno y mejorar la comprensión de los aprendizajes, es esencial considerar

métodos activos que promuevan la participación, el uso de tecnologías educativas, y enfoques centrados en la comprensión lectora. Además, la evaluación formativa y la adaptación a diferentes estilos de aprendizaje son cruciales. Estrategias como el aprendizaje colaborativo, actividades lúdicas y el desarrollo de habilidades críticas también juegan un papel fundamental en este proceso, permitiendo a los estudiantes interactuar, comprender y aplicar los conocimientos de manera efectiva. Para identificar teóricamente las estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de básica elemental de la Unidad Educativa Rvdo. Jorge Sánchez Moreno y mejorar la comprensión de los aprendizajes, es esencial considerar métodos activos que promuevan la participación, el uso de tecnologías educativas, y enfoques centrados en la comprensión lectora. Además, la evaluación formativa y la adaptación a diferentes estilos de aprendizaje son cruciales. Estrategias como el aprendizaje colaborativo, actividades lúdicas y el desarrollo de habilidades críticas también juegan un papel fundamental en este proceso, permitiendo a los estudiantes interactuar, comprender y aplicar los conocimientos de manera efectiva.

Para evaluar la efectividad de las estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de básica elemental de la Unidad Educativa Rvdo. Jorge Sánchez Moreno, es fundamental aplicar diversos instrumentos de investigación. Estos instrumentos, como encuestas, entrevistas, observaciones y pruebas estandarizadas, permiten recopilar datos tanto cuantitativos como cualitativos sobre el desempeño y la percepción de los estudiantes y docentes. La combinación de estos métodos proporciona una visión integral de cómo las estrategias metodológicas impactan en la comprensión de los aprendizajes. La falta de recursos tecnológicos representa un desafío significativo para la implementación efectiva de las estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin acceso adecuado a dispositivos como computadoras, tabletas y una conexión a internet confiable, los docentes y estudiantes enfrentan limitaciones para aprovechar herramientas educativas digitales y

plataformas de aprendizaje en línea. Esta carencia puede restringir la capacidad de los estudiantes para participar en actividades interactivas y colaborativas, esenciales para una comprensión profunda de los contenidos.

Además, la falta de formación en el uso de tecnologías por parte de los docentes puede dificultar la integración de estas herramientas en el aula, afectando negativamente la calidad del aprendizaje.

De acuerdo a los resultados obtenidos se propone capacitaciones a la docente en estrategias metodológicas efectivas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de básica elemental de la Unidad Educativa Rvdo. Jorge Sánchez Moreno, con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Se recomienda el uso de aulas virtuales y plataformas de aprendizaje en línea que permitan a los estudiantes acceder a recursos educativos de manera interactiva y flexible. Además, la implementación de pizarras digitales interactivas puede transformar las clases tradicionales en experiencias dinámicas y participativas. El aprendizaje basado en proyectos apoyado por herramientas digitales, como software de presentación y aplicaciones de colaboración en línea, fomenta la creatividad y el trabajo en equipo, también es esencial capacitar a los docentes en el uso de estas tecnologías para asegurar una integración efectiva y maximizar su potencial educativo. Finalmente, el uso de evaluaciones digitales permite un seguimiento más preciso del progreso de los estudiantes y facilita la retroalimentación inmediata. Estas estrategias, cuando se implementan adecuadamente, pueden mejorar significativamente la comprensión y retención de los aprendizajes, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo digital.

CONCLUSIONES

La identificación teórica de las estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de básica elemental de la Unidad Educativa Rvdo. Jorge Sánchez Moreno ha sido crucial para mejorar la comprensión de los mismos. Estrategias como

el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje cooperativo y el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han demostrado enriquecer significativamente el proceso educativo. Estas metodologías facilitan un aprendizaje más activo y participativo, permitiendo a los docentes adaptar la enseñanza a las necesidades específicas de los estudiantes, promoviendo así un desarrollo académico integral y una mejor comprensión de los contenidos.

La evaluación de la efectividad de las estrategias metodológicas para la enseñanza-aprendizaje mediante la aplicación de instrumentos de investigación en los estudiantes de básica elemental de la Unidad Educativa Rvdo. Jorge Sánchez Moreno ha demostrado ser esencial para mejorar la comprensión de los aprendizajes. A través de las observaciones, diarios de campo y entrevista se ha evidenciado que la necesidad de implementación de metodologías activas y el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) contribuyen significativamente a un aprendizaje más participativo y efectivo.

La propuesta de capacitar a la docente en la utilización de estrategias metodológicas con el uso de las Tecnologías de información y comunicación (TIC) para el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de básica elemental de la Unidad Educativa Rvdo. Jorge Sánchez Moreno es fundamental para mejorar la calidad educativa, promoviendo un aprendizaje más dinámico y participativos.

Declaración de conflicto de interés

El autor declara no tener ningún conflicto de interés relacionado con esta investigación.

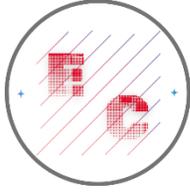
REFERENCIAS

Borkowski, J. G., & Muthukrishna, N. (1992). Teoría metacognitiva y dificultades de aprendizaje: Introducción general. *Investigación y Práctica en Dificultades de Aprendizaje*, 7(1), 1-6.

- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2021). *Diseño de investigación: Enfoques cualitativo, cuantitativo y mixto* (5.^a ed.). Pearson Educación.
- Creswell, J. W. (2014). *Diseño de investigación: Enfoques cualitativo, cuantitativo y mixto* (4.^a ed.). Pearson Educación.
- Díaz, F. (2022). *Gamificación en entornos educativos: Estrategias para la motivación estudiantil*. Editorial EducaDigital.
- Fernández, P., & López, J. (2022). *Bases para el aprendizaje significativo y su impacto en el futuro educativo*. Ediciones Académicas.
- Fernández, R., & Ruiz, S. (2020). *Aprendizaje basado en proyectos: Aplicaciones prácticas en el aula*. Editorial Docentes en Acción.
- Flick, U. (2021). *Introducción a la investigación cualitativa* (6.^a ed.). Editorial Morata.
- García, A., & Ramos, C. (2022). *Evaluación de estrategias metodológicas en el aula moderna*. Editorial Pedagógica.
- Gómez, M. (2021). *Procesos constructivos en el aprendizaje: De lo básico a lo profundo*. Editorial Construir Educación.
- Gagné, R. M., Wager, W. W., & Rojas, A. (1992). *Principios de diseño instruccional*. Paraninfo.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación* (7.^a ed.). McGraw-Hill.
- Herrera, J., & Díaz, M. (2021). *La personalización del aprendizaje en contextos educativos diversos*. Editorial Inclusión Educativa.
- Herrera, R. (2023). *Adaptación de estrategias metodológicas al entorno actual*. Editorial Innovación Pedagógica.

- Jiménez, A. (2022). *Enseñanza directa y su relevancia en la pedagogía contemporánea*. Editorial Esencial.
- Jiménez, M. (2023). *Estrategias colaborativas: Una guía para docentes inclusivos*. Ediciones Compartir Saber.
- López, C. (2022). *Estrategias metodológicas: Creación de experiencias transformadoras en el aula*. Editorial Educando Futuro.
- López, R., & Rodríguez, P. (2022). *Tecnología educativa: Innovación en el aprendizaje*. Editorial DigitalEduca.
- Martínez, J. (2021). *El aula invertida: Transformando la educación tradicional*. Editorial Revolución Educativa.
- Martínez, S. (2021). *Aprendizaje significativo en la era digital*. Ediciones Contemporáneas.
- Miller, G. A. (2010). El número mágico siete, más o menos dos: Algunos límites en nuestra capacidad para procesar información. *Revisión Psicológica*, 63(2), 81-97.
- Morales, A. (2023). *La enseñanza como eje central en la formación integral de los estudiantes*. Editorial Sociedad y Educación.
- Moreno, E. (2022). *Aprendizaje autónomo: Clave para el siglo XXI*. Editorial Progreso Educativo.
- OCDE. (2023). *Tendencias educativas y su impacto en la enseñanza*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
- Pérez, L., & Gómez, N. (2021). *Estrategias metodológicas efectivas para el desarrollo integral*. Editorial Educación Activa.
- Salinas, J., González, G., & Ávila, L. (2022). *Métodos y técnicas de investigación educativa*. Editorial Universitaria.
- Santillán, H., & Pérez, C. (2023). *Procesos de aprendizaje: Perspectivas y aplicaciones*. Editorial Aprendizaje Vivo.

- Torres, P., & Martínez, E. (2023). *Estrategias activas para el aprendizaje dinámico*. Ediciones Interacción.
- Torres, V. (2021). *La planificación educativa como base del éxito académico*. Editorial Estrategia Docente.
- Tracy, S. J. (2020). *Métodos de investigación cualitativa: Recolección de evidencia, análisis de datos y comunicación de resultados* (2.^a ed.). Wiley-Blackwell.
- Vargas, L., & Martínez, T. (2022). *Aulas participativas: Innovación y creatividad en la educación*. Editorial Nuevo Horizonte.
- Zimmerman, B. J. (2000). La autoeficacia: Un motivo esencial para aprender. *Psicología Educativa Contemporánea*, 25(1), 82-91.



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 1, 2025, enero-marzo

DOI: <https://doi.org/10.71112/dwtec857>

**DISTRIBUCIÓN DE LAS TORTUGAS GIGANTES DE GALÁPAGOS DEL GÉNERO
CHELONOIDIS Y EFECTOS DE LAS ACTIVIDADES ANTRÓPICAS**

**DISTRIBUTION OF GALAPAGOS GIANT TURTLES OF THE GENUS CHELONOIDIS
AND EFFECTS OF ANTHROPIC ACTIVITIES**

Lisseth Johanna Zambrano Fernández

Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.71112/dwtec857>

Distribución de las tortugas gigantes de Galápagos del género Chelonoidis y efectos de las actividades antrópicas

Distribution of Galapagos giant turtles of the genus Chelonoidis and effects of anthropic activities

Lisbeth Johanna Zambrano Fernández

lzambranof@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0003-8870-9988>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Ecuador

RESUMEN

Las tortugas gigantes de las Islas Galápagos del género Chelonoidis se caracterizan por su gran tamaño, son las más longevas de todos los vertebrados con un promedio de vida de 100 años. Es indispensable su conservación, debido al aporte en el mantenimiento de la biodiversidad con el pisoteo de la vegetación y la dispersión de semillas; pero los efectos de las actividades antrópicas han causado la extinción de tres de las 15 especies, mientras que las 12 restantes están catalogadas en peligro de extinción, según la Lista Roja de las Especies Amenazadas de la UICN. Los programas de conservación implementados han permitido la repatriación de 5.670 individuos a su hábitat natural, mediante la reproducción y crianza en los Centros de Conservación de las tortugas gigantes. Este artículo analiza la distribución, características morfológicas, amenazadas y programas de conservación; para conocer la situación actual de estos reptiles terrestres, ante su vulnerabilidad.

Palabras clave: extinción; conservación; reproducción; morfología; especies endémicas; importancia ecológica; archipiélago.

ABSTRACT

The giant tortoises of the Galapagos Islands of the genus *Chelonoidis* are characterized by their large size; they are the longest living of all vertebrates with an average lifespan of 100 years. Its conservation is essential, due to the contribution to the maintenance of biodiversity with the trampling of vegetation and the dispersal of seeds; but the effects of anthropogenic activities have caused the extinction of three of the 15 species, while the remaining 12 are classified as endangered, according to the IUCN Red List of Threatened Species. The conservation programs implemented have allowed the repatriation of 5,670 individuals to their natural habitat, through reproduction and breeding in the Giant Tortoise Conservation Centers. This article analyzes the distribution, morphological characteristics, threats and conservation programs; to know the current situation of these terrestrial reptiles, given their vulnerability.

Keywords: extinction; conservation; reproduction; morphology; endemic species; ecological importance; archipelago.

Recibido: 4 de marzo 2025 | Aceptado: 16 de marzo 2025

INTRODUCCIÓN

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) declaró al archipiélago de las Islas Galápagos como Patrimonio Natural de la Humanidad en 1979, como Reserva de la Biosfera en 1985 y como Humedal de Importancia Internacional de acuerdo con el Convenio Ramsar en 2001 (Nieto, 2022). Debido a su riqueza, en ellas habitan especies emblemáticas como las tortugas gigantes, las cuales dan nombre al archipiélago ecuatoriano (Macías, 2020). El Parque Nacional Galápagos y la Estación Científica Charles Darwin centraron su investigación en el estado de las poblaciones del género *Chelonoidis*, desde la década de 1970 con el análisis del comportamiento, reproducción, anidación y crianza (Tapia, 2024).

El Solitario George falleció el 24 de junio del 2012, era el último de la especie *Chelonoidis abingdonii* aunque se hicieron varios intentos para que pudiera reproducirse con otras especies similares; incluso inseminación artificial nada salvó a este quelonio de la extinción, los efectos que el impacto humano ha causado en varias especies, representa el esfuerzo para su protección (Wright, 2024).

La *Chelonoidis donfaustoi* es la última especie descubierta en el año 2015 originaria de la Isla Santa Cruz, fue diagnosticada por una combinación de pruebas de distribución genética, morfológica y geográfica (Quiroz *et al.*, 2019). Su población está compuesta por tan solo unos cientos de individuos, por este motivo los investigadores promueven esfuerzos en la protección para evitar en el futuro su extinción (Pazmiño, 2017).

Las tortugas gigantes de Galápagos es una de las especies más emblemáticas del archipiélago, desempeñan un papel clave en el mantenimiento de los ecosistemas (Gómez *et al.*, 2024). La mayoría de sus especies endémicas se encuentran en peligro de extinción por los efectos de la caza ilegal, introducción de especies invasoras, cambio climático y pérdida de hábitat (Villacís y Yáñez, 2020). La reducción en su población se debe a la extinción de tres de

las 15 especies del género *Chelonoidis*, las 12 especies vivas que existen están catalogadas en peligro de extinción según la Lista Roja de las Especies Amenazadas de la UICN (Pazmiño, 2019).

Por tal motivo se determinó la realización del presente estudio para conocer el estado actual de conservación de las tortugas gigantes, cantidad de individuos existentes y los programas de conservación que se han efectuado para evitar la extinción en su totalidad de las especies del género *Chelonoidis*.

METODOLOGÍA

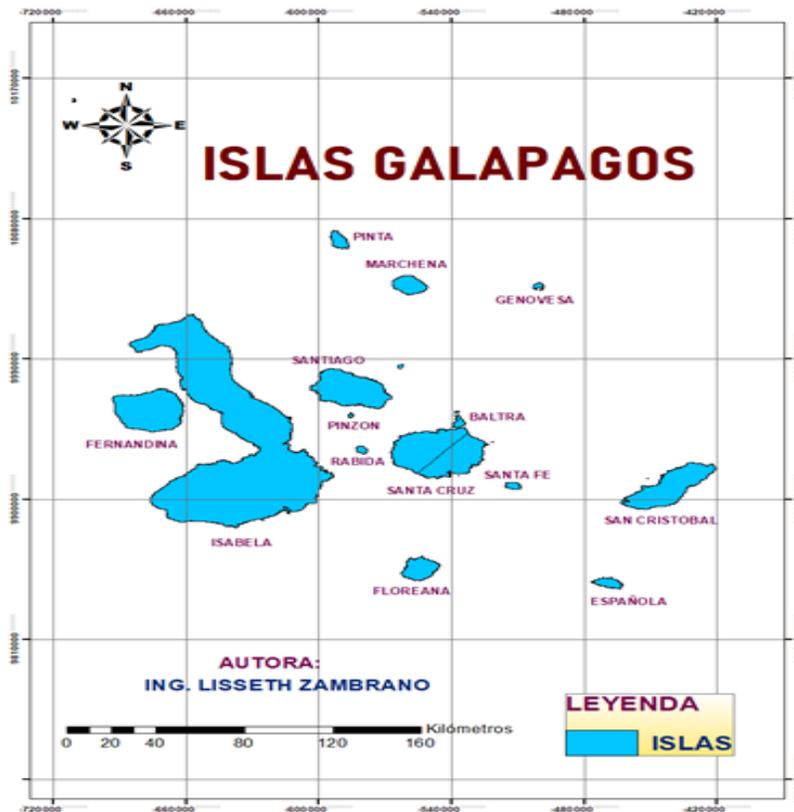
El estudio tiene un enfoque cualitativo que incluyó una revisión sistemática en bases de datos académicas como Dialnet, SciELO, SEDICI y DSpace, así como en plataformas de acceso a literatura científica como ResearchGate y el directorio Latindex, donde se obtuvo información de publicaciones técnicas y científicas más relevantes dentro de la temática abordada. Se realizó un análisis de datos proporcionados por Instituciones como la Fundación Charles Darwin y el Parque Nacional Galápagos para conocer la distribución de las tortugas gigantes de Galápagos, estados de conservación y programas de implementados (Villacís y Yáñez, 2020).

Área de estudio

El archipiélago de las Galápagos se encuentra ubicado (ver Figura 1) en el Océano Pacífico, 960 km al oeste de la República del Ecuador, contiene 13 islas: Española, Darwin, Wolf, Pinta, Marchena, Genovesa, Fernandina, Isabela, Santiago, Baltra, Santa Cruz, San Cristóbal, Floreana y más de 40 islotes (Vásquez, 2024). El clima es inusualmente árido con una latitud tropical con dos estaciones: la estación cálida y lluviosa; con una humedad permanente en las zonas conocido como garúa (Lanteri, 2015).

Figura 1

Ubicación del Archipiélago de las Galápagos



Fuente: Autora, 2025. Sistema de Información Geográfica (SIG)

RESULTADOS

Distribución de las tortugas gigantes de Galápagos

Existían 250.000 tortugas gigantes, actualmente solo quedan vivas 15.000 repartidas entre las diferentes subespecies, tres de las 15 especies endémicas están extintas (National Geographic, 2022). Se describe (ver Tabla 1) su distribución, nombre científico y estado de conservación.

Tabla 1*Distribución de las especies de tortugas gigantes*

Distribución	Nombre Científico	Estado de conservación
Isla Isabela	<i>Chelonoidis vicina</i>	En peligro
Volcán Wolf	<i>Chelonoidis becki</i>	Vulnerable
Isla San Cristóbal	<i>Chelonoidis chathamensis</i>	En peligro
Isla Santiago	<i>Chelonoidis darwini</i>	En peligro crítico
Isla Santa Cruz	<i>Chelonoidis porteri</i>	En peligro crítico
Isla Pinzón	<i>Chelonoidis duncanensis</i>	Vulnerable
Isla Española	<i>Chelonoidis hoodensis</i>	En peligro crítico
Isla Fernandina	<i>Chelonoidis phantasticus</i>	En peligro crítico
Este de la Isla Santa Cruz	<i>Chelonoidis donfaustoi</i>	En peligro crítico
Volcán Sierra Negra	<i>Chelonoidis guntheri</i>	En peligro crítico
Volcán Darwin	<i>Chelonoidis microphyes</i>	En peligro
Volcán Alcedo	<i>Chelonoidis vandenburghi</i>	Vulnerable
Isla Floreana	<i>Chelonoidis niger</i>	Extinta
Isla Pinta	<i>Chelonoidis abingdonii</i>	Extinta
Isla Santa Fe	<i>Chelonoidis niger ssp</i>	Extinta

Fuente: Rodríguez, 2022. Torres et al., 2024. UICN, 2024. Zacarías et al., 2016.

Características morfológicas

Las tortugas gigantes incluyen diversas especies del género *Chelonoidis*, son las más longevas de todos los vertebrados con un promedio de vida de más de 100 años; la tortuga más vieja que se conoce vivió hasta los 175 años (Torres *et al.*, 2024). Se describen las características de cada una de las especies (ver Tabla 2).

Tabla 2

Características de las especies de tortugas gigantes

Nombre común	Cantidad	Características
Tortuga gigante de Isabela	2.500 individuos	Los machos tienen el caparazón en forma de silla de montar, mientras que las hembras en forma de domo con una cola color gris. La anidación natural ocurre desde finales de junio a noviembre, en cautiverio se ha observado desde enero con un período de 30 a 45 días. El número de huevos depositados al mismo tiempo varía de 3 a 20 con más de una puesta en cada temporada (ver Figura 2).

Figura 2

Tortuga gigante de Isabela



Tortuga gigante del volcán Wolf	1.150 individuos	El caparazón es de color gris de 105 cm de largo, con dos morfotipos en el volcán Wolf, uno con carapacho en forma de cúpula y el otro en forma de silla de montar. Se alimenta de vegetación baja, tienen una esperanza de vida de 60 años (ver Figura 3).
----------------------------------------	------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 3*Tortuga gigante del volcán Wolf*

Tortuga gigante de San Cristóbal	1.800 individuos	Tiene un caparazón ancho de color negro en forma de silla de montar o de cúpula, con un cuello largo y extremidades robustas. Se alimenta de bayas, cactus, hierbas, hojas y líquenes; tiene una esperanza de vida entre 100 y 150 años (ver Figura 4).
-----------------------------------------	------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 4*Tortuga gigante de San Cristóbal*

Tortuga gigante de Santiago	700 individuos	Su caparazón es de color gris a negro con una forma intermedia en forma de silla de montar y de cúpula; tiene mandíbulas y garganta oscuras con marcas amarillas. Se ha reportado que el anidamiento ocurre desde agosto a octubre con puestas de 4 - 10 huevos, la temperatura del nido determina el sexo de la
------------------------------------	----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

tortuga joven. Se alimenta de pasto, hierbas y cactus (ver Figura 5).

Figura 5

Tortuga gigante de Santiago



Tortuga gigante de Santa Cruz	3.391 individuos	Se caracterizan por tener el caparazón de color negro y en forma oval; con algo más de un metro de largo. Tiene la cabeza, cuello, extremidades y cola de color gris oscuro. Se alimenta de frutos silvestres, gramíneas y cactáceas (ver Figura 6).
--------------------------------------	------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 6

Tortuga gigante de Santa Cruz



Tortuga gigante de Pinzón	532 individuos	Se caracteriza por tener un plastrón de color gris al igual que la cabeza, cuello y extremidades. Los machos tienen mandíbulas con gargantas de color amarillo y cola alarga. Es la especie más pequeña de las islas Galápagos, los machos alcanzan 75 cm de longitud y las hembras llegan a los 72 cm. Entre sus alimentos favoritos están las bayas, cactus, hierbas, hojas y líquenes (ver Figura 7).
----------------------------------	----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 7

Tortuga gigante de Pinzón



Tortuga gigante de la Española	860 individuos	Los machos son más grandes que las hembras con colas más delgadas, su caparazón es de color negro con un borde débilmente en punta. Alcanzan la madurez sexual a los 15 años, el apareamiento ocurre entre diciembre y agosto; la temporada de anidación va desde finales de junio con 2 a 4 puestas cada año (ver Figura 8).
---------------------------------------	----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 8

Tortuga gigante de la Española



**Tortuga gigante
de Fernandina**

1 individuo

Tiene el caparazón de color negro grisáceo, cabeza con cuello gris, mandíbula inferior, garganta amarilla, piel gruesa y escamosa. Su caparazón está diseñado para resistir presiones y golpes; se alimenta de frutos silvestres, gramíneas y cactáceas. Se creía extinta desde el año 1906 pero en 2019 se descubrió un ejemplar vivo en su isla de origen que se encuentra en el Centro de Crianza “Fausto Llerena” en Santa Cruz (ver Figura 9).

Figura 9

Tortuga gigante de Fernandina



Tortuga gigante del este de Santa Cruz	250 individuos	Se caracteriza por tener un caparazón grande, comprimido y alargado de color negro. Anidan en la temporada de calor entre enero a mayo, las hembras migran a zonas con suelo arenoso y seco donde cavan hoyos para poner sus huevos de 2 - 16 que eclosionan después de 130 días. Los ejemplares de mayor tamaño pueden medir hasta 1.8 m y pesar de 300 kg con un rango de distribución es de 40 km ² (ver Figura 10).
-----------------------------------------------	----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 10

Tortuga gigante del Este de Santa Cruz



Tortuga gigante de Sierra Negra	700 individuos	Las tortugas macho crecen hasta 120 cm y las hembras hasta 92 cm de longitud, su caparazon es rígido fusionado a la columna vertebral y la caja torácica. Se fertilizan entre junio y diciembre con nidadas entre 6 - 11 huevos. Su alimentación es herbívora, carroña y otros restos orgánicos (ver Figura 11).
----------------------------------------	----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 11

Tortuga gigante de Sierra Negra



Tortuga gigante de Darwin	1.000 individuos	Tiene el caparazón de color gris en forma de domo, un poco aplanado con un solapamiento marginal débil y los posteriores dirigidos hacia abajo. El cuello es largo con la cuarta cervical biconvexa, cola corta que carece de escama terminal grande. Anidan en las tierras bajas de las laderas, el número de huevos por puesta varía entre 7 - 21. Se alimenta de hierbas, cactus y plantas (ver Figura 12).
----------------------------------	------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 12

Tortuga gigante de Darwin



Tortuga gigante de Alcedo	4.723 individuos	El caparazón es color negro, alcanza los 125 cm de longitud; los machos son más grandes que las hembras y tienen la cola ligeramente más gruesa. Presenta una temporada de apareamiento marcada en marzo y abril; aunque probablemente existen cópulas durante casi todos los meses del año. Las hembras ponen 6 - 26 huevos de los cuales aproximadamente un 26% no se desarrolla, la
----------------------------------	------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

incubación dura aproximadamente 150 días (ver Figura 13).

Figura 13

Tortuga gigante de Alcedo



Tortuga gigante de Floreana

No existe

La tortuga gigante de Floreana es una especie extinta, a principios del siglo XIX se estima que existían cerca de 8.000 ejemplares, pero fueron depredadas por parte de los marineros. El caparazón era fuertemente ensillado de color gris oscuro con extremidades robustas para soportar su peso, ponían entre 2 - 16 huevos en cada nido. Se alimentaba de hierba, arbustos amargos y cactus (ver Figura 14).

Figura 14

Tortuga gigante de Floreana



**Tortuga Gigante
de Pinta**

No existe

Se caracterizaron por tener un cuello largo, su caparazón tiene la parte delantera más estrecha y levemente elevada; mientras que la parte posterior es más ancha y redondeada. Podía medir casi dos metros de largo y pesar más de 400 kg, se alimentaba de flores, frutos, hierba y cactus (ver Figura 15).

Figura15

Tortuga gigante de Pinta



Tortuga Gigante de Santa Fe	No existe	Superaba los 1.2 m de largo y pesaba 200 kg, su caparazón era en forma de silla de montar, lo que le permitía estirar su cuello para alcanzar la vegetación alta. Tenía tonos marrón oscuro o grisáceo, con patas gruesas y escamosas (ver Figura 16).
------------------------------------	-----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura16

Tortuga gigante de Santa Fe



Fuente: Rodríguez, 2019. Galápagos Low Cost, 2018. Rodríguez, 2021. Rodríguez y Guerra, 2021. Rodríguez, 2018.

Importancia ecológica

Las especies de tortugas gigantes de Galápagos, son endémicas esenciales para la conservación de la biodiversidad y procesos ecológicos que promueven la recuperación de las comunidades vegetales. La interacción entre las tortugas y las plantas es a través de la dispersión de semillas y el pisoteo de la vegetación (Tapia, 2024).

Efectos de las actividades antrópicas

Las tortugas gigantes de Galápagos solían desplazarse libremente por las islas del archipiélago, sin embargo, la población enfrenta amenazas por las actividades antrópicas (ver

Tabla 3) que llevaron a la extinción de varias especies (Fundación Charles Darwin y WWF-Ecuador, 2018).

Tabla 3

Amenazas y efectos de las actividades antrópicas

Amenazas	Efectos
Caza excesiva	Ha llevado a la extinción de algunas especies y a la reducción de pequeñas poblaciones.
Especies invasoras	La introducción de cerdos, cabras, hormigas y roedores ha disminuido el número de tortugas. Debido a que actúan como depredadores y compiten por los recursos.
Cambio climático	Las temperaturas y la humedad impactan en el periodo de incubación.
Pérdida de hábitat	Causado por la urbanización y el cambio de uso del suelo.
Virus y bacterias	Actúan como agentes de infección.

Fuente: Fundación Charles Darwin, 2024

Programas de conservación

El Centro de Crianza de Tortugas Gigantes “Fausto Llerena” en Santa Cruz, Centro de Tortugas “Arnaldo Tupiza” en Isabela, Galapaguera “Cerro Colorado” y el Centro de Crianza “Davis Rodríguez” en Santa Cruz; ha contribuido al incremento de las diferentes poblaciones de tortugas (Vásconez, 2018). Mediante la implementación de programas de conservación y repatriación (ver Tabla 4) que incluyen la investigación, reproducción en cautiverio y reintroducción en la naturaleza (Alvear, 2012).

Tabla 4*Programas de conservación y repatriación*

Programa	Objetivo	Actividades	Logros
Ecología del	Estudiar la	Seguimiento de los	Censos
Movimiento de	biología, salud,	movimientos de las	poblacionales.
Tortugas de	amenazas y	tortugas.	
Galápagos	soluciones de		Educación
(GTMEP)	conservación de	Evaluación de los	comunitaria.
	las tortugas.	Evaluación de los	
		cambios en las	
		poblaciones de tortugas	
		a lo largo del tiempo.	
		Observación de cómo la	
		actividad humana afecta	
		la salud de las tortugas.	

Iniciativa Galápagos	Proteger áreas de anidación, reproducción y crianza en cautiverio.	Expediciones de conservación para coleccionar huevos y neonatos de especies en peligro. Limpieza costera. Educación ambiental para niños y jóvenes de la comunidad.	Protección de áreas de anidación. Mejora en programas de reproducción.
Proyecto GEF 9282	Restaurar ecosistemas a través de la reintroducción de poblaciones de tortugas.	Monitorear la actividad migratoria de las tortugas. Estudiar los primeros años de vida de las tortugas. Analizar la eclosión de huevos en las zonas de anidación.	Restauración de ecosistemas. Reintroducción de tortugas.

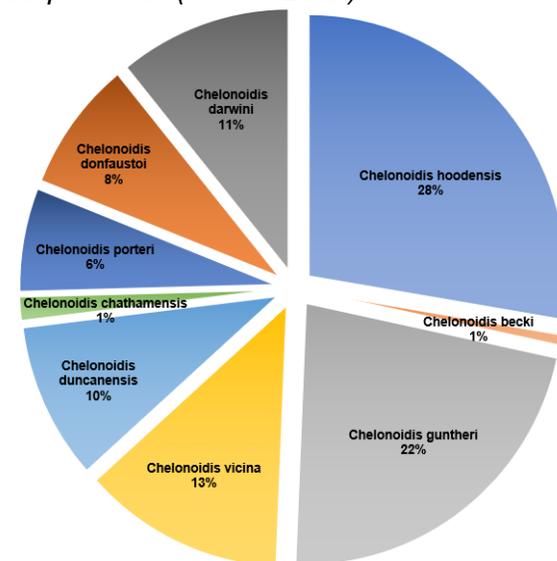
Fuente: Fundación Charles Darwin, 2024

Repatriación de tortugas Gigantes

La tortuga gigante Española de Galápagos (*Chelonoidis hoodensis*) a mediados de la década de 1960, fue llevada al Centro de Crianza en la Estación Científica Charles Darwin, lo que permitió el aumento de su población (Palomo *et al.*, 2018). Algunas especies del género *Chelonoidis*, por medio de la crianza en cautiverio, permitieron la repatriación de 5.670 individuos a su hábitat natural (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2024). Se observa (ver Figura 17) el porcentaje por especie.

Figura 17.

Repatriadas (1970 – 2014)



Fuente: Autora, 2025.

DISCUSIÓN

El estudio evidenció que la distribución de las 12 especies de tortugas gigantes, se identificó mediante su tamaño, caparazón y hábitat; las cuales se encuentran en las islas: Isabela, volcán Wolf, San Cristóbal, Santiago, Santa Cruz, Pinzón, Española, Fernandina, este

de Santa Cruz, volcán Sierra Negra, volcán Darwin y volcán Alcedo; aunque, Acuña et al. (1983) expone que las tortugas terrestres y semiacuáticas del Valle Central de Costa Rica, se determinaron por medio de la distribución altitudinal mediante giras de campo, encuestas y factores físico-químicos.

No obstante los efectos de las actividades antrópicas: contaminación, deforestación, caza e introducción de especies invasoras es la causa de la extinción de tres de las 15 especies del género *Chelonoidis*; mientras que las 12 especies vivas que existen están catalogadas en peligro de extinción según la Lista Roja de las Especies Amenazadas de la UICN; de igual manera Palomo et al. (2018) menciona que la pérdida del hábitat, consumo humano y comercio ilegal son las causas principales de extinción de las tortugas terrestres en México, con una reducción de un 80% de su población en el mundo.

Mediante la implementación de los programas de conservación, se ha logrado restaurar los ecosistemas mediante la protección de áreas de anidación y reproducción por medio de la crianza en cautiverio; se han reintroducido 5.670 tortugas gigantes del género *Chelonoidis* a su hábitat natural en el año 2024, por lo contrario, Muro (2015) manifiesta que los programas de conservación incluyen una adecuada gestión sanitaria, mediante parámetros sanguíneos con la valoración de los efectos de dos anticoagulantes heparina de litio y EDTA tripotásico para las especies amenazas de tortugas terrestres mediterráneas en España: *Testudo hermanni* y *Testudo graeca*.

CONCLUSIONES

El análisis de la investigación reflejo que las tortugas gigantes del género *Chelonoidis* son endémicas con periodos de vida de hasta 150 años, se alimentan de flores, frutos, hierbas y cactus; se diferencian por la forma del caparazón, color y tamaño. Distribuidas en varias islas y volcanes del archipiélago de Galápagos que engloba 12 especies vivas de las cuales en la

isla Isabela existen una mayor cantidad con 4.723 individuos, mientras que en las islas Floreana, Pinta y Santa Fe las especies están extintas.

Las actividades antrópicas han causado la extinción de tres especies debido a la caza excesiva, cambio climático, especies invasoras, pérdida del hábitat e introducción de nuevas enfermedades. Por tal motivo es indispensable la conservación de estos reptiles, debido a que tienen un impacto positivo en la restauración ecológica de los ecosistemas por medio del consumo de una variedad de plantas, dispersión de semillas a largas distancias y pisoteo de la vegetación.

Los programas de conservación: ecología del movimiento de tortugas de Galápagos, iniciativa Galápagos y proyecto GEF 9282; ha permitido la reintegración de 5.670 tortugas gigantes a su hábitat natural en el año 2024, logrando aumento en las poblaciones: *Chelonoidis hoodensis*, *Chelonoidis becki*, *Chelonoidis guntheri*, *Chelonoidis vicina*, *Chelonoidis duncanensis*, *Chelonoidis chathamensis*, *Chelonoidis porteri*, *Chelonoidis donfaustoi* y *Chelonoidis darwini*.

Declaración de conflicto de interés

El autor declara no tener ningún conflicto de interés relacionado con esta investigación.

REFERENCIAS

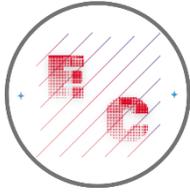
Acuña, R., Castaing, A. y Flores, F. (1983). Aspectos ecológicos de la distribución de las tortugas terrestres y semiacuáticas en el Valle Central de Costa Rica. *Biología Tropical*, 31(2), 181-192. <https://lc.cx/essekM>

Alvear, M. (2012). *Determinación de valores fisiológicos normales de hemograma en tortugas Galápagos, Geochelone nigrita, mantenidas en cautiverio a nivel del Ecuador continental* [Trabajo de Grado, Universidad de las Américas]. <https://lc.cx/TZGnvu>

- Fundación Charles Darwin (FCD) y WWF-Ecuador. (2018). *Atlas de Galápagos, Ecuador: Especies Nativas e Invasoras*. Quito, FCD y WWF-Ecuador. <https://lc.cx/yY-w83>
- Fundación Charles Darwin. (2024). *Conservación de las tortugas gigantes de Galápagos*. <https://lc.cx/u13T5f>
- Galápagos Low Cost. (2018). *Tortugas Gigantes de Galápagos*. <https://lc.cx/sE3kE8>
- Gómez, K., Ron, S., Deem, S., Pike, K., Stevens, C., Izurieta, J. y Claudina, A. (2024). Ingestión de plástico en tortugas gigantes: un ejemplo de un nuevo impacto antropogénico para la fauna de Galápagos. *Environmental Pollution*, 2(340). <https://lc.cx/qf7m1l>
- Lanteri, A. (2015). Islas Galápagos: un paraíso amenazado. *Museo*, 10, 75-83. <https://lc.cx/g9sktd>
- Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. (2024). *Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales*. <https://lc.cx/2hgjuj>
- Macías, A. (2020). *Turismo en las Islas Galápagos* [Trabajo de Grado, Universidad de Valladolid]. <https://lc.cx/kCmtQe>
- Muro, J. (2015). *Estudio sanitario de las tortugas terrestres mediterráneas (genero Testudo) e implicaciones para su conservación* [Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona]. <https://lc.cx/YTWMIB>
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (2024). *Tortugas gigantes fueron repatriadas a su hábitat natural en cuatro islas del Archipiélago de Galápagos durante 2023*. <https://lc.cx/0iLPDc>
- National Geographic. (2022). *Tortuga de las Galápagos*. <https://lc.cx/0NwXOe>
- Nieto, A. (2022). *Evaluación del estado sanitario de las tortugas gigantes de las Islas Galápagos desde una perspectiva de One Health* [Tesis de Doctorado, Universidad Complutense de Madrid]. <https://lc.cx/Hpn0Lj>

- Pazmiño, J. (2017). *Efecto de la alimentación en el crecimiento de juveniles en las especies Chelonoidis donfaustoi y Chelonoidis darwini* [Proyecto de Grado, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano]. <https://lc.cx/bHjBJM>
- Palomo, R., Gatica, A. y Ríos, J. (2018). Translocation as a conservation tool for endangered tortoises in Mexico. *Bio Ciencias*, 5, 1-17. <https://lc.cx/snRoqQ>
- Rodríguez, A. (2018). *Chelonoidis vicina*. Reptiles del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://lc.cx/9XnS8Q>
- Pazmiño, G. (2019). *Chelonoidis vandenburghi*. Reptiles del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. https://lc.cx/CHBNJ_
- Quiroz, M. y Mármol, A. (2019). *Chelonoidis donfaustoi*. Reptiles del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://lc.cx/ZKsZH4>
- Rodríguez, A. (2019). *Chelonoidis microphyes*. Reptiles del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://lc.cx/Eh0b7b>
- Rodríguez, A. (2019). *Chelonoidis guntheri*. Reptiles del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://lc.cx/P3VkAc>
- Rodríguez, A. y Guerra, E. (2021). *Chelonoidis niger*. Reptiles del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. https://lc.cx/8A_frJ
- Rodríguez, A. (2021). *Chelonoidis hoodensis*. Reptiles del Ecuador. Version 2022.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://lc.cx/fadYzN>
- Rodríguez, A. (2022). *Chelonoidis phantasticus*. Reptiles del Ecuador, Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://lc.cx/2nhCqZ>
- Tapia, W. (2024). Análisis del papel funcional de las tortugas gigantes e iguanas terrestres. ¿son especies clave e ingenieras de los ecosistemas áridos de las Islas Galápagos? *Dialnet*. <https://lc.cx/7zVlos>

- Torres, O., Pazmiño, G., Ayala, F. y Salazar, D. (2024). Reptiles del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. https://lc.cx/9LKEf_
- Vásconez, J. (2018). *Evaluación del periodo de residualidad de semillas en el aparato digestivo de tortugas gigantes (Chelonoidis spp.), que permanecen en cuarentena a su ingreso a programas de repatriación o reproducción en cautiverio del Centro de Crianza "Fausto Llerena", Isla Santa Cruz – Galápagos* [Proyecto de Grado, Universidad Central del Ecuador]. https://lc.cx/68_UQE
- Vásquez, B. (2024). Reserva marina galápagos. *Ordenación del sector marítimo*, 2(1), 70-76. <https://lc.cx/arkfN5>
- Villacís, Z. y Yáñez, P. (2020). Rango actual de distribución de los Pingüinos de Galápagos (*Spheniscus mendiculus*) y efectos de la actividad humana sobre sus poblaciones. *Kalpana*, (18), 53-67. <https://lc.cx/cGa3hL>
- Wright, k. (2024). *Entendiendo la extinción en Galápagos*. Metropolitan Touring. <https://lc.cx/Edokkr>
- Zacarías, G., Díaz, J. y Fuente, M. (2016). Biología, Ecología, Paleontología y Filogenia de nuestra tortuga Chaqueña (*Chelonoidis chilensis*) Pequeño pariente de las tortugas terrestres gigantes de las Islas Galápagos. *Temas de Biología y Geología del NOA*, 6(1), 8-21. <https://lc.cx/QurYNa>



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 1, 2025, enero-marzo

DOI: <https://doi.org/10.71112/jgm74450>

**ANÁLISIS CRÍTICO DEL DISCURSO PÚBLICO: ¿DISCRIMINACIÓN SEXISTA
PARA INCREMENTAR INFLUENCIA Y PODER?**

**CRITICAL ANALYSIS OF PUBLIC DISCOURSE: SEXIST DISCRIMINATION TO
INCREASE INFLUENCE AND POWER?**

Einstein Henry Tejada Vélez

Bolivia

DOI: <https://doi.org/10.71112/jgm74450>

Análisis crítico del discurso público: ¿discriminación sexista para incrementar influencia y poder?

Critical analysis of public discourse: sexist discrimination to increase influence and power?

Einstein Henry Tejada Vélez

etquantum@yahoo.com

<https://orcid.org/0000-0002-3757-3406>

Academia Nacional de Ciencias de Bolivia

Bolivia

RESUMEN

¿Es admisible que líderes u otros miembros de los grupos sociales que participan en la política de un determinado país, pueden auto concederse tolerancia o libre potestad para emitir expresiones ofensivas y discriminantes, como un medio válido para acrecentar simpatía popular, influencia pública y poder social? Ellos cuentan con aparente exclusividad, fácil acceso y control del discurso público. Este ensayo selecciona entre más de un centenar de frases discriminatorias emitidas públicamente por la misma persona, dirigidas mayormente a las mujeres. Analiza críticamente el contexto global de las mismas en su contenido discursivo relacionado a equidad de género. El material seleccionado, ha sido publicado en titulares de primera página en varios periódicos de distintos países, y expuesto públicamente en centenar de programas y noticieros televisivos, libros y otros en diferentes idiomas. En este ensayo se citarán algunas fuentes para respaldar los argumentos presentados, incluyendo un link visual televisivo.

206 Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias | vol. 2, núm. 1, 2025 | DOI: <https://doi.org/10.71112/jgm74450>

Palabras clave: discurso crítico, discriminación sexista, poder abusivo, equidad de género, comunicación política

ABSTRACT

Is it acceptable for leaders or other members of social groups participating in the politics of a given country to grant themselves tolerance or free rein to make offensive and discriminatory statements as a valid means to increase popular sympathy, public influence, and social power? They seem to have apparent exclusivity, easy access, and control over public discourse. This essay selects from over a hundred discriminatory statements publicly made by the same individual, primarily directed at women. It critically analyzes the global context of these statements in relation to gender equity. The selected material has been published in front-page headlines in various newspapers from different countries and has been publicly aired in hundreds of television programs and news broadcasts, books, and other media in different languages. This essay will cite some sources to support the arguments presented, including a visual television link.

Keywords: critical discourse, sexist discrimination, abusive power, gender equity, political communication

Recibido: 7 de enero 2025 | Aceptado: 16 de marzo 2025

INTRODUCCIÓN

Al emitir expresiones públicas es importante considerar que el discurso en su contenido mismo, es una forma de acción social porque constituye una parte vital del binomio sociedad y cultura, y tiene implicancias ideológicas; por eso llega a ser histórico; Fairclough y Wodak (1997), del mismo modo que Van Dijk, (2016); agregan que los contenidos de los mensajes deben ser interpretativos y explicativos, donde existe una relación mediada entre texto y sociedad.

Por ello, al investigar los posibles impactos de un discurso público masivo, coincidimos con Van-Dijk (2017), cuando el autor destaca la necesidad de estudiar la forma en la que el abuso de poder y la desigualdad social se representan, reproducen, legitiman y resisten en el texto y el habla en contextos sociales y políticos, lo cual facilita el proceso de poder entender, exponer y, fundamentalmente, desafiar el abuso de poder y la desigualdad social, para aspirar a la cualidad de analistas discursivos políticamente comprometidos.

Según Han (2006), el poder puede ser comprendido como una relación de tipo causal que explica el poder del “yo” como causa de una determinada conducta sobre la voluntad de “otra persona”. Este autor hace énfasis en que la ocurrencia del poder no termina en el intento de vencer la resistencia o de forzar a una obediencia, pues el poder no tiene razón de asumir una vía de coerción. Pocas palabras son utilizadas tan frecuentemente y con tan escasa necesidad, al parecer, de reflexionar sobre su significado como el poder, y así ha ocurrido en todos los tiempos (Galbraith, & Aleu,1984).

Consecuentemente, debemos acudir a un nivel de criticismo racional y objetivo que nos permita e impulse a desafiar el abuso de poder y la desigualdad social, enmascarados en una definición discursiva y diagnóstico práctico de uno de los constituyentes cruciales del poder social. Por eso, a tiempo de dilucidar complementariamente el análisis científico literario de expertos, en quienes se encontrarán guías que nos van a contribuir a aclarar y enriquecer este

ensayo, se podrá explorar el contenido de algunas expresiones públicas catalogadas universalmente como vulgares, ofensivas y discriminatorias. Esa es la condición específica que caracteriza a las oraciones que han sido seleccionadas a partir de los acontecimientos reales para el desarrollo de este documento.

Lo que viene a continuación, son frases que difícilmente podríamos considerar como fruto de “pensamientos”, mucho menos de conocimiento ni ética; y que lamentablemente dieron la vuelta al mundo entero, lacerando y oscureciendo injustamente la imagen cultural y el grado de desarrollo humano de una nación: Bolivia. Su contenido, en diversos tópicos y situaciones ha alcanzado niveles de sorpresa y escándalo tal, que resulto propicio recopilar en un libro, del autor boliviano Alfredo Rodríguez (2011); una faena que, por su curioso contenido, difícil de ser creído proviniendo de un primer mandatario de estado, ya alcanzo exitosamente la publicación y difusión mundial de cuatro ediciones en menos de cinco años de haber sido publicado.

El autor remarca que su obra contiene toda una declaración de los principios y doctrinas sobre los cuales el ex presidente Evo Morales (EM) ha llevado adelante la administración del Estado Plurinacional de Bolivia durante tres gestiones quinquenales y sobre las cuales descansan también los pilares de su proyecto hegemónico.

DESARROLLO

Entrando en materia de “ensayo no extenso”, el trabajo se avoca a coleccionar documentalmente y analizar las siguientes ocho menciones que se profirieron públicamente en contextos discriminatorios, irrespetuosos y ofensivos en agravio, particularmente de la mujer en Bolivia:

"Cuando voy a los pueblos, quedan todas las mujeres embarazadas y en sus barrigas (vientre o estomago) dice: Evo Cumple", señaló EM en 2011.

En este milenio es más importante defender los derechos de la Madre Tierra que defender los derechos humanos", manifestó EM en marzo de 2012.

"Este presidente de buen corazón, deja a las ministras todas sin calzón".

"Mizqueñas (mujeres originarias de un municipio rural de Bolivia), tienen mucha fama, en carnaval las llevo a la cama, así que ha prepararse"

"Las compañeras en sus consignas dicen: Mujeres ardientes, Evo presidente. ¡Me han hecho asustar! Otra compañera dice: Mujeres calientes, Evo valiente. No estoy mintiendo, está grabado en la televisión. Otras mujeres, unas compañeras más agresivas o atrevidas, dicen: Mujeres aguantan, Evo no se cansa".

"Yo dije alguna vez que acabo mis años de gestión, y me voy con mi gato de coca, mi quinceañera (jovencita de 15 años de edad) y mi charango (instrumento musical de cuerdas)". Declaración pública del 15 de junio de 2008.

"El pollo que comemos está cargado de hormonas femeninas. Por eso, cuando los hombres comen pollos, tienen desviaciones en su ser como hombres", Declaración en la inauguración de la Conferencia Mundial de Los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra. 21 de abril de 2010.

"¿Ustedes son Perforadoras?, díganme "Perforadoras o perforadas?" Mencionó al inaugurar un campo petrolero, al ser recibido por dos jóvenes azafatas.

Es menester aclarar que cada una de estas citas y el resto no incluidas en este ensayo, pero citadas en el libro cuentan con abundante respaldo documental de su veracidad. El siguiente link publico internacionales solo uno de cientos de ejemplos que pueden respaldar y reflejar las opiniones vertidas en otros países externos a Bolivia:

https://youtu.be/izQRvDyQiD0?si=_btY1SLjR2JHTMg

Este ensayo contiene distintos conceptos básicos y, así, contribuye con un marco teórico trídico que según Van-Dijk, (2017), relaciona discurso, cognición y sociedad (incluyendo breves contenidos de historia, política y cultura).

La sensación de libertad de expresión que se auto confiere EM, recae inevitablemente en un plano de abuso de términos, con mensajes subliminales disfrazados con tonos bufoneados dirigidos a la mujer; esos contenidos denotan que posiblemente pretende ejercer un amparo en el poder, como forma de control de ese grupo de personas, más específicamente, de poder social de grupos o instituciones (por ejemplo, del Grupo Social de mujeres campesinas denominadas “Bartolinas” en Bolivia), una forma de control social que es literalmente explicado si se revisan algunos autores como Lukes (1986), o Wrong (1979).

Esos postulados teóricos también son explicados desde un punto de vista morfológico, mediante cuyo análisis se menciona que los hombres pueden utilizar diminutivos cuando se dirigen a mujeres, como una forma de denigrarlas (Makri-Tsilipakou, 2003). Genette (1989), explica cómo organizar, o al menos formular los problemas del análisis del discurso.

Este aspecto coincide con Van Dijk (2008) cuando resume el sentido filosófico y social complejo de ese tipo de intervenciones; definiendo el poder social en términos de control, este autor agrega que, algunos líderes sienten que tienen más o menos poder si son capaces de controlar los actos y las mentes de (los miembros de) otros grupos.

Consecuentemente, esta “habilidad” presupone la existencia de un poder básico: el acceso privilegiado a recursos sociales escasos, como la fuerza, el dinero, el estatus, la fama, el conocimiento, la información, la “cultura”, o incluso varias formas de discurso y comunicación pública (Mayr 2008).

Es por eso que, de manera opuesta a esas circunstancias, EM, al sentirse privilegiado en los campos de la fama sindicalista internacional y el dinero que posee, implícitamente también se otorga a sí mismo la libertad de utilizar formas de lenguaje que marcan diferencias

de poder con la población a quien se dirige. Estudios sociales han puesto considerable atención a la forma en la que el lenguaje y el discurso pueden variar e indicar diferencias de poder entre los hablantes y los receptores (Eckert y Rickford 2001).

Ronzani, T. M., & Touzé, G. (2020). al respecto, en un artículo acerca de discursos en el ámbito científico, político y social, abordan cómo las discusiones en estos ámbitos están impregnadas de diferencias de poder y cómo estas se reflejan en las políticas públicas y acciones directas hacia los grupos marginados.

Moya, A., & Herrera, M. (2015). Exploran el tema desde el empleo del Twitter como ágora moderna, mediante la deliberación y confrontación de ideas. Este estudio analiza cómo Twitter ha transformado el discurso público y se ha convertido en un espacio para la discusión política, destacando las dinámicas de poder presentes en el uso de esta plataforma.

Describiendo el periodismo como agente de poder discursivo, Gómez (2018), discute cómo el periodismo puede influir, no solo como medio de comunicación, sino también como un agente que ejerce poder a través del discurso público, lo que puede influir en la percepción social y política.

No obstante, y pese a las desatinadas menciones vertidas públicamente, las enormes y numerosas críticas a esas desafortunadas intervenciones dejan ver claramente que el poder no es raramente absoluto y que, por el contrario, se debilita perdiendo hegemonía de manera paulatina y peligrosa para su frágil carisma como líder. Los líderes populistas (caciquismo apto solo para cierto tipo de nivel cultural) pueden más o menos controlar a otros grupos; Van-Dijk, (2017) confirma mencionando que, solo pueden controlarlos en situaciones especiales, tales como dominios sociales o económicos específicos.

Van-Dijk, (2005) efectúa un amplio análisis de las formas de la reproducción discursiva del poder de las élites, como forma de abuso de poder, mismo texto que es ampliamente

respaldado por numerosos autores en diferentes años (Anderson, 1989; Couldhard, C.R. y Couldhard, M., 1996; Tannen, *et al.*; 2001; Goldberg y Solomon, 2002).

Además, los grupos dominados pueden más o menos resistir, aceptar, perdonar, confabularse, consentir o legitimar tal poder e, incluso, reconocerlo como “natural” (Van-Dijk, 2017). En base a esos conceptos, quienes podemos fungir como testigos públicos locales acerca del anormal comportamiento mental de EM, podemos inferir que esa “naturalidad” para tratar de infundir simpatía con ese tipo de improperios ofensivos hacia el género femenino principalmente, solo se puede deberse a una incipiente formación humana y bajo nivel de instrucción y educación.

Varios autores (van Dijk 2014, 2008; Mayr, 2003; Sarangi y Slembrouck, 1996; Longman. S. R., (2015); y Kedar, 1987) indican que, el discurso y la comunicación pública son recursos “simbólicos” importantes, al igual que lo son el acceso y el control sobre el conocimiento y la información. Recursos ausentes en el caso del sindicado señor EM.

Esa distorsionada manera de intentar exteriorizar “simpatía”, según Gramsci (1971) solo estaría buscando instancias de hegemonía. Cabe señalar también, que el poder no es siempre ejercido bajo la forma de actos abusivos ejecutados, sino que, como reporta Graham, (2005), mencionando partes del análisis del discurso y su empleo crítico enunciados en diferentes publicaciones de Foucault (1981, 1972); el contenido del discurso puede ser representado por un vasto repertorio de acciones naturalizadas en la vida cotidiana; un ejemplo típico es el caso de las muchas formas habituales de sexismo o racismo (Essed, 1991).

Cada una de las desafortunadas intervenciones públicas de EM, utilizando a la mujer para provocar risas públicas, le han contraído serias consecuencias sociales después de intentar aplicar ese modo “pseudo cómico” de control de las masas, sacando a relucir además la inminente desigualdad social e inequidad de género ya existente en Bolivia.

Los variados pronombres empleados (*“¿Ustedes son Perforadoras?, díganme “Perforadoras o perforadas?”*), en relación a la falta de cortesía y deferencia entre hablantes y receptores y a las diferencias de poder, corresponden a una clara morfología especial en el análisis crítico del discurso (Brown y Levinson 1987; Brown y Gilman 1960).

De igual manera, en el inapropiado empleo del léxico, un caso paradigmático de dominación es el uso de insultos racistas o clasistas al hablar con minorías étnicas o al referirse a ellas (Essed 1997; Van Dijk 1987); estas citas bibliográficas se aplican en este ensayo analítico, por ejemplo, en el contexto en el que EM se dirigía a las mujeres campesinas de municipios rurales: (*“Mizqueñas, tienen mucha fama, en carnaval las llevo a la cama, así que ha prepararse”*).

Para finalizar, en lo correspondiente al ámbito laboral, Tannen (1994), al respecto explica que muchas de las propiedades de la dominación discursiva son abordadas en un análisis de diferencias de género en el contexto laboral (*“Este presidente de buen corazón, deja a las ministras todas sin calzón”*).

CONCLUSIONES

Cuando las condiciones del mensaje público, en cuanto al control del texto y contexto discursivo, son emitidas por personas, grupos, u organizaciones poderosas que no contemplan aspectos de respeto, equidad y aceptable grado de cultura, constituyen claramente formas de abuso de poder.

La inclusión de este tipo de frases (no apropiado llamarlas pensamientos), ceñidas de adjetivos discriminatorios amparados por xenofobia sexista y abrupto machismo, permiten concluir que el desacierto discursista solo conduce al abordaje de múltiples campos del desconocimiento e inmoralidad que trágicamente refleja el inicio de un periodo de total oscurantismo que marca la actual realidad política de Bolivia.

No es posible desde ningún aspecto, conceder tolerancia, potestad o silenciosa impunidad a instancias personales o colectivas con distintos tipos de poder, que admitan la emisión de expresiones ofensivas y discriminatorias, como un medio intencionado, en el afán de acrecentar su influencia pública y poder social.

La publicación de este ensayo crítico discursivo cumple con el objetivo de marcar la diferencia en la ofensa disfrazada, justamente para contrarrestar la impunidad de estos inaceptables e irreproducibles desagrazos que mellan la dignidad de la mujer y de la población general, no solamente en Bolivia.

Declaración de conflicto de interés

El autor declara no tener ningún conflicto de interés relacionado con esta investigación.

REFERENCIAS

Anderson, J.A. (1989). *Structures of discourse and structures of power*. Communication Yearbook No 12. Pp 18-59. Sage, Newbury Park, California.

Brown, P. y Levinson, S. (1987). *Politeness: Some universals in language usage*. Cambridge: Cambridge University Press.

Brown, R. y Gilman, A. (1960). "The pronouns of power and solidarity". *Style in Language*. Sebeok, T. (Ed.). Cambridge, MA: MIT Press. 253–77.

Coulhard, C. R. and, Coulhard, M. (1996). *Discourse Analysis*. pp 84 – 104. Routledge, Londres.

Essed, P. (1997). "Racial intimidation: Sociopolitical implications of the usage of racist slurs". *The language and politics of exclusion: Others in discourse*. Riggins, S. (Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage. 131–152.

Essed, P. (1991). *Understanding everyday racism: An interdisciplinary theory*. Newbury Park, CA: Sage.

Eckert, P. y Rickford, J. (2001). *Style and sociolinguistics variation*. Cambridge y New York: Cambridge University Press.

Fairclough, N. y Wodak, R. (1997). Critical discourse 220. *Revista Austral de Ciencias Sociales* 30: 203-222.

Foucault M. (1972). *The archaeology of knowledge* (Translated from the French by A. M. Sheridan Smith). Pantheon Books.

Foucault M. (1981). *The order of discourse*. In Young R. (Ed.), *Untying the text: A post-structuralist reader* (pp. 48, 78), Routledge.

Galbraith, J. K., & Aleu, J. F. (1984). *La anatomía del poder*. Barcelona, Spain: Plaza & Janés.

Genette, G. (1989). *Discurso del relato. Figuras iii*, 75-327.

Goldberg, D. and Solomon, J. (2002). *The Blackwell Companion to racial and Ethnic Studies*. pp. 145-159. Blackwell, Oxford.

Gómez (2018). *Citas y Referencias. Citar vs plagiar. Recomendaciones y aspectos básicos del estilo APA (Basada en la 7. ed. en inglés)*. Biblioteca de la Universidad de Lima, Perú. Version actualizada al 2020. <https://apastyle.apa.org/blog/>

Graham, L. J. (2005). *Discourse analysis and the critical use of Foucault*. The Australian association of research in education annual conference.

Gramsci, A. (1971). *Selections from prison notebooks*. Londres: Lawrence and Wishart.

Han, B. C. (2016). *Sobre el poder*. Herder Editorial.

Kedar, L. (1987). *Power through discourse*. Norwood, NJ: Ablex

Lukes, S. (1986). *Power*. Oxford: Blackwell.

Makri-Tsilipakou, M. (2003). Greek diminutive use problematized: gender, culture and common sense. *Discourse & Society*. 14, (6), 699–726.

Mayr, A. (2008). *Language and power: An introduction to institutional discourse*. Londres y Nueva York: Continuum.

Moya, A., & Herrera, M. (2015). *Twitter como ágora moderna: Deliberación y confrontación de ideas*. Biblioteca de la Universidad de Lima, Perú. Version actualizada al 2020. <https://apastyle.apa.org/blog/>

Sarangi, S. y Slembrouck, S. (1996). *Language, bureaucracy, and social control*. Londres and New York.

Longman. S. R. (2015). “*Discourse Analysis in the Legal Context*”. *The Handbook of Discourse Analysis* (2nd Ed.). Chichester: John Wiley & Sons. 822-840.

Rodríguez, A. (2011). *Evadas, cien frases de Juan Evo Morales Ayma para la historia*. Ed.: Independiente/Bolivia. 184 p.

Ronzani, T. M., & Touzé, G. (2020). *Discursos en el ámbito científico, político y social*. *In: Consumos de sustancias psi-coactivas: del castigo al cuidado*. *Salud colectiva*, 16, e3100.

Tannen, D.; Schiffrin and Hamilton, H. (2001). *Handbook of Discourse Analysis*. pp. 352-371. Blackwell, Oxford.

Tannen, D. (1994). *Talking from 9 to 5: How women’s and men’s conversational styles affect who gets heard, who gets credit, and what gets done at work*. Nueva York: Morrow.

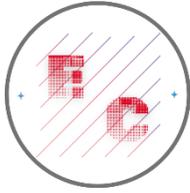
Van-Dijk, T. A. (2017). Análisis Crítico del Discurso. *Revista Austral De Ciencias Sociales*, (30), 203–222.

Van Dijk, T. (Ed.). (2016). Analysis. *Discourse as social interactions*. *Discourse studies: A multidisciplinary introduction*, vol. 2. Thousand Oaks, CA: Sage. 258–284.

<https://doi.org/10.4206/rev.austral.cienc.soc.2016.n30-10>.

Van Dijk, T. (2014). *Discourse and knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Van Dijk, T. (2008). *Discourse and power*. Basingstoke y New York: Palgrave Macmillan.
- Van Dijk, T. (2005). *Discurso y poder*. Gedisa Editorial.
- Van Dijk, T. (1987). *Communicating racism: Ethnic prejudice in thought and talk*.
Newbury Park, CA: Sage.
- Wrong, D. (1979). *Power, its forms, bases, and uses*. Nueva York: Harper and Row.



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 1, 2025, enero-marzo

DOI: <https://doi.org/10.71112/mtb5q617>

**INNOVACIÓN Y MEJORA EN EDUCACIÓN FÍSICA: IMPACTO DE LA EVALUACIÓN
FORMATIVA EN EL RENDIMIENTO DOCENTE EN CUSCO**

**INNOVATION AND IMPROVEMENT IN PHYSICAL EDUCATION: IMPACT OF
FORMATIVE ASSESSMENT ON TEACHER PERFORMANCE IN CUSCO**

Jaime Cuentas Salas

Mery Judith Cusiyupanqui Tecsi

Perú

DOI: <https://doi.org/10.71112/mtb5g617>

Innovación y mejora en educación física: impacto de la evaluación formativa en el rendimiento docente en cusco

Innovation and improvement in physical education: impact of formative assessment on teacher performance in cusco

Jaime Cuentas Salas

jacusa2210@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8697-9234>

Universidad Andina del Cusco

Perú

Mery Judith Cusiyupanqui Tecsi

mcusiyupanquit@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-2957-0169>

Universidad Cesar Vallejo

Perú

RESUMEN

El desempeño docente en Educación Física es clave para el desarrollo integral de los estudiantes. Sin embargo, en Cusco, esta área suele ser subvalorada, afectando la motivación docente y la enseñanza. La evaluación formativa permite monitorear el aprendizaje y mejorar la práctica pedagógica. Este estudio analizó la influencia de un taller sobre evaluación formativa en docentes de Educación Física de nivel primario en Cusco (2023). Con un enfoque cuantitativo y diseño experimental de preprueba y postprueba, participaron 22 docentes seleccionados por muestreo no probabilístico. Se aplicaron instrumentos validados y la prueba t de Student. Los resultados mostraron mejoras significativas en dimensiones como el involucramiento estudiantil, la eficiencia educativa y la evaluación para la retroalimentación. Se concluye que estos talleres optimizan la enseñanza y se recomienda su aplicación en otros contextos educativos para fortalecer la calidad docente.

Palabras clave: Evaluación formativa, Desempeño docente, Educación física, Involucramiento estudiantil, Eficiencia educativa, Razonamiento educativo, Retroalimentación, Respeto en el aula, Regulación del comportamiento.

ABSTRACT

Teacher performance in Physical Education is essential for students' holistic development. However, in Cusco, this area is often undervalued, affecting teacher motivation and teaching quality. Formative assessment enables learning monitoring and enhances pedagogical practice. This study analyzed the influence of a formative assessment workshop on primary-level Physical Education teachers in Cusco (2023). Using a quantitative approach and an experimental pretest-posttest design, 22 teachers were selected through non-probabilistic sampling. Validated instruments and the paired t-test were applied. The results showed significant improvements in dimensions such as student engagement, educational efficiency, and assessment for feedback. It is concluded that these workshops optimize teaching, and their implementation in other educational contexts is recommended to strengthen teaching quality.

Keywords: Formative assessment, Teacher performance, Physical education, Student engagement, Educational efficiency, Educational reasoning, Feedback, Classroom respect, Behavior regulation.

Recibido: 20 de febrero 2025 | Aceptado: 19 de marzo 2025

INTRODUCCIÓN

La evaluación formativa se ha convertido en un pilar esencial en los procesos de mejora del desempeño docente, al promover prácticas pedagógicas reflexivas y orientadas al aprendizaje continuo de los estudiantes. Este enfoque evaluativo trasciende el modelo tradicional de calificación y control, centrándose en la identificación de los avances, dificultades y necesidades de los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje (Agencia de calidad de la educación, 2017). En el contexto de la educación física, la aplicación de instrumentos de evaluación formativa ha demostrado ser una herramienta eficaz para optimizar la práctica docente y fomentar una educación más integral y participativa (Alas, 2014).

La educación física es un área clave en el desarrollo integral de los estudiantes, pues no solo promueve habilidades motrices, sino también competencias socioemocionales, hábitos saludables y valores como el respeto y la cooperación (López, Molina, Pascual, & Manrique, 2020). Sin embargo, esta asignatura ha sido históricamente relegada en el ámbito educativo, lo que impacta negativamente en la motivación de los docentes y en la calidad de su desempeño (Anchundia, 2019). En este sentido, fortalecer la evaluación formativa en educación física permite no solo visibilizar los logros y dificultades de los estudiantes, sino también empoderar al docente como agente reflexivo de su propia práctica (Black, 1998).

Diversos estudios subrayan que los docentes que implementan estrategias de evaluación formativa logran un mayor involucramiento estudiantil, mejoran su eficiencia educativa y fomentan el razonamiento crítico en el aula (Joya, 2020). Además, esta metodología contribuye a la retroalimentación continua, lo que favorece la regulación del comportamiento y crea ambientes de aprendizaje más respetuosos y colaborativos (Barrientos, López, & Pérez, 2019)

En el distrito de Cusco, la realidad educativa en el área de educación física no es ajena a estos desafíos. Investigaciones previas evidencian la necesidad de implementar programas

de capacitación que refuercen las competencias docentes y promuevan prácticas evaluativas innovadoras (Alagon, 2018) En respuesta a esta necesidad, el presente estudio se centró en la aplicación de un taller de instrumentos de evaluación formativa dirigido a docentes de educación física |del nivel primario, con el objetivo de analizar su influencia en el desempeño docente.

La capacitación continua del profesorado es un factor determinante para garantizar la calidad educativa (Vaillant, 2007). En este sentido, la formación en evaluación formativa no solo dota a los docentes de herramientas técnicas, sino que también fortalece su identidad profesional y su capacidad para adaptar sus prácticas a las necesidades reales de los estudiantes (Cantón & Tardif, 2018). Asimismo, el Marco del Buen Desempeño Docente, promovido por el Ministerio de Educación del Perú (2012)., destaca la importancia de la evaluación como medio para el mejoramiento constante de la práctica pedagógica.

Este estudio cobra especial relevancia en el contexto actual, donde las políticas educativas apuntan hacia la mejora de la calidad docente como vía para optimizar los aprendizajes de los estudiantes (UNESCO , 2019). Los hallazgos que se deriven de esta investigación permitirán fundamentar la implementación de estrategias formativas orientadas al desarrollo profesional del docente de educación física, contribuyendo así al fortalecimiento del sistema educativo en Cusco.

El estudio se sustenta en la premisa de que el desempeño docente es un proceso dinámico y multidimensional, que exige la aplicación de instrumentos de evaluación formativa como mecanismo para garantizar una enseñanza de calidad (Martínez & Lavín, 2017). La evaluación no debe concebirse como un acto final, sino como una práctica continua que permita al docente redireccionar sus estrategias, en función de las necesidades de sus estudiantes y del contexto educativo en el que se desempeña.

METODOLOGÍA

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño experimental de preprueba y postprueba, con el objetivo de determinar la influencia de la aplicación de un taller de instrumentos de evaluación formativa en el desempeño docente en el área de Educación Física del nivel primario en el distrito de Cusco, durante el año 2023. A continuación, se detalla la metodología aplicada.

Diseño del estudio

El estudio se basó en un diseño experimental preexperimental, específicamente de tipo preprueba y postprueba con un solo grupo. Este diseño permite evaluar el cambio en la variable de desempeño docente antes y después de la aplicación del taller de evaluación formativa (Hernandez, Fernandez , & Baptista, 2010). Se eligió este diseño porque resulta adecuado para medir el efecto de una intervención pedagógica en un grupo específico de docentes, sin necesidad de utilizar un grupo de control (Hurtado, 1998).

Población y muestra

La población objetivo estuvo constituida por los docentes de Educación Física del nivel primario de instituciones educativas públicas del distrito de Cusco. La muestra fue seleccionada de manera no probabilística por conveniencia, considerando a 22 docentes que participaron voluntariamente en el taller, cumpliendo con los siguientes criterios de inclusión:

- Ser docente activo en el área de Educación Física en instituciones primarias.
- Contar con al menos un año de experiencia docente.
- Aceptar participar en el estudio mediante firma de consentimiento informado.

El muestreo no probabilístico por conveniencia es recomendado en investigaciones experimentales en el ámbito educativo cuando se busca trabajar con grupos disponibles y accesibles para la intervención (Manterola, y otros, 2018).

Instrumentos de recolección de datos

Se aplicaron dos instrumentos principales para evaluar el desempeño docente antes y después del taller:

Ficha de Observación del Desempeño Docente: Elaborada con base en los criterios del Marco del Buen Desempeño Docente (Ministerio de Educación, 2012). Evaluó las dimensiones: involucramiento estudiantil, eficiencia educativa, razonamiento educativo, retroalimentación, respeto en el aula y regulación del comportamiento.

Guía de Evaluación Formativa: Instrumento validado por expertos en didáctica y evaluación educativa, que permitió medir la aplicación de prácticas de evaluación formativa en el aula (Agencia de calidad de la educación, 2017).

Ambos instrumentos fueron sometidos a un proceso de validación por juicio de expertos y prueba piloto con tres docentes, garantizando su pertinencia y adecuación al contexto educativo.

Procedimiento

La recolección de datos se llevó a cabo entre abril y junio de 2023. En la primera fase, se aplicó la ficha de observación a los docentes en su entorno habitual de clase, como preprueba. Posteriormente, se implementó el taller sobre instrumentos de evaluación formativa, con una duración de 5 sesiones de 2 horas cada una, en las que se capacitó a los docentes en la aplicación de rúbricas, listas de cotejo y técnicas de retroalimentación activa (Sadler, 1989; Stiggins, 2001). Al finalizar el taller, se realizó una nueva observación de clases como postprueba.

Análisis de datos

Los datos recolectados fueron procesados mediante el software estadístico SPSS versión 27. Se aplicaron estadísticas descriptivas para caracterizar la muestra y se utilizó la prueba t de Student para muestras emparejadas, con el propósito de comparar los puntajes

obtenidos en la preprueba y la postprueba (Supo, 2020)). Este análisis permitió determinar si existieron cambios significativos en el desempeño docente tras la intervención.

Consideraciones éticas

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, garantizando el cumplimiento de los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki (1964). Se obtuvo el consentimiento informado de los participantes, asegurando la confidencialidad de los datos y el uso exclusivo de la información para fines investigativos.

RESULTADOS

A continuación, se presentan los hallazgos obtenidos a partir del análisis estadístico de los datos recolectados con docentes de Educación Física en instituciones primarias del distrito de Cusco, tras la aplicación del taller de instrumentos de evaluación formativa. Los resultados reflejan los cambios en el desempeño docente antes y después de la intervención, considerando las dimensiones de involucramiento estudiantil, eficiencia educativa, razonamiento educativo, evaluación para la retroalimentación, respeto en el aula y regulación del comportamiento.

Descriptivos del Desempeño Docente (Preprueba y Postprueba)

La evaluación inicial (preprueba) evidenció que el desempeño docente se situaba en un nivel moderado, mientras que tras la aplicación del taller (postprueba), se observó un incremento significativo en los puntajes obtenidos en todas las dimensiones evaluadas.

Tabla 1*Descriptivos del Desempeño Docente – Preprueba y Postprueba*

Dimensiones	Preprueba (Media ± DE)	Postprueba (Media ± DE)
Involucramiento estudiantil	3.09 ± 0.87	4.32 ± 0.65
Eficiencia educativa	3.05 ± 0.81	4.23 ± 0.59
Razonamiento educativo	3.00 ± 0.89	4.27 ± 0.68
Evaluación para la retroalimentación	2.95 ± 0.85	4.18 ± 0.73
Respeto en el aula	3.18 ± 0.84	4.36 ± 0.62
Regulación del comportamiento	3.09 ± 0.82	4.27 ± 0.69

Nota: Elaboración propia – SPSS V.27

Los resultados descriptivos muestran que, en todas las dimensiones, el puntaje promedio posterior al taller se incrementó respecto a la preprueba, lo que sugiere una mejora generalizada en el desempeño docente tras la intervención.

Comparación Estadística entre Preprueba y Postprueba

Para determinar si las diferencias observadas entre la preprueba y la postprueba son estadísticamente significativas, se aplicó la prueba t de Student para muestras emparejadas.

Tabla 2

Resultados de la Prueba t para Muestras Emparejadas – Desempeño Docente Preprueba y Postprueba

Dimensión	Diferencia Media	t (21)	Valor p
Involucramiento estudiantil	1.23	8.76	<0.001
Eficiencia educativa	1.18	9.02	<0.001
Razonamiento educativo	1.27	8.68	<0.001
Evaluación para la retroalimentación	1.23	8.21	<0.001
Respeto en el aula	1.18	8.95	<0.001
Regulación del comportamiento	1.18	8.71	<0.001

Nota: Elaboración propia – SPSS V.27

Los resultados de la prueba t indican que todas las diferencias son significativas ($p < 0.001$), lo que confirma que la aplicación del taller de evaluación formativa produjo mejoras significativas en todas las dimensiones del desempeño docente.

Interpretación de los Resultados

El análisis estadístico confirma que la intervención mediante el taller de evaluación formativa generó mejoras significativas en el desempeño docente en educación física.

Destacan particularmente las dimensiones de "razonamiento educativo" y "evaluación para la retroalimentación", donde se evidenciaron incrementos sustanciales en los puntajes.

Esto sugiere que los docentes mejoraron en su capacidad para fomentar el pensamiento crítico en los estudiantes y brindar retroalimentación oportuna y efectiva.

El involucramiento estudiantil y el respeto en el aula también mostraron avances notables, indicando que los docentes lograron crear un ambiente de aprendizaje más participativo y respetuoso tras la capacitación. Estos hallazgos concuerdan con investigaciones

previas que destacan la evaluación formativa como un mecanismo eficaz para mejorar las prácticas pedagógicas y el clima de aula (Black & Wiliam, 1998; Sadler, 1989).

Asimismo, la mejora en la eficiencia educativa refleja que los docentes optimizaron la gestión del tiempo y los recursos en el aula, aspectos fundamentales en la educación física, donde la planificación y organización son claves para el desarrollo de las sesiones prácticas (Ministerio de Educación , 2016).

Síntesis de Hallazgos

Los hallazgos del estudio evidencian que la aplicación de un taller de instrumentos de evaluación formativa tiene un impacto positivo significativo en el desempeño docente en educación física, abarcando aspectos clave como la participación de los estudiantes, la retroalimentación, el respeto en el aula y el razonamiento educativo. Estos resultados respaldan la pertinencia de implementar programas de formación continua centrados en la evaluación formativa como estrategia para fortalecer las competencias docentes y elevar la calidad educativa en el área de educación física.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio evidencian que la aplicación de un taller sobre instrumentos de evaluación formativa influyó significativamente en la mejora del desempeño docente en el área de Educación Física en instituciones primarias del distrito de Cusco. Tras la intervención, se observaron incrementos significativos en todas las dimensiones evaluadas: involucramiento estudiantil, eficiencia educativa, razonamiento educativo, evaluación para la retroalimentación, respeto en el aula y regulación del comportamiento. Estos hallazgos corroboran la importancia de la formación continua y el uso de estrategias de evaluación formativa como herramientas claves para fortalecer la práctica pedagógica.

Comparativa Literaria

El aumento significativo en la dimensión de evaluación para la retroalimentación concuerda con estudios como el de Black (1998), quienes sostienen que la evaluación formativa es un factor determinante para mejorar el aprendizaje, ya que permite al docente adaptar sus estrategias según las necesidades de los estudiantes. Asimismo, Martínez (2013) señala que la retroalimentación efectiva favorece la autorregulación del estudiante, aspecto que también se reflejó en la mejora de la regulación del comportamiento en este estudio.

Por otro lado, el incremento en razonamiento educativo coincide con investigaciones previas que destacan el valor de la evaluación formativa para fomentar habilidades de pensamiento crítico y reflexivo en el alumnado (Stiggins, 2001; Agencia de Calidad de la Educación, 2017). En el contexto de la Educación Física, estas mejoras son relevantes, ya que contribuyen a que el estudiante comprenda los objetivos de las actividades y desarrolle autonomía en su proceso de aprendizaje (Vaillant, 2007).

El aumento en el involucramiento estudiantil y el respeto en el aula respalda los estudios de Cantón y Tardif (2018), quienes subrayan que la evaluación formativa, al centrarse en el proceso y no solo en los resultados, promueve la participación activa de los estudiantes y genera un ambiente de respeto y confianza en el aula.

El incremento en la eficiencia educativa concuerda con el planteamiento del Ministerio de Educación del Perú (2012), que resalta la necesidad de fortalecer las competencias docentes como medio para optimizar la organización del tiempo y los recursos en el aula, especialmente en áreas como Educación Física, donde la planificación es fundamental para el desarrollo de las sesiones prácticas.

CONCLUSIONES

Evaluación Formativa y Desempeño Docente: La aplicación del taller sobre instrumentos de evaluación formativa mejoró significativamente el desempeño docente en Educación Física, evidenciando que la capacitación docente es clave para optimizar los procesos pedagógicos.

Retroalimentación y Regulación: La dimensión de evaluación para la retroalimentación mostró mejoras significativas, lo que resalta la necesidad de fortalecer en los docentes la capacidad de brindar devoluciones constructivas y oportunas que permitan a los estudiantes regular su comportamiento y aprendizaje.

Razonamiento y Participación: La mejora en el razonamiento educativo e involucramiento estudiantil evidencia que la evaluación formativa promueve el pensamiento crítico y la participación activa en las sesiones de Educación Física.

Clima de Aula y Respeto: Los resultados mostraron que el uso adecuado de la evaluación formativa favorece el respeto y la construcción de un clima de aula positivo, contribuyendo a la formación integral del estudiante.

Relevancia de la Capacitación Docente: Los hallazgos enfatizan la importancia de implementar talleres de formación continua para docentes de Educación Física, enfocados en la evaluación formativa como estrategia para mejorar la calidad educativa.

Recomendaciones

Institucionalizar programas de capacitación docente en evaluación formativa, especialmente en áreas como Educación Física, donde el monitoreo constante del desempeño de los estudiantes es esencial.

Integrar la evaluación formativa como parte de las políticas de mejora continua en las instituciones educativas, con el fin de fortalecer las competencias pedagógicas de los docentes.

Realizar investigaciones futuras que evalúen el impacto de la evaluación formativa en los aprendizajes de los estudiantes, considerando variables como el rendimiento académico, la motivación y el desarrollo socioemocional.

Futuras Líneas de Investigación

Estudios comparativos sobre la eficacia de distintos tipos de evaluación formativa (rúbricas, listas de cotejo, autoevaluación) en el área de Educación Física.

Investigaciones longitudinales que analicen el efecto sostenido de los talleres de capacitación docente en evaluación formativa sobre el desempeño y satisfacción laboral de los docentes.

Evaluar la percepción de los estudiantes respecto a los cambios en las prácticas pedagógicas tras la implementación de la evaluación formativa, con el fin de contrastar los resultados desde la perspectiva del alumnado.

Declaración de Conflicto de Interés:

Los autores declaran que no existen conflictos de interés financieros, académicos ni personales que puedan haber influido en los resultados, interpretación o conclusiones de esta investigación. La presente investigación se realizó con total independencia, garantizando la objetividad y la integridad de los datos analizados. Asimismo, se respetaron los principios éticos de transparencia y responsabilidad en cada etapa del estudio, desde la recolección hasta la publicación de los resultados.

Además, se aclara que la financiación del estudio provino exclusivamente de recursos institucionales y no estuvo sujeta a intereses externos que pudieran condicionar sus hallazgos.

Cualquier posible sesgo fue minimizado mediante la aplicación de rigurosos métodos de validación y análisis de datos.

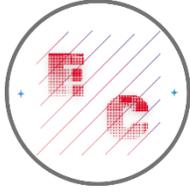
Se reafirma el compromiso de los autores con la ética en la investigación científica y con la producción de conocimiento que contribuya al mejoramiento de la educación física y el desempeño docente en contextos educativos diversos.

REFERENCIAS

- Agencia de calidad de la educación. (2017). Guía de Uso: Evaluación Formativa Evaluando clase a clase para mejorar el aprendizaje. *Evaluación Formativa*, -(), 1-36. doi:https://educrea.cl/wp-content/uploads/2019/10/Guia_de_Uso_Evaluacion_formativa.pdf
- Alagon, C. (2018). *Evaluación formativa y autorregulación del aprendizaje de los estudiantes de la escuela profesional de educación de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, 2018*. Universidad Andina del Cusco. doi:<https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/2628/RESUMEN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alas, L. (2014). Paradigmas y Fundamentos de la Evaluación en Educación Física: Retrospectiva y Prospectiva. *E-motion. Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, -(2), 53-77. doi:<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4716134>
- Anchundia, I. (2019). Desempeño docente y su influencia en el aprendizaje del estudiante del bachillerato de Manta . *Dominio de las ciencias* , V(2), 819-835. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v5i2.1128>
- Barrientos, E., López, V., & Pérez, D. (2019). ¿Por qué hago evaluación formativa y compartida y/o evaluación para el aprendizaje en EF? La influencia de la formación inicial y permanente del profesorado. *Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física* , -(36), 37-43. doi:<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6770641>
- Black, P. (1998). *Inside the black box: Raising standards through classroom assessment*. Phi Delta Kappa International.
- Cantón, I., & Tardif, M. (2018). *Identidad profesional docente* . Nacea Ediciones . doi:https://books.google.com.pe/books?id=V-ykDwAAQBAJ&dq=Desarrollo+de+la+profesionalidad+y+la+identidad+docente&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Declaración de Helsinki. (1964). *Principios Éticos para la Investigación en Seres Humanos*. Tokio: AMM.

- Hernandez, R., Fernandez, & Baptista. (2010). *Metodología de la investigación Quinta edición*. Mexico: Mc Graw Hill. Obtenido de https://www.academia.edu/25455344/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n_Hernandez_Fernandez_y_Baptista_2010_
- Hurtado, J. (1998). *Metodología de la Investigación Holística*. Caracas: Fundación Sypal.
- Joya, M. (2020). La evaluación formativa, una práctica eficaz en el desempeño docente. *Revista Científica*, 5(16), 179-193.
doi:<https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.16.9.179-193>
- López, V., Molina, M., Pascual, C., & Manrique, J. (2020). La importancia de utilizar la Evaluación Formativa y Compartida en la Formación Inicial del Profesorado de Educación Física: los Proyectos de Aprendizaje Tutorado como ejemplo de buena práctica. *Retos*, -(37), 620-627.
doi:<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/74193/45768>
- Manterola, C., Grande, L., Otzen, T., García, N., Salazar, P., & Quiroz, G. (2018). Confiabilidad, precisión o reproducibilidad de las mediciones. Método de valoración, utilidad y aplicaciones en la práctica clínica. *Revista chilena de infectología*, 35(6), 1.
- Martínez, F. (2013). Dificultades para implementar la evaluación formativa. Revisión de literatura. *Perfiles educativos*, 35(139), 1-23.
doi:https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982013000100009
- Martínez, S., & Lavín, J. (2017). Aproximación al concepto de desempeño docente, una revisión conceptual sobre su delimitación. *Congreso Nacional de Investigación educativa*, XIV(1), 1-11.
doi:<https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/2657.pdf>
- Ministerio de Educación. (2016). *La gestión de la participación de la comunidad escolar, dimensión: Gestionando la convivencia y la participación de la comunidad escolar*. Ministerio de educación de Chile.
- Ministerio de Educación. (2012). *Marco de Buen Desempeño Docente, para mejorar tu práctica como maestro y guiar el aprendizaje de tus estudiantes*. Biblioteca Nacional del Perú. doi:<http://www.minedu.gob.pe/pdf/ed/marco-de-buen-desempeno-docente.pdf>
- Supo, J. (2020). *Metodología de Investigación Científica para Ciencias Sociales*. Arequipa.

- UNESCO . (2019). *La formación docente en servicio en el Perú: proceso de diseño de políticas y generación de evidencias* . Editorial UNESCO .
doi:<https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/6808/La%20formaci%C3%B3n%20docente%20en%20servicio%20en%20el%20Per%C3%BA%20proceso%20de%20dise%C3%B1o%20de%20pol%C3%ADticas%20y%20generaci%C3%B3n%20de%20evidencias.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vaillant, D. (2007). Nuevas tendencias en la formación permanente del profesorado .
Grupo de trabajo sobre desarrollo profesional docente en America Latina , XV(7), 1-15. doi:http://www.ub.edu/obipd/docs/la_identidad_docente_vaillant_d.pdf



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 1, 2025, enero-marzo

DOI: <https://doi.org/10.71112/0jcq7292>

**LA DELIMITACIÓN TEÓRICA DEL CARÁCTER SIMÉTRICO Y ASIMÉTRICO DEL PODER.
NOTAS PARA SU DISCUSIÓN**

**THE THEORETICAL DELIMITATION OF THE SYMMETRIC AND ASYMMETRIC
CHARACTER OF POWER. NOTES FOR DISCUSSION**

Héctor Martínez Ruiz

José Alberto Posadas Juárez

México

DOI: <https://doi.org/10.71112/0jcq7292>

La delimitación teórica del carácter simétrico y asimétrico del poder. Notas para su discusión

The theoretical delimitation of the symmetric and asymmetric character of power.

Notes for discussion

Héctor Martínez Ruiz¹

hector.martinezr@uaq.mx

<https://orcid.org/0000-0001-6129-7790>

Universidad Autónoma de Querétaro

México

José Alberto Posadas Juárez²

jose.alberto.posadas@uaq.mx

<https://orcid.org/0000-0002-1345-2597>

Universidad Autónoma de Querétaro

México

RESUMEN

Se propone el abordaje conceptual del “poder” a partir de su delimitación teórica en dos vertientes: asimétrica y simétrica. La primera corresponde a la *voluntad-de-servirse*; se caracteriza por su sentido coercitivo y la privatización de la política como tarea de unos cuantos. La segunda se entiende como *voluntad-de-servir*. Es la esencia del pensamiento originario sintetizado en la expresión “mandar obedeciendo” que no sólo restituye a la política su esencia comunitaria, sino que invierte el significado de la palabra “mandar” que, en lo general, quiere decir “dar” órdenes, por el de “recibir” y al hacerlo da un giro a la visión occidental, donde “mandar” significa “hacerse obedecer”. La metodología empleada fue la propia de la investigación documental. Se concluye que la asimetría de poder legitima el abuso y desigualdad social al constreñir la política como actividad exclusiva y para beneficio de pocos,

mientras que la simetría de poder da paso a la gobernanza, en que la política es tarea de todos y la autoridad instituida acata la voluntad general.

Palabras clave: autoridad, comunidad, gobierno, política, simetría y asimetría de poder.

ABSTRACT

The conceptual approach to "power" is proposed based on its theoretical delimitation into two aspects: asymmetrical and symmetrical. The first corresponds to the will-to-serve; it is characterized by its coercive nature and the privatization of politics as a task for a few. The second is understood as the will-to-serve. It is the essence of original thought synthesized in the expression "to command by obeying," which not only restores politics to its communal essence but also inverts the meaning of the word "to command," which generally means "to give" orders, to that of "to receive," and in doing so, reshapes the Western view, where "to command" means "to make oneself obeyed." The methodology employed was documentary research. It is concluded that the asymmetry of power legitimizes abuse and social inequality by constraining politics as an exclusive activity for the benefit of a few, while the symmetry of power gives way to governance, in which politics is everyone's task and the established authority obeys the general will.

Keywords: authority, community, government, politics, symmetry and asymmetry of power.

Recibido: 14 de marzo 2025 | Aceptado: 31 de marzo 2025

INTRODUCCIÓN

El “poder” es tema de estudio recurrente en las ciencias sociales y las humanidades. El principio elemental de que sin obediencia no hay poder en la teoría política, dio lugar al presente estudio exploratorio, el cual tuvo como punto de partida la reflexión impolítica de Esposito (2012) al tenor de las siguientes preguntas: ¿cómo se obtiene y ejerce? ¿Cuáles son sus efectos? ¿Se pueden pensar de otra manera? Desde las que se realizó el abordaje teórico del término a partir de dos vertientes: asimétrica y simetría. La primera se presenta como *voluntad-de-servirse*; refleja el sentido vertical, coercitivo y de dominio en la conceptualización del poder y política que los constriñe al ámbito exclusivo de unos cuantos. Es la visión que prevalece en las sociedades occidentalizadas. La segunda se entiende como *voluntad-de-servir*, de estar al servicio de los demás. Hace eco del pensamiento originario sintetizado en la expresión “mandar obedeciendo” que se estructura a partir de siete principios: 1) Servir y no servirse; 2) Representar y no suplantar; 3) Construir y no destruir; 4) Obedecer y no mandar; 5) Proponer y no imponer; 6) Convencer y no vencer; 7) Bajar y no subir. La perspectiva simétrica del poder comunaliza el quehacer político y da un giro al significado de la palabra “mandar” que en español quiere decir “dar” órdenes, por el de “recibirlos”. Se concluye que la asimetría de poder considera necesario el abuso y la desigualdad al sustraer la política de su carácter comunitario, mientras que el principio simétrico “mandar-obedeciendo” propicia relaciones horizontales, principio básico de la gobernanza, en que la política es tarea de todos y la autoridad instituida acata la voluntad popular. La acción de mandar va unida al hecho de obedecer a la comunidad.

METODOLOGÍA

Los resultados presentados corresponden a los de una investigación documental exploratoria. Se aplicó la técnica del análisis hermenéutico en la revisión de la literatura sobre el tema para identificar los argumentos centrales de los autores revisados. En este sentido,

Weston (2006) sostiene que argumentar en favor de un planteamiento o en contra, requiere formular conclusiones personales a partir de lo inquirido, de ahí que considere la argumentación como un recurso para indagar, ya que aportar conclusiones requiere ofrecer razones sustentadas, de tal manera que sea posible formarse puntos de vista sólidos tras evaluar argumentos y desechar falacias.

En relación con el poder y la política, Esposito (2012) pone en cuestión los significados que los caracterizan y determinan en una sola orientación. De ese planteamiento, se efectuó su abordaje a partir de dos enfoques, uno, asimétrico, caracterizado por su esencia vertical y coercitiva que privatiza el poder y la política; y otro, simétrico, de índole horizontal, en el que el poder lo ejerce la comunidad en su conjunto. La asimetría de poder expresa aquello de lo que se es capaz para obtenerlo, ejercerlo y hacerse obedecer; mientras que la simetría de poder consiste en obedecer el mandato popular. Ya Rousseau (1993) señalaba que, por ejemplo, en cualquier caso, no era posible que los gobernantes o “representantes” hablaran en nombre del pueblo ni se ufanaran de ostentar el poder, porque se trata de simples delegados; éstos no pueden acordar nada sin antes consultar al soberano. Desde el instante en que el pueblo está reunido en cuerpo soberano, cesa toda jurisdicción de gobierno/gobernante, se suspende la representación y la decisión de cada ciudadano es sagrada e inviolable ya que, donde se encuentra el representado no hay representante. En consecuencia, desde la vertiente asimétrica, jamás ha existido la democracia, ni es posible que llegue a existir, porque el representante se adueña del poder y toma decisiones sin consultar al pueblo.

De su parte, Ranciere (2000), afirma que las democracias representativas no obedecen el mandato popular, por eso, no debían identificarse como democracias, dado que el gobierno siempre lo ejerce una minoría sobre la mayoría. Más aún, Castoriadis (2007) señalaba que, en el primer caso, no había que escuchar al político que habla “en nombre de”; desde el momento en el que pronuncia estas palabras, engaña o se engaña.

RESULTADOS

El poder

El estudio del “poder” y la forma en que se ejerce es uno de los más recurrentes en las ciencias sociales y las humanidades desde la Antigüedad grecorromana. Más allá del significado etimológico que pueda tener, se reconoce la polisemia del concepto, carácter que se debe al contexto histórico de cada autor y los principios explicativos de la teoría, aunque para Esposito (2012), el término expresa un fenómeno irrepresentable y difícil de conceptualizar, pese a lo que se diga. Sin embargo, en la teoría política moderna se piensa como fundamental para el correcto ejercicio del gobierno, en especial cuando se considera que trata de la capacidad de obtener “obediencia de otros”.

El principio elemental de que sin obediencia no hay poder, el problema de su obtención y la forma en que se expresa, ocupan el centro del análisis político, tanto en la teoría como en la praxis, se reconozca o no (Hermosa, 2017). En sí, la palabra proviene de la raíz latina *potere* cuyo significado es “ser capaz” o “tener potencia”. Hoy en día, el poder se identifica como fundamento de la organización social; además, parece inobjetable que refiera, de un lado, a los que ordenan, mandan o dirigen, y del otro, a los que obedecen. Tal es el principio por el que en las sociedades occidentalizadas expresa, en lo general, la capacidad que tienen algunos individuos/grupos de mandar e imponer ciertas conductas a otros, bajo su consentimiento o aún contra la voluntad y que se le relacione a términos como: “autoridad”, “gobierno”, “dominación”, “coacción”, “mando” “obediencia”, “imposición”, “amenaza”, “fuerza” y tantos otros (Montbron, 2010), al menos así es como se observa en la mayoría de los autores que lo explican desde una orientación “asimétrica”.

Existen innumerables situaciones sociales en las que ciertos agentes determinan y condicionan las conductas de otros, esto ha llevado a identificar al “poder” como el dominio de los “fuertes” sobre los “débiles”. Tal percepción se mantiene sin apenas cambios desde hace

siglos; ya Maquiavelo (2017) expresaba que, en el correcto ejercicio del gobierno, se debe tener poder, el cual constituye el medio para hacerse obedecer, pero, para que en efecto sea eficaz, habría que echar mano de cuanto estuviese al alcance, de ahí el imperativo que el dirigente no estuviera atado a normas morales. El gobernante es, desde su visión, un individuo sin escrúpulos; debe imponerse a los gobernados a como dé lugar, si es necesario, mediante la violencia.

La conceptualización asimétrica del poder se puede observar en autores como David Easton, quien lo describe como una relación en la cual una persona o grupo puede determinar las acciones de otro, en forma tal que satisfaga los fines del primero; en Carl Friedrich, que lo identifica como la relación interpersonal en la que se manifiesta la obediencia, es decir, con un comportamiento en el que A, B y C hacen lo que L dicta, de manera que, en esencia, refiere la capacidad de uno (os) para determinar la conducta de otros. Aún en Robert Dahl, porque lo entiende como el subconjunto de relaciones entre unidades sociales cuyos comportamientos, de una o más de dichas unidades, depende en cualquier circunstancia del comportamiento de otras unidades sociales, manifestación de poder propia de las poliarquías. Lo mismo en Foucault (2001), ya que los individuos se humanizan mediante el ejercicio del poder que se presenta en las relaciones entre individuos/colectivos, de manera que “poder” designa, tanto “relaciones” entre partes como su “resultado”, es decir, la manera en que su acción incide en el comportamiento de otros, por lo tanto, la pregunta “¿cómo se ejerce el poder?” Se responde: en las relaciones en que se manifiesta como su resultado (Foucault, 2001, Montbron, 2010).

De la misma manera, Raymond Aron lo explica como la capacidad de hacer, producir o destruir. A decir de Richard Schermerhorn, es la relación procesal entre dos partícipes caracterizados por: a) la influencia asimétrica, en la cual la probabilidad de decisión depende de uno de los dos partícipes, incluso a pesar de la resistencia del otro; y b) el predominio de sanciones negativas, reales en cuanto amenaza, como característica de la conducta partícipe

dominante. Eduard Spranger lo define como la capacidad y también, en la mayoría de los casos, la voluntad de imponer a los demás las propias orientaciones valorativas. (Montbrón, 2010)

Otros autores, como Giovanni Sartori (2003), sobre ejercicio del poder, reconoce que la titularidad del mismo, si bien recae en el pueblo, su ejercicio ya no, sino en los representantes elegidos mediante voto en las democracias; no obstante, lo que cuenta, más que la “ida” es el “regreso” del poder. Si el trayecto no es vigilado, es decir, si en el ejercicio del poder, los controlados se substraen del poder de los controladores, el “gobierno sobre el pueblo” corre el riesgo de no tener ninguna relación con el “gobierno del pueblo”.

Por su parte, Julien Freund, lo explica como el mando estructurado en la sociedad, dividido en funciones jerárquicas según el régimen en boga. Hans Buchheim dice que es la reserva de posibilidades dadas a una persona en virtud de la actitud y el comportamiento de los demás. Arnold M. Rose considera que el poder implica la toma de decisiones por medio de las cuales quienes deciden, tienen la posibilidad de ejercer el control. Bertrand Russell lo entiende como la producción de los efectos esperados sobre otros. Wright Mills afirma que el poder tiene que ver con las decisiones tomadas sobre las circunstancias que se viven y sobre los acontecimientos que constituyen la historia de cada época, pero, dar con quiénes toman dichas decisiones, representa el problema básico del poder. Luis Sánchez Agesta lo considera una energía proyectada sobre la vida social en virtud de la obediencia que los individuos le dispensan, obediencia que responde a la persuasión, sea por el temor o la aceptación de una jerarquía superior.

Norberto Bobbio lo relaciona con la capacidad de un (os) sujeto (s) de influir, condicionar y determinar el comportamiento de los demás (Carpizo, 1999). Dussel (2006), por su parte, lo describe como una facultad o capacidad que se tiene o no se tiene. Para Weber (2004) se trata de la probabilidad de imponer la propia voluntad, dentro de una relación social, aún contra toda

resistencia y cualquiera que sea el fundamento de esa probabilidad. Foucault coincide con Weber al considerar que el poder no es una propiedad sino una relación entre sujetos, el poder no se posee, se ejerce para que el dominado realice conductas deseadas por otros, es decir, incita, induce, desvía, facilita, amplía o limita ciertos comportamientos (Ávila-Fuenmayor, 2006).

En las sociedades capitalistas, refiere Gramsci, las clases gobernantes, identificadas como *sociedad política*, son las que detentan el poder, las que ejercen la dominación mediante sus aparatos jurídicos y político-militares (Betancourt, 1990). De acuerdo con esta lectura, en cada sociedad es posible identificar los mecanismos de control que permiten a ciertos individuos/grupos imponerse a los demás mediante el ejercicio del poder, en consecuencia, el asunto consiste en averiguar quiénes monopolizan el poder, pero también cómo lo entienden y ejercen. Con base en lo expresado, se distinguen, por lo menos tres tipos de sociedades: aquellas en las que el poder lo acapara un individuo o grupo privilegiado; en otras, el poder lo concentra una entidad supra-personal o institución; y por último, en las que el poder emana de la propia comunidad. (Cárdenas, 2006)

DISCUSIÓN

Simetría y asimetría del poder

El concepto de simetría surgió en Grecia Antigua para denotar una relación de “proporción armónica. En el plano social, se dice que hay simetría cuando existe igualdad entre los sujetos, porque éstos actúan de manera corresponsable entre sí. La simetría en la sociedad supone disposición, consideración y respeto entre todos sus integrantes. La asimetría, en cambio, es la relación basada en la desigualdad, en la que una de las partes posee ventaja sobre la otra. Se trata del principio que sostiene la necesaria verticalidad en las relaciones interpersonales. (Freire, 2024)

Martínez (2013) identifica dos manifestaciones en el ejercicio del poder: asimétrica y simétrica. La primera se asocia con el poder coercitivo, se trata del dominio del hombre sobre el

hombre. El rasgo de la asimetría de poder es la capacidad de decidir, definir, imponer intereses materiales o espirituales, conductas o voluntades a otros para la obtención de beneficios egoístas. En cuanto a la simetría de poder, la refiere como la voluntad de servir y de compromiso hacia los demás. De su parte, Da Costa (2014) también concibe esas dos vertientes del poder y dice que la asimétrica presupone relaciones sociales y políticas con signos de resistencia y conflicto; la simétrica, en cambio, se relaciona con la vida colectiva armónica.

En la conceptualización de poder en los autores revisados líneas atrás, se observa que la perspectiva asimétrica es la predominante, la mayoría concibe las relaciones sociales a partir de la diada dominador/dominado, en el que sólo tiene “poder” el primero, es decir, el individuo o grupo que consigue que otro (s) (individuos o grupos) haga (n) (o dejen de hacer) lo que éste/os decida/n. Esta orientación se caracteriza por un sentido coercitivo, así como la privatización de la toma de decisiones, situación que se observa porque se imponen las metas a seguir, los medios y el modelo de organización para lograrlo, pero con el objetivo de obtener ventajas personales o de grupo. En este sentido, el poder se concibe como un medio, pero al consentir la búsqueda de diversos propósitos, se convierte en un fin en sí mismo, se trata del instrumento por el que se obtiene todo lo demás, sea de orden social, económico o cultural. Así, el poder asimétrico adquiere un valor por sí mismo, lo que explica la ambición por obtenerlo y ejercerlo. Dussel (1999), utiliza la expresión “afán de poder”, para describir el deseo de obtenerlo, que mueve a la acción y, convertido en voluntad de poder, permite actuar o justificar todo con tal de alcanzarlo. Puesto que “el fin justifica los medios”, cada logro es visto como “poderío”. La voluntad de poder se extiende a todos los órdenes de la vida, desde los más cotidianos hasta los más intrincados, tanto en lo individual como en lo social, moral, el arte, la ciencia y aún en la relación con la naturaleza.

El poder asimétrico se expresa como: 1) coerción, 2) persuasión y 3) retribución. Al mismo tiempo se manifiesta mediante la fuerza, la ideología y la utilidad. Según Montbron (2010), se encuentran entremezcladas en todas las situaciones, pero el predominio de alguna de ellas, en cada caso o momento, da lugar al carácter coercitivo, persuasivo o retributivo del poder. El coercitivo es la capacidad de obtener obediencia mediante la privación o las amenazas contra la integridad, la libertad o la posesión. El persuasivo consiste en obtener obediencia tras convencer/coaccionar a quienes obedecen; la ideología es el instrumento idóneo de este carácter persuasivo. El retributivo se basa en la obtención de obediencia mediante el establecimiento de una relación de intercambio; quien obedece lo hace a cambio de algo. Este carácter se basa en una relación de utilidad mutua (reciprocidad) entre el que manda y el que obedece.

La relación más extendida de poder coercitivo es la que se presenta entre el Estado y los ciudadanos, en la medida en que el primero se las arregla para monopolizar la coerción en la sociedad con el fin de constituirse en el poder soberano de la misma. La relación más común de poder persuasivo es la de las distintas iglesias o partidos políticos respecto a sus fieles o militantes/ciudadanos identificados con las creencias o principios que enarbolan sus respectivas organizaciones. La relación de poder retributivo se observa, por ejemplo, en el capitalismo, entre empresarios y trabajadores, en el intercambio trabajo/salario. Aunque en el carácter retributivo subyace el coercitivo, que impide modificar las relaciones de propiedad sobre el capital; así como ideológica, ya que éste se auto-presenta como el mejor posible que haya existido (Montbron, 2010).

De igual forma, la asimetría de poder expresa dos características generales, en primer término, es un fenómeno relacional, es decir, debe haber más de un individuo para que exista una relación de poder; en segundo lugar, esa relación es vertical. En la vida social esto no se cuestiona, se ha normalizado y es una aspiración. Para ejemplificar, en la escuela, los modelos

educativos fomentan el liderazgo individualista y la competencia como rivalidad (Martínez, 2013). Tomar la iniciativa e imponer la voluntad propia a otros con algún medio específico, sea mediante el conocimiento, la inteligencia, la fuerza, la riqueza, los sentimientos, el dogma, los valores estéticos y morales o cualquier factor que sirva para impulsar o constreñir a otros a hacer lo que en otra circunstancia no harían, es válido y hasta exigible, pero no alcanzable para todos, no podría serlo.

De igual forma, la asimetría de poder reconoce que la obediencia tiene matices, que van desde las respuestas basadas en la convicción de la legitimidad del mandato o de la conveniencia en consentirlo, hasta la percepción de una amenaza en caso de desobediencia (Meneses & Castillo, 2017).

Los autores identificados con esta vertiente dan por hecho que el poder sea asimétrico; sólo parecen interesarse acerca de cómo se ejerce el poder y con qué procedimientos, así como por las consecuencias y efectos derivados de ello. Afirman que el poder no es una institución, estructura o fuerza de la que dispongan algunos, se trata de una situación estratégica que se presenta en el plano social. Puesto que el poder supone el reconocimiento del otro como alguien que actúa o que es capaz de actuar, en lo general, “gobernar” significa incidir sobre el campo de acción real o posible de los otros, por lo que podría decirse que conciben el ejercicio del poder como la acción de “conducir las conductas” de otros, encaminadas a ampliar o restringir el campo de acción de éstos en cualquier sentido (Meneses & Castillo, 2017). No hay más, el gobernante debe obligar a obedecer a los gobernados, imponer su voluntad.

Aunque las relaciones de dominio/subordinación sean intrincadas y cambiantes en cada sociedad y momento histórico, en lo general se conducen de esa forma y se proyectan en el estilo de vida, cultura, consumo, educación y trabajo; quizá por ello, hoy más que nunca, el poder asimétrico se relacione con la acumulación, ya que la riqueza, el prestigio y la jerarquía

social sitúan a los individuos/grupos/naciones en posiciones relativas de superioridad e inferioridad, de dominio y dominación. (Bousa-Brey, 2021)

Esta es la visión de poder privativa de la geopolítica internacional, una perspectiva que, como ya se dijo, es asimétrica porque descansa en las nociones de mando-obediencia verticales, lo que hace ver a la política, como una actividad excluyente de las mayorías y exclusiva de unos cuantos. La asimetría de poder corresponde a la *voluntad-de-servirse*, germen de todas las patologías políticas existentes y por existir (corrupción, nepotismo, compadrazgo, tráfico de influencias, etc.) (Martínez, 2023). Tal es el sentido tradicional de poder propio de la colonialidad occidental. En la concepción de poder como dominación, se inducen formas de opresión, explotación, sujeción o sumisión, nociones que tienen como supuesto una relación de *poder-sobre*, a todas luces injusta e ilegítima (Fernández, 2021).

Las asimetrías de poder que parten del principio de autoridad como imposición para mandar están distanciadas de su sentido original, pero son las que imperan y se proyectan en todos los órdenes de la vida, la gente se disputa la posición de control/dominación, tanto en la escuela, la familia, la calle y los centros de trabajo; se prefiere la condición de dominadores que la de dominados. Esta situación se hace presente entre compañeros, hermanos, grupos, comunidades y países; su “afán de poder” está asociado a la riqueza y prestigio, y se proyecta en las relaciones de mando y subordinación, así como en el uso legítimo de la violencia ejercida de unos a otros y la visión elitista en la que sólo unos están “autorizados” para tratar de política, como en el caso de los grupos pertenecientes al *círculo rojo* (*sociedad política*, en palabras de Gramsci) y de aquellos que no, a decir, los que corresponden al *círculo verde* (*sociedad civil*) (Martínez, 2023). También es el caso de aquellos que se atribuyen la capacidad de dirigir los rumbos de la sociedad, auto-identificados como “líderes” o “formadores de opinión” y aún “influencers”, puesto que las relaciones de poder también se expresan en la manipulación de la realidad, el manejo y tergiversación de las normas sociales y jurídicas acorde lo

“políticamente correcto”, a efecto de mantener el control de las instituciones políticas, económicas, sociales y educativas para el propio beneficio.

El poder asimétrico corresponde a lo que Dussel (2006) denomina “fetichismo del poder” y que consiste, según lo expresado, en constreñir la política a la esfera estatal o, más precisamente, al dominio del *círculo rojo* y de sus intereses, a decir, de los políticos profesionales, intelectuales, artistas, comentócratas, jueces, empresarios, sindicalistas y economistas (Martínez, 2023), quienes sostienen que el campo de lo político debe ser exclusivo de estos grupos (Márquez, 2020).

Para Dussel (2006), más grave aún que el gobernante se crea sede soberana del poder, es que la comunidad se lo permita y se torne servil en lugar de asumirse protagonista en la construcción de lo político. Si no se le detiene, el representante corrompido usará el poder “fetichizado” por el placer de ejercerlo a su voluntad, para su vanagloria ostentosa y despótica, acción que acompañará con la apropiación indebida de bienes y riquezas. Sin embargo, lo peor no son los bienes mal habidos que suelen ser el principal producto/evidencia de su actuar, sino la usurpación del gobernante como delegado popular, transformado en esquilador, parásito y “azote” popular. Según Dussel (2006), toda lucha por los intereses de un individuo, clase, élite o grupo son corrupción política, producto del fetichismo asimétrico de poder. Tal actuar es desnaturalizado.

Frente a esta visión, que da por hecho la asimetría de poder, hay autores que plantean lo contrario. Es el caso de Alejandro Llano (Figueiredo, 2001), quien sostiene que la democracia debe recuperar su sentido original y coadyuvar para que el ejercicio del poder sea una tarea de todos los ciudadanos, en comunidad. En paralelo a Llano, Harold Laswell & Abraham Kaplan (Montborn, 2010), advierten que el poder describe la participación colectiva en la toma de decisiones; si bien se trata de una responsabilidad individual, el poder, como toma

de decisiones, representa una relación interpersonal. En este sentido, Hannah Arendt (2009) visualiza al poder como la acción que surge cuando los individuos se reúnen para dialogar.

La lectura de Llano, Laswell, Kaplan y Arendt, da pauta para argumentar sobre la vertiente simétrica de poder la cual trasciende la *voluntad-de-servirse* imperante en las sociedades occidentalizadas al entenderlo como *voluntad-de-servir*, estar al servicio de los demás. “Servicio” designa la disposición para atender, cuidar y acudir al encuentro de otros. Esta orientación destaca el carácter comunitario de la toma de decisiones, al concebir la política como una manifestación “desde abajo”, porque sólo desde abajo se puede aspirar a una relación horizontal, desde arriba jamás, ya que se hace cuánto está al alcance para mantenerla vertical. La simetría de poder es la esencia del pensamiento originario sintetizado en la expresión “mandar obedeciendo” que se estructura según los siete principios de los pueblos: 1) Servir y no servirse; 2) Representar y no suplantar; 3) Construir y no destruir; 4) Obedecer y no mandar; 5) Proponer y no imponer; 6) Convencer y no vencer; 7) Bajar y no subir. (Esteva, et al., 2014)

Dado que sin obediencia no hay poder, en la visión simétrica, el gobernante adquiere poder indiscutible, no porque mande al pueblo, sino porque obedece al mismo, aspecto que confiere una perspectiva horizontal al quehacer político (Barbosa & Rosset, 2022). La comunidad es quien ordena y, contrario a las democracias representativas, el gobernante, al ser elegido para realizar dicha tarea, se aboca a cumplir la voluntad general; ejerce delegadamente el poder y lo hace en función de las exigencias, reivindicaciones y necesidades del colectivo. La expresión "los que mandan deben mandar obedeciendo" indica esta visión del servicio político-obediencial (Dussel, 2006). Si se quiere, como en el caso de la población tojolabal, implica invertir el significado de la palabra “mandar” que en español quiere decir “dar” órdenes, por el de “recibir” órdenes (Lenkersdorf, 2005).

El mandar/obedecer se manifiesta en la autoridad de quienes ejercen cargos en la comunidad, pero sobre todo se refleja en la participación de la propia comunidad al atender los asuntos de interés general. Es ejemplo de lo expresado lo que se presenta con la población originaria de Oaxaca. Velasco (2006) refiere que hay municipios en los que por decisión propia y por acuerdo de mayoría en la asamblea general comunitaria, se opta por el régimen de usos y costumbres al conformar sus órganos de gobierno, lo cual constituye una forma de organización que facilita formas simétricas de poder mandar/obedecer. Asimismo, sus procesos electorales se realizan también en asamblea donde tienen cabida diversos procedimientos para la elección de las personas candidatas, como sería la auto-propuesta o las ternas; el proceso de votación puede ser directo, por anotación pública en un pizarrón, por aclamación o voto unánime.

Ser electo para formar parte de la autoridad municipal, representa una distinción. En la mayoría de los casos, son cargos honoríficos donde no hay los sueldos onerosos que suelen ser característicos y la principal motivación para la participación/acaparamiento de la clase política en la democracia mexicana. Por el contrario, la gente puede hacer carrera en la administración pública, esto es, desempeñar todos los cargos hasta llegar a ser presidente municipal. Entre los oficios a desempeñar se encuentran los de topil, policía, teniente, mayor, regidor, alcalde, síndico, fiscal del templo y presidente municipal; desempeñar estos cargos sirve para que hacer experiencia de servicio, ya que si se quiere “mandar”, primero se debe aprender a “obedecer”. En algunos municipios existen cuerpos colegiados de ciudadanos distinguidos que desempeñaron todos los cargos, razón por la que se les confiere autoridad, como son los *distinguidos*, *caracterizados*, *tatamandones*, *consejos de ancianos*, entre otros (Velasco, 2006)

Las autoridades, una vez elegidas no pueden actuar a espaldas de la gente. ...

si se juntan es para proponer a la comunidad una posible solución, pero no se

reúnen para resolver el problema a espaldas de la comunidad... Todo lo contrario, tienen que consultar al pueblo que los eligió, y tienen que llegar a una solución conforme a la voluntad del pueblo expresado por consenso. De esta manera, las autoridades, finalmente, firman el acuerdo logrado por la misma comunidad. La firma de las autoridades es el reconocimiento oficial por parte de los responsables. [...] pero no tienen la posibilidad ni el derecho de aislarse o apartarse del pueblo que los eligió, con el argumento de que una vez, elegidos, representan una instancia independiente y autónoma, en la cual, ninguno de los electores tienen el derecho de introducirse y de ser escuchado. Las autoridades elegidas no representan ninguna institución por encima de aquellos que los eligieron [...] los elegidos tienen la obligación permanente de escuchar a los electores, así como éstos tienen la obligación de hablarles a los elegidos.

(Lenkersdorf, 2000: 71-72)

García-Bravo & Parra-Vázquez (2020) refieren que el líder o gobernante obedece lo encomendado por la comunidad. El principal rasgo que busca la comunidad en éste, sería el “sacrificio”, entendido como la dedicación, que emana del concepto *bankilal* (hermano mayor), persona que cuida de los hermanos menores. En muchas comunidades indígenas de Chiapas, ocurre algo similar, los líderes cuidan a los demás al mandar obedeciendo a la comunidad.

Además de que se lleva a cabo una constante evaluación con el fin de encontrar al sujeto que tenga el deseo de defender los intereses del sistema al que representa. El líder, en este sentido, debe tener como motor no su bienestar, sino su motivación para realizar el trabajo encomendado. Es necesario encontrar a los representantes correctos porque, de lo contrario, pueden convertirse en usureros o en intermediarios políticos entre el Estado y la comunidad, de manera que, lejos de servir a los intereses del colectivo, se sirvan a sí mismos. De ahí

deriva la importancia del rasgo “sacrificio”: *sk'an xlok' ta yo'onton skomtsanel to li k'usi tsots sk'oplal cha'ay stuke* (debe salir de su corazón dejar sus propios intereses). El *bankilal* debe realizar su trabajo y terminar su gestión sin otra pretensión que haber cuidado a sus hermanos menores. (García-Bravo & Parra-Vázquez, 2020: 103)

El gobernante es responsable de todo ante todos; al mismo tiempo, el principio simétrico mandar-obedeciendo afianza la participación política de la comunidad, ya que “mandar” como “recibir órdenes” significa que la autoridad instituida acata la voluntad popular, esto es, los gobernantes sólo hacen cumplir lo encomendado por la comunidad, no toman decisiones por ésta, de forma que la acción de mandar va unida al hecho de obedecer (García-Bravo & Parra-Vázquez, 2020). Es así como las acciones de gobierno se diseñan tras la consulta y participación de todos. Opera bajo los principios de lo que es propio de la democracia participativa, lo que posibilita darle fin a los programas y políticas contrarias al interés público; a la inversa, aquellos que llegan a ponerse en marcha, es porque atienden las necesidades genuinas de la población y con la intervención directa de la misma.

En la práctica, las poblaciones originarias desafían la cultura política dominante al invertir la pirámide del poder, donde la idea “democracia” se diluye en la gobernanza por la cual, el poder se sitúa en la base de la sociedad en su conjunto y las instituciones sociales dejan de operar bajo la lógica de la burocracia que sólo sirve para ejercer la dominación, donde los gobernantes sí son elegidos por consenso popular y éstos son conscientes de lo que significa su designación: la de estar al servicio de la comunidad, tal y como sucede en comunidades originarias de Oaxaca, Chiapas y de otras latitudes. Los líderes obedecen los pactos tomados en la comunidad de manera que solo mandan si se apegan a los acuerdos colectivos; es decir, el líder obedece (García-Bravo & Parra-Vázquez, 2020)

La fórmula “mandar-obedeciendo” propone/dispone gobernar más allá de la concepción moderna de política y poder, puesto que se hace necesario observarlo desde una óptica normativa distinta: el poder horizontal, donde nadie es más, nadie es menos, la cual se construye sin mirar arriba, sino a los lados (Esteva, et al., 2014), donde la relación de poder no significa la opresión de un sujeto/s hacia el/los otro/s, sino que se trata de un reconocimiento del/lo otro, bajo un criterio de no-exclusión entre las diversas partes que se encuentran en esta relación de poder.

Las formas de organización/participación política comunitarias como las descritas, permiten cuestionar las nociones asimétricas de poder y política como propias de unos cuántos. Por el contrario, se presenta una visión que corresponde a la de una política inclusiva e integrativa que promueve el respeto por la humanidad y la dignidad como un valor transversal ecosófico/antropoético (Rodríguez & Rodríguez, 2020), visión que corresponde a las sociedades en las que el poder lo ejerce la comunidad (Dussel, 2006). Se aleja así, de los principios de la democracia liberal representativa, que concibe a la política como una expresión racional utilitarista integrada por ciudadanos-consumidores y políticos-profesionales.

Desde el enfoque de la simetría de poder se recobra la noción de “autoridad” como prestigio/reconocimiento hacia quienes ejercen el gobierno acorde los intereses de los gobernados por la probada garantía mostrada en su responsabilidad en el servicio. La *auctoritas* del gobernante se afianza en la comunidad, no en éste y se obtiene por su compromiso de servir, de ahí que su designación dependa justo de la “autoridad” que la comunidad le confiere por su probado ejercicio de servir/atender las demandas colectivas.

CONCLUSIONES

El abordaje del concepto de poder a partir de la delimitación teórica de su carácter simétrico y asimétrico en el ejercicio impolítico responde a la invitación formulada por Esposito (2012) para cuestionar lo que se da por sentado respecto al poder y su ejercicio, el cual

consiste en el principio casi inobjetable de “conducir conductas”. Tras analizar la idea de poder en los autores revisados, se considera que la asimetría es la vertiente que predomina en el mundo occidentalizado. La voluntad-de-servirse es su característica principal. El supuesto de que sin obediencia no hay poder, podría explicar el afán de imponerse a costa de lo que sea. El atributo de autoridad autoimpuesto valida el uso de la fuerza para hacerse obedecer. Además de acentuar la desigualdad social y la privatización de la vida política para beneficio personal o de grupo, circunstancia que se observa en las democracias representativas en lo común, pero que puede derivar en regímenes autoritarios y, en casos extremos, dar paso al totalitarismo.

La asimetría de poder no sólo se presenta entre el gobernante/gobernado, sino que pone de manifiesto la existente en la relación humano/humano que visibiliza otras, como serían las de alma/cuerpo, hombre/mujer, humano/animal, profesor/estudiante, conocimiento científico/saberes alternos o sociedad/naturaleza.

En contraste, la simetría de poder, entendido como voluntad-de-servir, presente en las comunidades originarias, es la que tiene menor tratamiento y abordaje teórico. Se sintetiza en la expresión “mandar obedeciendo”; invierte el significado de la palabra “mandar” (“dar” órdenes) por el de “recibir”; “mandar” significa “obedecer”. En esta forma de hacer política, resulta complicado que el colectivo cuestione el poder que ostenta el gobernante ya que éste manda-obedeciendo al mismo.

Por lo anterior, se concluye que la asimetría de poder legitima el abuso y el uso de la violencia al constreñir la política como actividad exclusiva de unos cuantos, mientras que la simetría de poder da paso a la gobernanza, forma de organización en que la acción política es tarea de todos y el dirigente siempre acata la voluntad popular. El reto, consistiría en vislumbrar formas político-simétricas de gobierno en las macro-sociedades actuales, siendo la democracia participativa una opción viable, que permita consolidar prácticas como el plebiscito, referéndum y consultas ciudadanas.

REFERENCIAS

- Arendt, H. (2009). *La condición humana*, Paidós.
- Ávila-Fuenmayor, F. (2006). "El concepto de poder en Michel Foucault". En *Telos* (8-2) 215-234.
- Barbosa, L. P., & Rosset, P. M. (2023). *Aprendizajes del Movimiento Zapatista. De la insurgencia armada a la autonomía popular*, Movimiento-Ecosur-CLACSO.
- Betancourt, (1990). "Gramsci y el concepto de bloque histórico". En *Historia crítica* (104) 113-125. URL: <https://journals.openedition.org/histcrit/39380>
- Bousa-Brey, L. (1991). "Una teoría del poder y los sistema políticos". En *Revista de estudios políticos* (73) 119-164.
- Cárdenas, C.A. *Derecho y sociedad política*. Tomado de: viei.usta.edu.co/articulos/edi2/derecho-sociedad-politica.pdf
- Carpizo, J. (1999). "El poder: su naturaleza, su tipología y los medios de comunicación masiva". En *Boletín Mexicano de Derecho comparado* (95) 321-357, Instituto de Investigaciones Jurídicas. Tomado de:
- Castoriadis, C. (2007). *La institución imaginaria de la sociedad*, Tusquets Editores.
- Cifuentes, M. (2018). "Introducción". En Arendt, H., *¿Qué es la política? Comprensión y política*, Partido de la Revolución Democrática.
- Da costa, A.G. (2014). "El poder asimétrico y la gestión de personas: la dinámica de dominación en el cultivo de caña de azúcar en Brasil". En *Contribuciones a las Ciencias Sociales*. www.eumed.net/rev/cccss/27/gestion-personas.html
- Dussel, E. (1999). *El dominio del poder*. Tomado de: <https://goo.su/X6nUAC>
- Dussel, E. (2006). *20 tesis de política*, Siglo XXI-CREEAL.
- Esposito, R. (2012). "La perspectiva de lo impolítico". *Nombres*, (15), 47-58. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/NOMBRES/article/view/2234>

- Esteva, G., et al. (2014). "Mandar obedeciendo en territorio zapatista". En *América Latina en Movimiento* (497) 7-2014, pp. 2-31. Agencia Latinoamericana de Información. Tomado de: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/94112>
- Fernández, R. (2021). "Asimetrías de poder y el ejercicio de la autoridad en el trabajo doméstico pagado". En *Convergencia Revista de Ciencias Sociales*, (28) 1-28, Universidad Autónoma del Estado de México.
DOI: <https://doi.org/10.29101/crcs.v28i0.15904>
- Figueiredo, L. (2001). "El hombre con atributos o humanismo cívico de Alejandro Llano". *Thémata. Revista de Filosofía* (26), 273-278.
- Foucault, M. (2001). "¿Cómo se ejerce el poder?". En Dreyfus, H., et al. *Michel Foucault más allá del estructuralismo y la hermenéutica* (249-260), Ediciones Nueva Visión.
- Freire, N. (2024). "Las simetrías, una de las herramientas más poderosas de la física" (10 de febrero de 2025). Tomado de: <https://n9.cl/eqp6r>
- García-Bravo, A.B. y Parra-Vázquez, M.R. (2020). "El liderazgo 'mandar obedeciendo' se fundamenta en el sacrificio del hermano mayor". En *LiminaR. Estudios Sociales y Humanísticos*, (1) pp. 97-111.
DOI: <https://dx.doi.org/10.29043/liminar.v18i1.726>
- Hermosa, A. (2017). "La obediencia política en El Príncipe de Maquiavelo". En Hermosa, A. *Individuo y política en el Príncipe de Maquiavelo. Naturaleza, formas y sujetos* (pp. 77-86), Instituto de Estudios Constitucionales del Estado de Querétaro
- Lenkersdorf, C. (2005). *Filosofar en clave tojolabal*, Miguel Ángel Porrúa.
- Lenkersdorf, C. (2000). "Nosotros. Otra realidad". En *Comunicação & política* (VII-2) 161-183.

Maquiavelo, N. (2017). *El Príncipe*, EDAF.

Márquez, H. (2020) “Editorial. Fetichismo del poder político: el gesto transformista de la 4T”. En *Observatorio del desarrollo* (9) 2-4.

DOI: <https://doi.org/10.35533/od.numero27>

Martínez, H. (2013). *Educación y cambio cultural en Villa Progreso Ezequiel Montes, Querétaro*, Palibrio.

Martínez, H. (2013). *Retórica de la política a la mexicana*, SUPAUAQ-CROMEQ A.C.

Meneses, A. y Castillo, J. (2017). “Resignificación de política y poder en el movimiento Zapatista”. En *Estudios políticos* (58) 46-65.

DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.espo.n58a03>

Montbron A. (2010). “Notas para una revisión crítica del concepto poder”. En *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, (9, 25) 367-389.

DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-65682010000100022>

Ranciere, J. (2000). *El odio a la democracia*, Amorrortu.

Rodríguez, E. & Rodríguez, M. (2020). “Ecosofía-antropoética: una re-civilización de la Humanidad”. En *Telos*, vol. (22: 2) pp. 295-309, Universidad Privada Dr.

Rafael Belloso Chacín. DOI: <https://doi.org/10.36390/telos222.04>

Rousseau, J. (1993). *El contrato social*, Madrid: Espasa Calpe.

Sartori, G. (2003). *¿Qué es la democracia?*, Taurus.

Velasco, D. (2006). “Las comunidades indígenas y la elección de sus autoridades”.

Género, indígenas y elecciones. Memoria del IV Congreso Internacional de

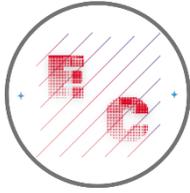
Derecho Electoral y IV Congreso Nacional de Tribunales y Salas Estatales

ElectORAles, número 3, Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación.

Tomado de: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/13/6144/12.pdf>

Weber, M. (2004). *Economía y sociedad*, FCE.

Weston, A. (2006). *Las claves de la argumentación*, Ariel.



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 1, 2025, enero-marzo

DOI: <https://doi.org/10.71112/d312mh15>

**LA ENSEÑANZA DE LAS ARTES VISUALES EN EL DESARROLLO DE LAS
INTELIGENCIAS MÚLTIPLES EN ALUMNOS DE SECUNDARIA**

**TEACHING VISUAL ARTS IN THE DEVELOPMENT OF MULTIPLE INTELLIGENCES IN
SECONDARY SCHOOL STUDENTS**

Jeannette Paola López Ávila

Lourdes Paola Olivas López

México

DOI: <https://doi.org/10.71112/d312mh15>

La enseñanza de las artes visuales en el desarrollo de las inteligencias múltiples en alumnos de secundaria

Teaching visual arts in the development of multiple intelligences in secondary school students

Jeannette Paola López Ávila¹

maestrapaolalopez@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-0887-8754>

Secretaría de Educación Pública

México

Lourdes Paola Olivas López²

paolaolivaslopez@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-5080-2429>

Universidad Autónoma de Nuevo León

México

RESUMEN

El estudio analiza cómo la enseñanza de las artes visuales en el nivel secundaria contribuye al desarrollo de las inteligencias múltiples, basándose en la teoría de Howard Gardner. Se plantea que el arte no solo fomenta la inteligencia visual-espacial, también fortalece otras inteligencias, como la lógico-matemática, naturalista, musical, corporal, intrapersonal e interpersonal. La investigación tiene enfoque mixto, combinando observación cualitativa y análisis cuantitativo mediante ejercicios artísticos en una muestra de 110 estudiantes de secundaria. Los ejercicios incluyeron representaciones visuales de emociones, figuras geométricas, figuras tridimensionales, naturaleza y música, con resultados que muestran un impacto positivo en diversas inteligencias. El estudio concluye que la educación artística visual favorece el desarrollo de las inteligencias múltiples, también el pensamiento crítico, la creatividad y la autoexpresión. Se recomienda integrar estrategias artísticas en el currículo educativo y

promover la educación basada en el arte como recurso pedagógico esencial para el desarrollo integral de los estudiantes.

Palabras clave: enseñanza del arte; artes visuales; creatividad; inteligencias múltiples; aprendizaje basado en el arte.

ABSTRACT

This study analyzes how the teaching of visual arts at the secondary level contributes to the development of multiple intelligences, based on Howard Gardner's theory. It proposes that art not only fosters visual-spatial intelligence but also strengthens other intelligences, such as logical-mathematical, naturalistic, musical, bodily, intrapersonal, and interpersonal intelligences. The research uses a mixed approach, combining qualitative observation and quantitative analysis through artistic exercises in a sample of 110 secondary school students. The exercises included visual representations of emotions, geometric figures, three-dimensional figures, nature, and music, with results showing a positive impact on various intelligences. The study concludes that visual arts education favors the development of multiple intelligences, including critical thinking, creativity, and self-expression. It is recommended that artistic strategies be integrated into the educational curriculum and that art-based education be promoted as an essential pedagogical resource for students' comprehensive development.

Keywords: art education; visual arts; creativity; multiple intelligences; art-based learning.

Recibido: 17 de marzo 2025 | Aceptado: 31 de marzo 2025

INTRODUCCIÓN

Enseñar a través del arte es fundamental en nuestra época, ya que el arte tiene un poder transformador, es un proceso creativo el diseño de una imagen en una composición visual, “la educación estética constituye un elemento esencial de nuestra política, de nuestra ideología. El valor del arte, de la belleza y de la estética, tiene significación en la medida en que responde a una necesidad en el desarrollo de la sociedad” (Hart, 1980, p. 196). El arte también puede ser terapéutico para los adolescentes, pues les brindan un canal de comunicación a través del cual expresan sus emociones, sentimientos y experiencias “la terapia artística es un recurso terapéutico muy flexible que puede ser empleado en poblaciones disímiles, tales como niños, adultos, ancianos” (Llera y Guibert, 2000, p. 297). Además, que el arte permite dar forma o visibilidad a aquello que de otro modo puede ser invisible o intangible, como la imaginación “las artes tienen un papel importante que desempeñar en el refinamiento de nuestro sistema sensorial y en el cultivo de nuestra capacidad de imaginación” (Eisner, 2002, p. 20).

En el sistema educativo mexicano la enseñanza del arte en la educación secundaria había sido relegada a un segundo plano en comparación con materias como español, ciencias y matemáticas, una de las posibles causas se debe a la falta de docentes especialistas en la enseñanza artística que den a conocer los beneficios del arte en las aulas, en el Plan de Estudios de la Nueva Escuela Mexicana se considera al arte como unidad de aprendizaje y se categoriza en el campo de lenguajes junto a las materias de español e inglés, “en el caso particular de la educación secundaria las disciplinas que corresponden al presente campo son: Español, Inglés y Artes” (SEP, 2022, p. 129).

Uno de los problemas que comúnmente se presentan en las escuelas públicas es la limitación entre la conexión teórica de los contenidos de la materia de artes y la práctica artística, como causal, es que los docentes que imparten la asignatura no cuentan con formación académica específica en artes sino que tienen formación en otros campos y se les

asigna la materia de artes como complemento de su carga académica, como consecuencia, la enseñanza de las artes se reduce a esquemas teóricos sin una aplicación significativa en el aula y se limita el propósito de la asignatura.

La presente investigación pretende demostrar que la enseñanza de las artes visuales en la educación secundaria desarrolla la inteligencia visual-espacial, pero también estimula las otras inteligencias múltiples, así como favorece el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad y la expresión emocional en los estudiantes, el arte es un canal, un medio fundamental de expresión y de aprendizaje a lo largo de la historia. Citando a la SEP (2022) manifiesta:

...las artes son relevantes para el desarrollo de niñas, niños y adolescentes, entre respuestas ante los artefactos artísticos que producen efectos de conocimiento y de sentimiento; la experimentación de las expresiones del arte locales en la radicalidad de su propia y positivizada diferencia y la promoción de las vivencias artísticas dotadas de sentido por la niña y el niño que van conformando su juicio crítico en vínculo con su afectividad donde se ponga en tensión el ethos epocal que define lo bello (p. 119-120).

Enseñar arte en adolescentes implica que ellos pongan en práctica formas complejas del pensamiento, no hay un solo tipo de inteligencia, en el proceso creativo se ponen en práctica muchas inteligencias, así como tampoco podemos clasificar la creatividad en un solo tipo, Gardner (2010) postula que inteligencia y creatividad no deben comprenderse como conceptos aislados, a él pertenece la teoría de las inteligencias múltiples, propuesta en 1983, donde se destaca la importancia de la inteligencia visual-espacial en la comprensión del mundo, “se trata de una visión pluralista de la mente, que reconoce muchas facetas distintas de la cognición, que tiene en cuenta que las personas tienen diferentes potenciales cognitivos y que contrasta diversos estilos cognitivos” (Gardner, 1995, p. 24). Estudios previos demuestran que la educación de las artes estimula la creatividad y potencia las habilidades cognitivas

fundamentales de los adolescentes. Según Eisner (2002) dice:

La capacidad del niño para desarrollar la mente es volver a destacar que la educación es un proceso en el que aprendemos a ser los arquitectos de nuestra propia experiencia...las artes tienen unas contribuciones muy claras que hacen a este objetivo mediante su énfasis en la expresión de la individualidad y mediante el ejercicio y el desarrollo de la capacidad de imaginación (p. 41).

Considerando la importancia, la utilidad y lo que favorece la enseñanza del arte en los adolescentes, todavía queda un largo camino para que el sistema educativo le otorgue la misma relevancia que al resto de las asignaturas, los alumnos disfrutan del arte por la conexión emocional a la vez que desarrollan la creatividad “la educación estética, tanto para la apreciación del arte como para la creación artística, debe prepararlo para ese disfrute del arte, que forma parte inseparable de su existencia” (Blanco, 2020, p. 37). La carencia de docentes especializados limita el desarrollo de los estudiantes en las áreas artísticas en especial en las prácticas. En este contexto la pregunta central de investigación es ¿De qué manera la enseñanza de las artes visuales contribuye a la estimulación de las inteligencias múltiples en la educación secundaria? El objetivo general es analizar cómo la enseñanza de las artes visuales influye en el desarrollo de las inteligencias múltiples en estudiantes de secundaria, los objetivos específicos son identificar las inteligencias que pueden ser estimuladas a través de la enseñanza de las artes visuales, diseñar estrategias didácticas para potenciar estas inteligencias y evaluar el impacto de estas estrategias en los estudiantes.

La hipótesis por comprobar es que las artes visuales fomentan el desarrollo de la inteligencia visual-espacial y también estimulan el desarrollo de otras inteligencias, como la corporal-kinestésica, naturalista, intrapersonal, interpersonal, lógico-matemática y musical, al integrarlas en el proceso de creación de obras plásticas. Dado que las artes visuales implican aprender y aplicar en la composición artística lo sensorial, visual, auditivo y corporal, su

práctica contribuye al enriquecimiento y desarrollo de las inteligencias mediante el disfrute de la creación de producciones plásticas. La variable independiente son las artes visuales y la variable dependiente es el desarrollo de las inteligencias múltiples, que se espera que se vean influenciadas por la práctica de las artes visuales.

Marco teórico

En este apartado trataremos las teorías, modelos y conceptos clave que sustentan el estudio, a lo largo de la historia distintos educadores enfatizaron la importancia de la enseñanza del arte, Elliot W. Eisner (1933-2014) consideraba al arte fundamental para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo de los estudiantes, ya que con el arte se exploran múltiples perspectivas y posibles soluciones, para John Dewey (1859-1952) el arte es un elemento esencial y experimental en la educación, ya que hay una conexión infrangible entre el arte, la emoción y el aprendizaje activo, Howard Gardner (1943-) quien propuso la teoría de las inteligencias múltiples, para él la inteligencia visual-espacial y la musical son esenciales, no tienen menos valor ante otro tipo de inteligencias. El arte surge de la espontaneidad de los estudiantes, Montessori en su manuscrito “el método de la pedagogía científica” (1909), resalta la importancia de permitir que los niños exploren el mundo a través de sus sentidos (p. 40), el arte es una vía clave y necesaria para ello.

Las artes visuales son esenciales para comprender la historia de nuestra humanidad, nos ayudan a comprender el pasado, en el presente se convierten en una herramienta esencial para la expresión, la apreciación y contextualización de la realidad, además de ser un medio esencial para hacer visible lo abstracto; como prospectiva el arte representa uno de los modos más profundos y perfectos de lenguaje y expresión humana. En el diálogo “Fedro” de Platón (1993) dice que el arte es considerado como la expresión más perfecta del alma (p. 289 y 298).

Teorías y modelos

Howard Gardner en 1983 propone la teoría de las inteligencias múltiples, sugiere que

las personas poseen siete tipos de inteligencia: lingüística-verbal, lógico-matemática, visual-espacial, musical, corporal-cinestésica, interpersonal e intrapersonal, posteriormente en 1995 añadió la inteligencia naturalista, con esto cada ser humano posee ocho tipos de inteligencias, para Howard Gardner (1995) una inteligencia “implica la habilidad necesaria para resolver un problema o para elaborar productos que son importantes en un contexto cultural”, Gardner reconoce lo que todos sabíamos intuitivamente, que la brillantez académica no es el único indicador de inteligencia.

La diversidad que un docente encuentra en el aula, con estudiantes que presentan diferentes estilos de aprendizaje, desde aquellos con un destacado expediente académico hasta quienes no sobresalen en matemáticas, pero tienen habilidades excepcionales en deportes, nos demuestra que somos seres integrales, con inteligencias diversas y de diferente grado de desarrollo. Sin embargo, muchas veces los padres insisten en que sus hijos se pongan al nivel de los demás o tomen clases de recuperación en áreas como lenguaje o matemáticas, en lugar de explorar y fomentar el talento que ya poseen en otras inteligencias más desarrolladas en ellos. Cada persona tiene una misión en la vida y, aunque no todos somos buenos en todo, lo esencial es potenciar lo que nos apasiona, ya que quienes desarrollan su talento y siguen sus pasiones, están destinados al éxito.

También es fundamental reconocer la importancia de la inteligencia emocional, las artes visuales pueden ser una excelente herramienta para fomentar esta habilidad. Es crucial que nuestros estudiantes no solo sean competentes académicamente, sino que también aprendan a gestionar y expresar sus emociones de manera saludable. Existen numerosos ejemplos cotidianos de estudiantes que, aunque no sobresalieron en la escuela, se convierten en personas altamente competentes en los negocios o logran estabilidad en su vida personal. Triunfar en los negocios, en la tecnología, en el arte o en los deportes, requiere de inteligencia, pero en cada campo utilizamos un tipo de inteligencia distinta, ningún tipo de inteligencia es

superior o inferior a otra; simplemente son diferentes. Por ejemplo, Einstein no es más inteligente que Michel Jordan, ya que el primero es la mente más brillante de la física del siglo XX y el segundo el mejor basquetbolista del siglo XX, de igual manera, Elon Musk destaca en los negocios, Cristiano Ronaldo sobresale por su inteligencia kinestésica en el fútbol, e Isaac Hernández brilla en la danza clásica, sus inteligencias pertenecen a campos de conocimiento diferentes.

Conceptos clave

Una persona creativa para Gardner (1995) es “la persona que resuelve problemas con regularidad, elabora productos o define cuestiones nuevas en un campo de un modo que al principio es considerado original”. La creatividad exige actuar con autonomía, el proceso creativo no sólo contribuye a la originalidad, a la búsqueda de formas innovadoras, sino que también genera flexibilidad pues ante un mismo supuesto pueden darse diferentes respuestas, “la problematización de la realidad cumple la función de cuestionar el papel de los saberes y conocimientos respecto a un tema, situación o experiencia relacionada con la realidad, asimismo, tiene la función de proponer la incorporación de nuevas” (SEP, 2022, p. 92).

Gardner (1983) en su libro *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*, identifica siete tipos distintos de inteligencias (p. 77-269):

- Inteligencia lógica-matemática, la que utilizamos para resolver problemas de lógica y matemáticas, es la inteligencia que tienen los científicos. En nuestra cultura se ha considerado como la única inteligencia.

- Inteligencia lingüística, la que tienen los escritores, los poetas, los buenos redactores.

- Inteligencia espacial, consiste en formar un modelo mental del mundo en tres dimensiones, es la inteligencia que tienen los marineros, los ingenieros, los cirujanos, los escultores, los arquitectos, o los decoradores.

- Inteligencia musical es, naturalmente la de los cantantes, compositores, músicos,

bailarines.

- Inteligencia corporal-kinestésica, es la capacidad de utilizar el propio cuerpo para realizar actividades o resolver problemas. Es la inteligencia de los deportistas, los artesanos, los cirujanos y los bailarines.

- Inteligencia intrapersonal, es la que nos permite entendernos a nosotros mismos. No está asociada a ninguna actividad concreta.

- Inteligencia interpersonal, la que nos permite entender a los demás, y la solemos encontrar en los buenos vendedores, políticos, profesores o terapeutas. La inteligencia intrapersonal y la interpersonal conforman la inteligencia emocional y juntas determinan nuestra capacidad de dirigir nuestra propia vida de manera satisfactoria.

- Inteligencia naturalista, la que utilizamos cuando observamos y estudiamos la naturaleza. Es la que demuestran los biólogos o los herbolarios, Gardner la agrega en 1995.

A través de las experiencias docentes en las aulas hemos supuesto que la cognición humana era unitaria y que era posible describir a las personas como poseedoras de una única inteligencia, cuantificable y medible, en base a las investigaciones de las últimas décadas es que podemos comprender que tenemos ocho inteligencias diferentes cuantificadas por parámetros cuyo cumplimiento les da tal definición, somos seres integrales capaces de procesar información en imágenes, símbolos y formas, con capacidad de expresarnos artísticamente y comunicar ideas y emociones, tenemos la capacidad de generar ideas, solucionar, innovar, diseñar, rediseñar, todo a través de la creatividad.

METODOLOGÍA

El enfoque de investigación que se utilizó fue un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos, “los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta” (Hernández-

Sampieri, et. al., 2014, p. 534). La parte cualitativa consistió en la observación de los procesos de aprendizaje y la expresión artística de los estudiantes mediante siete ejercicios donde ponen en práctica la composición artística plástica desarrollando una inteligencia específica, este proceso tuvo mayor preponderancia, la parte cuantitativa incluyó el análisis de datos recopilados mediante listas de cotejo y evaluaciones de las producciones artísticas, por lo tanto, es un estudio secuencial, iniciando con la parte cualitativa seguida de la cuantitativa.

Diseño del estudio

Se diseñaron siete ejercicios prácticos de composición artística donde los alumnos vincularon el arte visual con diferentes inteligencias múltiples, usando distintas técnicas, pinceles y manejo del color. Cada ejercicio estuvo orientado a desarrollar una inteligencia específica, como la visual-espacial, la lógico-matemática, la naturalista, la musical, la corporal, la intrapersonal y la interpersonal. Los ejercicios relacionan el comportamiento humano con la creación artística para fortalecer las distintas inteligencias, ya que el arte no es solo una expresión estética, sino una herramienta fundamental para el aprendizaje y el desarrollo intelectual. En este sentido, Vygotski señala que la psicología del arte atribuye un valor clave, fundamental para la comprensión de los mecanismo de creación artística y de la función específica del arte (Riviére, 1984, p. 16).

El estudio se realizó con una muestra de 110 estudiantes de tercero de secundaria, de entre 14 y 15 años. Los instrumentos de para la recolección de los datos fueron una lista de cotejo para evaluar la efectividad y cumplimiento de los ejercicios, un diario de observación para registrar el desempeño y reacciones de los estudiantes, también se recolectaron fotografías y videos como evidencia de los ejercicios realizados durante la investigación.

Procedimiento

Durante el proceso de investigación los alumnos realizaron siete ejercicios artísticos en los que exploraron diferentes materiales y técnicas donde vincularon el arte plástico con una

inteligencia específica a desarrollar, teniendo finalidades específicas también se pretendió que los alumnos se divirtieran, fueran creativos y críticos con sus producciones porque “la formación que proporciona el arte, de acuerdo con su autonomía para lo bello, relevante e intrascendente del juego insustancial, es una formación de humanidad en el ciudadano, que puede resumirse en tres aspectos: placer, juicio propio y crítica” (Domínguez, 2004, p. 121). Se realizaron sesiones de retroalimentación para discutir los procesos y resultados.

Ejercicio 1. Vincular el arte visual con la inteligencia visual-espacial. Se les solicitó a los alumnos que realizaran trabajos bidimensionales, ellos podrán elegir la categoría: bodegones, naturaleza, personas, etc. Lo realizaron mediante la técnica de lápiz de grafito o lápices de colores, lo importante es dar la sensación de volumen en los objetos trazados. El objetivo de este ejercicio fue desarrollar la inteligencia visual y espacial por medio del volumen, el punto de fuga y la profundidad de la composición visual que los estudiantes plasmaron. Esta inteligencia está más desarrollada o presente en ingenieros, arquitectos, cirujanos, marineros...; permite generar imágenes mentales, comparar objetos, y relacionar colores y formas (Rodríguez, 2014, p. 6).

Ejercicio 2. Vincular el arte visual con la inteligencia lógico-matemática. Se les solicitó a los alumnos que realizaran trabajos utilizando diversas figuras geométricas, la consideración o norma de la composición es que todas las formas geométricas que iban a utilizar para crear la composición visual deberían estar hiladas, es decir, en contacto y armonía unas figuras con otras, dándole suma importancia al manejo del color. El ejercicio fue realizado mediante la técnica de lápices de colores o pintura acrílica. El objetivo de este ejercicio es desarrollar la inteligencia lógico- matemática, por lo tanto, los alumnos darán importancia al uso de las formas geométricas en relación con el color. Para los autores Campbell et al. (2000) señalan que la inteligencia lógico-matemática “permite calcular, medir, evaluar proposiciones e hipótesis y efectuar operaciones mentales complejas” (p.12).

Ejercicio 3. Vincular el arte visual con la inteligencia naturalista. Se les solicitó a los alumnos que realizaran trabajos donde plasmaran animales, plantas o paisajes naturales integrados, con esta composición artística se busca que los alumnos ligen el arte visual con elementos de la naturaleza; tuvieron que justificar su trabajo, explicando porque dibujaron o seleccionaron el determinado animal o planta, describiendo porque es necesario cuidar nuestro entorno, sensibilizando al lector y observador de la imagen del cuidado de la vida en nuestro planeta. Realizaron la composición visual mediante la técnica de lápices de carboncillo artístico o colores al pastel, el objetivo de este ejercicio es desarrollar la inteligencia naturalista, por lo tanto, los alumnos dieron importancia a las formas naturales plasmadas en su obra artística. Para Rodríguez (2014) esta inteligencia puede desarrollarse mediante “observaciones del comportamiento de los animales, la recogida de materiales (minerales, insectos, plantas) y su catalogación, así como cultivar y hacer un seguimiento a lo largo del curso” (p. 9).

Ejercicio 4. Vincular el arte visual con la inteligencia musical. Se les solicitó a los alumnos que realizaran una obra plástica con la inspiración o mediación de la música, primero con los ojos cerrados y con respiraciones prolongadas escucharon música, para este ejercicio escucharon la obertura de la primavera y el invierno de las cuatro estaciones, pieza musical del compositor italiano Antonio Vivaldi, después de que escucharon ambas piezas, plasmaron lo que se vino a la mente, lo que imaginaron a través de la música. La composición visual la realizaron mediante la técnica de lápiz de grafito o lápices de colores, el objetivo de este ejercicio es desarrollar la inteligencia musical, por lo tanto, los alumnos darán importancia a las notas musicales escuchadas con la vinculación de imágenes mentales concebidas con su imaginación. Para Rodríguez (2014) se deberían fomentar actividades para ejercitar esta inteligencia, tanto como materias optativas (música, canto, aprendizaje de instrumentos musicales diversos), como actividades extraescolares (p. 9).

Ejercicio 5. Vincular el arte visual con la inteligencia corporal. Se les solicitó a los

alumnos que realizaran una obra plástica con música de fondo, la música que escucharon fue Claro de Luna de Ludwig Von Beethoven, se movieron por donde desearon con la única condición de que realizarán su obra con distintas partes del cuerpo, sosteniendo el pincel con la boca, con las manos, con los pies, alternando todas las partes. La composición visual fue realizada mediante la técnica de acrílico, el objetivo de este ejercicio es desarrollar la inteligencia corporal, así como la sensibilización con los pintores con capacidades diferentes, como por ejemplo los que no teniendo manos pintan con la boca, por lo tanto, los alumnos darán importancia a la utilización de su cuerpo como extensión para crear arte. La inteligencia corporal es “la habilidad para ejecutar movimientos manuales y corporales en forma controlada y especializada, para expresar ideas y sentimientos, así como para ejecutar hábilmente gestos y movimientos corporales” (Valverde, 2003, p. 51).

Ejercicio 6. Vincular el arte visual con la inteligencia intrapersonal. Se les solicitó a los alumnos que realizaran una obra plástica donde plasmen en ella sus sentimientos, emociones, su carácter, así como creencias. Este ejercicio pretende que los alumnos se entiendan a sí mismos, reconociendo sus fortalezas, sus debilidades, estableciendo objetivos, creencias y sentimientos. La composición plástica se realizó mediante la técnica de lápiz de grafito y carboncillo. Los autores Campbell et al. (2000), consideran a la inteligencia intrapersonal como “...la capacidad de una persona para construir una percepción precisa respecto de sí misma y utiliza dicho conocimiento para organizar y dirigir la propia vida (p. 13).

Ejercicio 7. Vincular el arte visual con la inteligencia interpersonal. Se les solicitó a los alumnos que realizaran una obra plástica donde plasmen como ven a la sociedad, el grupo al que pertenecen, con la finalidad de entender a las personas y su contexto. Este ejercicio tiene como objetivo que los alumnos comuniquen con distintas formas su percepción del entorno social, como conciben la relación del yo ante el nosotros o su inmersión en el mundo social, la composición la realizaron mediante la técnica de ceras, al pastel y lápices de colores.

La inteligencia interpersonal es la capacidad de comprender a los demás e interactuar eficazmente con ellos. A medida que la cultura occidental ha comenzado a reconocer la relación que existe entre la mente y el cuerpo, también ha comenzado a valorar la importancia de alcanzar la excelencia en el manejo de la conducta interpersonal (Campbell et al. , 2000, p. 13).

Análisis de datos

Se analizaron los resultados mediante observación cualitativa por medio de la observación del proceso de aprendizaje y la expresión artística, durante la realización de los siete ejercicios de composiciones plásticas, los cuales favorecieron el desarrollo una inteligencia específica, este proceso tuvo mayor preponderancia en la investigación. La parte cuantitativa incluyó el análisis de datos recopilados mediante listas de cotejo y evaluaciones de las producciones artísticas, mediante estadísticas descriptivas se comparó la efectividad de cada ejercicio en la estimulación de las inteligencias múltiples. El estudio tuvo un enfoque secuencial, iniciando con la parte cualitativa seguida de la cuantitativa. Entre las consideraciones éticas, se informó a los alumnos participantes sobre los fines de la investigación, los beneficios del arte en las escuelas y la manera en que los ejercicios artísticos pueden fortalecer el desarrollo de las inteligencias, asimismo, se protegió la identidad de los participantes, garantizando un trato equitativo a los grupos de secundaria donde se llevó a cabo el estudio.

RESULTADOS

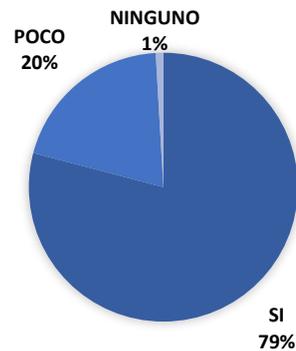
Los hallazgos de la investigación muestran que los ejercicios visuales realizados por los estudiantes en composiciones artísticas permitieron una estimulación efectiva de las inteligencias múltiples. En cada ejercicio se obtuvieron los siguientes resultados:

La inteligencia visual-espacial tuvo un impacto de logro del 79% entre los estudiantes, un 20% tuvo un logro menor del uso espacial en las imágenes de la composición y el 1% de los

alumnos que participaron en el estudio no lograron el objetivo del ejercicio, siendo un total de 110 alumnos participantes del primer ejercicio.

Figura 1

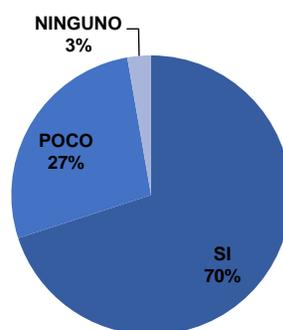
Ejercicio 1, inteligencia visual-espacial en la composición artística



La inteligencia lógico-matemática tuvo un impacto de logro del 70% de los participantes, un 27% tuvo un logro menor al poner en práctica la inteligencia lógico-matemática en la composición visual y el 1% de los alumnos que participaron en el estudio no lograron el objetivo del ejercicio, siendo 110 alumnos de secundaria que realizaron el ejercicio 2.

Figura 2

Ejercicio 2, inteligencia lógico-matemática en la composición artística

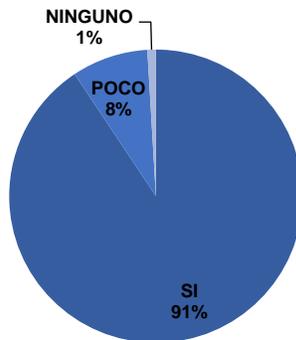


La inteligencia naturalista se estimuló en un 91% de los casos observados en la realización de obras visuales, un 8% tuvo un logro menor al poner en práctica la inteligencia

naturalista en la composición visual y el 1% de los alumnos que participaron en el estudio no lograron el objetivo del ejercicio, siendo 107 alumnos de secundaria que realizaron esta composición visual.

Figura 3

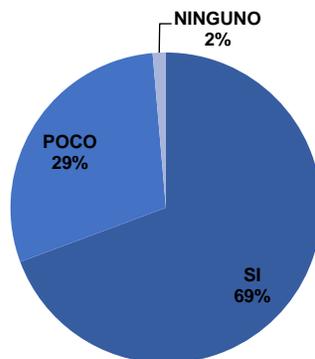
Ejercicio 3, inteligencia naturalista en la composición artística



La inteligencia musical impactó positivamente en los procesos de creación artística siendo un 69% de los alumnos que lograron el objetivo, el 29% tuvo un logro menor al poner en práctica la inteligencia musical en la composición visual y el 2% de los alumnos que participaron en el estudio no lograron el objetivo del ejercicio, siendo un total de 104 alumnos que participaron en este ejercicio.

Figura 4

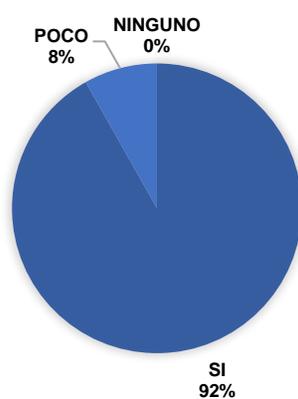
Ejercicio 4, inteligencia musical en la composición artística



La inteligencia corporal presentó un alto nivel de desarrollo, alcanzando un 92% entre los estudiantes que participaron en el estudio, el 8% tuvo un logro menor al poner en práctica la inteligencia musical en la composición visual, no hay porcentaje que demuestre que haya alumnos que no lograron el objetivo del ejercicio, siendo un total de 110 participantes en el quinto ejercicio.

Figura 5

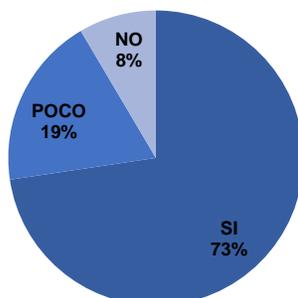
Ejercicio 5, inteligencia corporal en la composición artística



La inteligencia intrapersonal tuvo un impacto de logro de 73% de los estudiantes de un total de 106 participantes, el 19% tuvo un logro menor al poner en práctica la inteligencia intrapersonal en la composición visual y el 8% de los alumnos participantes no lograron el objetivo del sexto ejercicio.

Figura 6

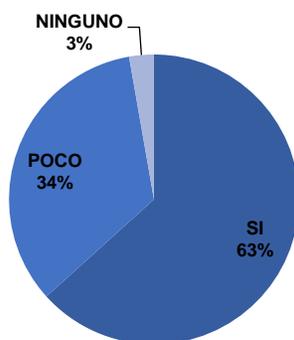
Ejercicio 6, inteligencia intrapersonal en la composición artística



La inteligencia interpersonal tuvo un impacto de logro de 63% de los alumnos, el 19% tuvo un logro menor al poner en práctica la inteligencia intrapersonal en la composición visual y el 8% de los alumnos participantes no lograron el objetivo del séptimo ejercicio.

Figura 7

Ejercicio 7, inteligencia interpersonal en la composición artística



Los resultados concentrados de la aplicación, observación y cotejo de cumplimiento de los ejercicios artísticos realizados por alumnos de tercer grado de secundaria respaldan la hipótesis de que la enseñanza de las artes visuales contribuye significativamente al desarrollo de las inteligencias múltiples en la educación secundaria, además que “con el arte se desarrollan capacidades cognitivas lógico-verbales al conceptuar, razonar, valorar y enjuiciar

estéticamente los trabajos artísticos propios y ajenos, también se reflexiona en torno a los hechos y cosas de la realidad circundante que han de inspirar la obra del estudiante” (García, 2005, p. 84).

Los estudiantes encuentran en el arte un lenguaje, una oportunidad de experimentar sensaciones, formas de representación y desarrollar sus distintas capacidades e inteligencias, eligiendo la técnica que corresponda para concebir su obra en bases a sus aptitudes y que satisfaga a sus intereses e inteligencias, “lo que nosotros buscamos en educación es el cultivo de la inteligencia en las diversas formas en que es capaz de operar” (Eisner, 1994, p. 76).

DISCUSIÓN

Mediante los hallazgos obtenidos durante la investigación podemos corroborar que las artes tienen grandes beneficios en el aula, entre ellos, la estimulación de las inteligencias múltiples elaborando ejercicios específicos, con los resultados de la investigación se aporta evidencia empírica que respalda la teoría de Gardner de 1983 y que fue complementada en 1995 con el anexo de la inteligencia naturalista. Otros autores también han citado el valor del arte en la educación, en el desarrollo cognitivo, social y emocional de los estudiantes, a partir de los estudios previos de la psicología del arte se puede afirmar que los ejercicios para concebir composiciones visuales favorecen la creatividad y potencia habilidades relacionadas con distintas inteligencias como la visual espacial, la lógico matemática, la naturalista, la musical, la kinestésica, la intrapersonal y la interpersonal.

También entre los hallazgos de la investigación se puede observar que las inteligencias más desarrolladas entre los estudiantes haciendo composiciones plásticas fueron la inteligencia visual espacial con 79% y la inteligencia corporal kinestésica con 92%, lo que permite asegurar que las actividades artísticas diseñadas para fortalecer estas inteligencias desarrollan la capacidad de interpretar, organizar y profundizar información en el espacio de manera efectiva.

Lo que coincide con las teorías de Montessori (1909) quien señaló la relevancia de la

exploración sensorial en el aprendizaje de los alumnos, así como el carácter experimental y vivencial del arte en la educación como lo propuso Dewey, “la idea central del activismo de Dewey suponía un estrecho contacto de la educación con la experiencia personal” (Ruiz, 2013, p. 107).

Las investigaciones previas sobre la enseñanza consideran que el arte es un recurso pedagógico valioso en el aula porque permite un desarrollo integral de los educandos, el arte desarrolla la creatividad y la innovación, que son usados de manera transversal en los demás campos de aprendizaje. Eisner (2002) señala que:

Al realizar una composición artística se aprende a dominar el proceso y es cuando se refina la percepción, se estimula la imaginación, se fomenta el buen juicio y se desarrollan las aptitudes técnicas. Dadas las complejidades de estas exigencias es irónico que las artes no se suelen tener por cognitivas (p. 32).

Los resultados del presente estudio evidencian que implementar ejercicios visuales impactan significativamente en el desarrollo de diversas inteligencias múltiples, esto fortalece la concepción de Gardner de utilizar enfoques educativos diversificados de acuerdo con los distintos tipos de inteligencias, “con el arte se desarrollan capacidades cognitivas lógico-verbales al conceptuar, razonar, valorar y enjuiciar estéticamente los trabajos artísticos propios y ajenos” (García, 2005, p. 84).

Siendo los resultados de la investigación favorables y alentadores porque reflejan una correlación positiva entre la educación mediante las artes visuales y el desarrollo de las inteligencias múltiples, es necesario también considerar algunas limitaciones de la investigación, empezando porque la muestra estuvo compuesta por estudiantes de tercer grado de secundaria en un contexto urbano específico y que llevan los materiales solicitados, esto limita la generalización de los resultados a otros niveles educativos del sistema básico; otra limitante fue que hubo factores como la motivación personal o gustos de los alumnos por

determinadas técnicas artísticas que pudieron influir en las creaciones de los alumnos y que pueden ser analizados como factores de influencia.

Sería interesante aplicar el estudio de manera longitudinal con un grupo de alumnos primer grado de secundaria y analizar los hallazgos a lo largo de los tres ciclos escolares, para recopilar datos en múltiples momentos, permitiendo identificar cambios y relaciones causa y efecto, ya que la educación en el arte visual puede tener efectos a largo plazo en la formación de los estudiantes, concebir investigaciones futuras que puedan centrarse en evaluar el impacto de la práctica artística visual en el desarrollo de las inteligencias múltiples y en las competencias socioemocionales de manera longitudinal.

Los hallazgos de la investigación tienen relevantes implicaciones para la comunidad educativa y científica, en el ámbito pedagógico porque los resultados respaldan la necesidad imperiosa de integrar las artes visuales como medio para fomentar las actividades creativas y el desarrollo integral de los estudiantes, es recomendable usar el arte como estrategia de enseñanza en donde incorporen las técnicas artísticas creativas de manera transversal en distintas disciplinas, es decir, educar mediante el arte, esto le permitirá a los alumnos explorar y fortalecer sus inteligencias de manera diversificada. Para la comunidad científica, estos resultados contribuyen a la comprensión del impacto del arte en la educación y plantean nuevas líneas de investigación.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos de la investigación confirman la importancia de las artes visuales en la educación y su potencial para fortalecer las inteligencias múltiples en los estudiantes de secundaria, destacando la participación activa en actividades de composición visual que permitieron la mejora de habilidades específicas, así como el fomento de la autoexpresión y pensamiento crítico. La evidencia de los hallazgos respalda las teorías de Gardner y otros expertos en el campo de la educación, en especial es necesario destacar una

pedagogía que valore y potencie la diversidad de las inteligencias en el aula enseñando a través del arte transversalmente con el resto de las asignaturas, ya que la incorporación de estrategias basadas en el arte visual mejora el rendimiento académico clasificando a través del color, usando símbolos y arquetipos, el arte contribuye a la formación de estudiantes creativos, reflexivos, críticos y con control emocional, preparados para enfrentar desafíos del siglo XXI.

El estudio se realizó en el nivel básico de secundaria con alumnos de tercer grado, sería valioso extenderlo a otros niveles educativos, tanto en educación básica como en el nivel medio superior. La enseñanza del arte en las escuelas no solo fortalece el desarrollo integral de los estudiantes, sino que también contribuye a la mejora continua del plantel al fomentar una educación más inclusiva y participativa, las composiciones visuales pueden servir como un medio para involucrar a toda la comunidad educativa en procesos creativos y de aprendizaje compartido, en este sentido, López (2024) destaca que “la mejora continua, entendida como un proceso dinámico que depende de la evaluación constante y la participación comunitaria, es fundamental para afrontar los desafíos educativos actuales” (p. 4595).

Se concluye en que los resultados de la investigación indican que la enseñanza de las artes visuales tiene un impacto positivo en el desarrollo de las inteligencias múltiples por medio de la práctica artística. Se recomienda que las materias de artes que forman parte del currículo en distintos niveles sean impartidas por docentes especializados y que se adquieran los recursos adecuados para la práctica artística, “la forma en que una nación se preocupa por la educación estética de sus ciudadanos es una expresión concreta del nivel de desarrollo alcanzado por la sociedad, del sistema de valores que la sustenta, de su ideal del hombre y bienestar” (Blanco, 2020, p. 37). Fomentar el arte en la educación básica es esencial para formar ciudadanos creativos, críticos y sensibles a su entorno, enseñar a través del arte puede hacer del proceso de aprendizaje algo creativo y novedoso, dejando recuerdos emocionales en los alumnos,

REFERENCIAS

- Blanco Pérez, A. (2020). La importancia de las Artes en la educación de la nación y el individuo. *Debates por la Historia*, (8)(1), 17-40.
<https://www.redalyc.org/journal/6557/655768522002/html/>
- Campbell, L., Campbell, B., & Dickenson, D. (2002). *Inteligencias múltiples. Usos prácticos para la enseñanza y el aprendizaje*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Troquel S. A.
- Domínguez, J. (2004). Juicio estético y cultura política. En G. Vargas & L. G. Cárdenas (Eds.), *Filosofía, Pedagogía y enseñanza de la Filosofía* (pp. 109-121). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Eisner, E. (1994). *Cognición y Currículum. Una visión nueva*. Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- Eisner, E. W. (2002). *El arte y la creación de la mente*. Yale University Press. Barcelona: Paidós.
https://proassetspdlcom.cdnstatics2.com/usuaris/libros_contenido/arxiu/43/42968_el_artey_la_creacion_de_la_mente.pdf
- García Ríos, A. S. (2005). Enseñanza y aprendizaje en la educación artística. *El Artista*, (2), 80-97. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87400207>
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Nueva York: Basic Books.
https://dspace.sxcjpr.edu.in/jspui/bitstream/123456789/720/1/Howard%20Gardner%20%20Frames%20of%20Mind_%20The%20Theory%20of%20Multiple%20Intelligences-Basic%20Books%20%282011%29%20%281%29.pdf
- Gardner, H. (1995). Are there additional intelligences? The case for the naturalist intelligence. *Harvard Project Zero*. Cambridge, MA: President and Fellows of Harvard College.
- Gardner, H. (2010). *Mentes Creativas. Una Anatomía de la Creatividad Humana*. Barcelona: Paidós.

- Hart, A. (1980). *Informe a la Reunión de Ministros de Cultura de los Países Socialistas*. Moscú.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ª ed.). México: McGRAW-HILL.
https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
- Llera, E., & Guibert, W. (2000). Las terapias con recursos artísticos: su utilidad en la atención primaria de salud. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 16(3), 295-304. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, Universidad Virtual de Salud de Cuba.
<http://scielo.sld.cu/pdf/mqi/v16n3/mqi13300.pdf>
- López Ávila, J. P. (2024). La satisfacción de la comunidad escolar como apoyo en los procesos de mejora continua en una secundaria federal. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(5), 4592–4610.
<https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2944>
- Montessori, M. (1909). *El método de la pedagogía científica*.
<https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/19894/5.pdf>
- Platón. (1993). *Diálogos de Platón*. México: Editorial Porrúa.
<https://www.filosofia.org/cla/pla/img/azf02257.pdf>
- Rivière Gómez, A. (1984). La psicología de Vygotski: sobre la larga proyección de una corta biografía. *Journal for the Study of Education and Development, Infancia y Aprendizaje*, 27-28, 7-86. <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/75487>
- Rodríguez Santos, F. (2014). Una o múltiples inteligencias. *Padres y Maestros/ Journal of Parents and Teachers*, (357), 6–10.
<https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/3290>

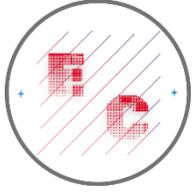
Ruiz, G. (2013). La teoría de la experiencia de John Dewey: significación histórica y vigencia en el debate teórico contemporáneo. *Foro de Educación*, 11(15), 103-124.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=447544540006>

Secretaría de Educación Pública. (2022). *Plan de Estudios de Preescolar, Primaria y Secundaria*. México: Secretaría de Educación Pública.

https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2023/07/Plan_de_Estudios_para_la_Educacion_Preescolar_Primeria_y_Secundaria.pdf

Valverde, H. (2003). *Aprendo haciendo. Material didáctico para la educación Preescolar*. San José, Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica.



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 1, 2025, enero-marzo

DOI: <https://doi.org/10.71112/0244wf98>

**UNA MIRADA AL SISTEMA DE RESPONSABILIDAD PENAL PARA ADOLESCENTES EN
MEDELLÍN, COLOMBIA, DESDE EL ESTRUCTURALISMO FUNCIONALISTA DE TALCOTT**

PARSONS

**AN OVERVIEW OF THE JUVENILE CRIMINAL LIABILITY SYSTEM IN MEDELLÍN,
COLOMBIA, FROM THE FUNCTIONALIST STRUCTURALISM PERSPECTIVE OF TALCOTT**

PARSONS

Raul Antonio Arango Piedrahita

Colombia

DOI: <https://doi.org/10.71112/0244wf98>

**Una mirada al sistema de responsabilidad penal para adolescentes en Medellín,
Colombia, desde el estructuralismo funcionalista de Talcott Parsons**

**An overview of the juvenile criminal liability system in Medellín, Colombia, from
the functionalist structuralism perspective of Talcott Parsons**

Raul Antonio Arango Piedrahita

raulantonioarangopiedrahita@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-7032-3853>

Escuela Superior de Administración Pública

Colombia

RESUMEN

Una de las formas como funcionamos en la sociedad, es como sujetos o células y como moléculas que forman grupos en los que nos que integramos para cumplir algún fin. A esto se le conoce como sistema social. Y Parsons lo define como como un todo, compuesto por subsistemas interconectados, con estructura, organización y patrones de relaciones dentro del sistema. Su Función es generar actividades y procesos que mantienen la estabilidad y equilibrio que busca mantener, para lo que se basa en un consenso compartido entre sus miembros sobre valores, normas y creencias.

Con base en esta aportación, nuestro propósito es dar una mirada descriptiva al sistema de responsabilidad penal para adolescentes en Medellín, con el fin de ubicarlo socialmente como un sistema o un subsistema de la misma sociedad.

Palabras clave: sujeto, sistema social, equilibrio, funcionalismo, estructuralismo

ABSTRACT

One of the ways we function in society is as individuals or cells and as molecules that form groups in which we integrate to achieve a specific purpose. This is known as a social system. Parsons defines it as a whole, composed of interconnected subsystems, with structure, organization, and patterns of relationships within the system. Its function is to generate activities and processes that maintain the stability and balance it seeks to preserve, relying on a shared consensus among its members regarding values, norms, and beliefs.

Based on this contribution, our purpose is to provide a descriptive analysis of the juvenile criminal liability system in Medellín, aiming to position it socially as a system or a subsystem within society itself.

Keywords: subject, social system, balance, functionalism, structuralism

Recibido: 5 de marzo 2025 | Aceptado: 31 de marzo 2025

INTRODUCCIÓN

El sistema social que Parsons resalta como una *gran mole de principios*, valores, creencias con capacidad de transformar los insumos que le ingresan a manera de motivaciones y salen transformados en acciones y conductas que dan forma e identidad como sistema. No en vano la tradición judeo - hebraica, recoge un principio milenario y lo condensa en su texto universalmente conocido como un brocardo que sentencia, "por sus (frutos) obras los conoceréis" (Lucas 6:43-44, Reina-Valera 1960), dice el texto bíblico.

De esta manera se nos permite conocer el sistema social, a partir de su funcionamiento, es decir, como actúa, por lo que describirlo implica un ejercicio de observación a todo su engranaje para determinar las interrelaciones que se dan entre los componentes que lo integran. La acción y los sujetos actores son determinantes para el sistema, pues estos reproducen en este sus propios esquemas valorativos y conductuales.

Por tanto, el propósito en el presente trabajo es describir un sistema social como lo es el de Responsabilidad penal para adolescentes en Medellín, a partir del prisma de Parsons, por lo que trataremos de aproximarnos a las acciones de los sujetos, para describir sus motivaciones y delimitar su carga valorativa de los Egos y los alter egos, que nos permitirán conocer el sistema desde dentro y tener una representación mental acerca de sus relaciones.

DESARROLLO

La sociedad como un sistema que se compone de subsistemas

Dentro de la teoría social ha cobrado carrera una verdad como es aquella que plantea que un hecho social se explica con base en otro hecho social anterior, y esta verdad se ha universalizado de tal manera que ha sido utilizada por la criminología para explicar que el hurto de los bienes y las cosas, se explica en las motivaciones o la conducta del ser humano que lo hace o en las diferencias normativas sociales para prevenir dichos hechos, así vemos como las teorías son bastante útiles para este propósito, pues ayudan a desentrañar las conexiones de

sentido que subyacen en todo sistema (Durkheim, 2003). El problema de la exterioridad de la conducta adolescente que transgrede la ley penal preocupa y ocupa a varias instancias de la sociedad, como la familia, la policía, los jueces, fiscales, agentes del ministerio público y demás operadores jurídicos imbricados dentro del sistema de justicia penal.

Por definición, el Sistema de Responsabilidad Penal para Adolescentes -SRPA- está integrado por el conjunto de normas o reglas de comportamiento, actividades, instituciones y personas que trabajan en equipo para investigar y decidir las acciones a seguir con los adolescentes de 14 a 18 años de edad que en la ciudad de Medellín, han realizado algún delito y por los entramados que ofrece esta complejidad es que surge para los sujetos actores una necesidad permanente de comprender el sistema para desentrañar de él relaciones de sentido.

En la voz normativa de la Constitución Política Nacional de la República de Colombia promulgada en 1991, se contempla en su artículo 44 que: “Son derechos fundamentales de los niños: la vida, la integridad física, la salud y la seguridad social, la alimentación equilibrada, su nombre y nacionalidad, tener una familia y no ser separados de ella, el cuidado y amor, la educación y la cultura, la recreación y la libre expresión de su opinión. Serán protegidos contra toda forma de abandono, violencia física o moral, secuestro, venta, abuso sexual, explotación laboral o económica y trabajos riesgosos. Gozarán también de los demás derechos consagrados en la Constitución, en las leyes y en los tratados internacionales ratificados por Colombia. La familia, la sociedad y el Estado tienen la obligación de asistir y proteger al niño para garantizar su desarrollo armónico e integral y el ejercicio pleno de sus derechos. Cualquier persona puede exigir de la autoridad competente su cumplimiento y la sanción de los infractores. Los derechos de los niños prevalecen sobre los derechos de los demás (Constitución Política de Colombia, s.f., art. 44, p. 48). Y la misma normativa en su artículo 45 establece “Artículo 45. El adolescente tiene derecho a la protección y a la formación integral. El

Estado y la sociedad garantizan la participación activa de los jóvenes en los organismos públicos y privados que tengan a cargo la protección, educación y progreso de la juventud” (Constitución Política de Colombia, s.f., art. 45).

El hecho que estos postulados tengan rango Constitucional implica que se transforman en típicos mandatos de optimización, o lo que es lo mismo, objetivos de largo alcance, por lo que, su permanente alimentación resulta obligatoria para las autoridades estatales.

Es por esto por lo que surgen para mantenerse, una serie de obligaciones de mejoramiento continuo del sistema que implican inversiones en tecnología y talento humano que hacen de este un escenario educativo, diferenciado y restaurativo para el adolescente que ingresa a él por haber cometido una transgresión a la regla de comportamiento social y humano con lo que lesionó la vida, la integridad, el pudor, la libertad o los bienes materiales de otras personas.

Cuando este fenómeno tiene ocurrencia el sistema entiende que el adolescente infractor debe quedar inmerso en un esquema de atención que cumpla una triple finalidad cual es, reeducarlo, reinsertarlo en la comunidad y restaurar en esta los efectos del daño ejercido con el comportamiento anti normativo, mediante una oferta de justicia restaurativa que comprende un programa de reparación de la ofensa, algunas veces directamente pactada y discutida con el ofendido, donde el ofensor redimensiona su conducta y ejecuta acciones reparativas que pueden inclusive trascender la esfera de lo personal y se transforman en colectivas, dado que el sistema también entiende que cuando los efectos del daño afectan la colectividad, esta debe ser vista como un sujeto que requiere ser restablecido en su armonía e integridad, lo cual tiene utilidad también sobre los demás sujetos entre los que tiene un efecto de generar una visión de confianza en las bondades del sistema de responsabilidad penal para adolescentes.

La mirada al sistema de responsabilidad penal para adolescentes en Medellín desde la óptica estructural funcionalista propuesta por Talcott Parsons

Desde la visión que damos en la academia al mundo y a las cosas, analizamos teorías para aprehender ese mundo e intentar comprender las distintas conexiones que se dan entre los objetos y sistemas y llegar inclusive a ser predictivos. Con Parsons aprendimos que todo sistemas precisa de un lenguaje (Parsons, 1953), ya que muchas de estas teorías tienen leyes o son cuasi científicas y permiten saber que va a suceder antes de un suceso, es así como, Augusto Comte, Carlos Marx, Emilio Durkheim, Max Weber, escribieron entre 1830 y 1920, diferentes teorías que sin duda han sido útiles para aproximarnos al mundo de los fenómenos sociales, como hechos concretos y determinando entre otras cosas que las teorías coexisten en el espacio y que son sus fundadores y adeptos, quienes las mantienen vivas y vigentes en el tiempo, sobreviviendo a estos, de tal manera podemos apreciar que no es que las teorías nazcan y mueran, sino que van perfeccionándose y contradiciéndose entre sí, aun en los espacios geográficos, pues en el caso de los enunciados autores, los unos son ingleses, los otros alemanes, los otros franceses y de esta manera cada teoría sin ser monolítica, se va adaptando a los cambios de los tiempos y se va morigerando, perviviendo a cada época; con sus valores y principios.

Talcott Parsons propone en su teoría social que el sistema consiste en una pluralidad de personas interactuantes, quienes actúan motivadas por un estímulo o gratificación y sus relaciones con sus situaciones definidas y mediatizadas en términos de un subsistema, y a esto se le denomina funcionalismo sociológico (Arteaga, 2022), encuadrando, obviamente la pregunta por la acción o lo que es lo mismo, la motivación del comportamiento humano, basado en la motivación de la voluntad (Arteaga, 2022). A este nivel habremos de describir el funcionamiento de nuestro sistema o modelo social del esquema que procesa la

responsabilidad penal de los adolescentes en la ciudad de Medellín a fin de determinar, motivaciones en unos, compensaciones en otros y en fin la acción de todo el sistema.

Según nuestro modelo propuesto, el adolescente y su conducta son la motivación (Parsons, 1994) central del SRPA de tal manera que para todos es claro que en el mundo del adolescente subyacen varias modalidades de conducta; de las cuales no todas son relevantes para el derecho penal puesto que no con cualquier conducta el adolescente lesiona bienes jurídicamente protegidos o trasgrede normas o reglas impuestas como comportamientos positivos en lo social. Ya que, a cada comportamiento positivo le corresponde un estímulo, de la misma manera que a un comportamiento negativo le corresponde un correctivo.

Cuando el adolescente ejecuta un hurto, un delito de naturaleza sexual u otro atentatorio contra la libertad, el pudor o la salud de otra persona, tal conducta resulta relevante por el derecho penal a título de censura, ya que con ella se trasgrede una disposición normativa previa de carácter general e impersonal que trasciende al ámbito de los colectivo por lo que dentro de esa misma dimensión normativa se prevé la imposición de una sanción para la cual tiene que mediar la denuncia por parte de la persona afectada o víctima y la valoración de la conducta por parte del operador jurídico.

Es así como una vez el afectado o víctima entabla su acto de denuncia, el sistema recibe la noticia criminal y la procesa adecuando la conducta del actor a uno de los tipos penales previamente definidos en la ley sustancial, como lo son: el hurto, el homicidio, las lesiones personales, el acto sexual abusivo, el acceso carnal abusivo con menor de 14 años, entre otros para definir la suerte del procesado, cuyas sanciones van según la gravedad y los efectos lesivos de la conducta entre las medidas privativa de la libertad en centro (Congreso de la República de Colombia, 2008) especializado de reclusión para menores y la amonestación o los servicios a la comunidad dentro del esquema de libertad asistida.

Estas modalidades de sanción se contemplan para ser administradas con posterioridad a su imposición por parte de los jueces especializados en adolescentes; al interior del sistema de protección familiar; subsistema del SRPA, cuya tarea consiste en atender las necesidades integrales del adolescente en salud, educación, nutrición y formación para el empleo digno con miras a su reinserción social.

En el contexto de la teoría funcionalista planteada por Parsons, nuestro Sistema de Responsabilidad Penal para Adolescentes de Medellín, funciona en pleno dialogo con las necesidades del sujeto y los pilares que informan las acciones y motivaciones de la entidades que lo componen; de tal suerte que la institución encargada de impartir educación, lo hará con base en un estudio previo de caracterización socio - familiar que de cuenta del estado actual del adolescente en los componentes económicos, familiar, educativo, afectivo, comportamental, de participación ciudadana, maneras de relacionamiento en general todas los aspectos vitales que nos permitan determinar sus necesidades para ser acompañadas y brindar la atención pertinente.

Lo que Parsons llama motivación para la acción queda claro en el análisis que se hace de la participación institucional que cada entidad o institución juega un papel de protección o atención al sujeto (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2015), conforme a postulados normativos que le son impuestos por la ley como instrumento de control social, que a la vez que reparte compensaciones, también lo hace para fijar correctivos, cumpliendo así el doble papel diletante que podríamos denominar de la zanahoria y el garrote.

La ley es entonces lo que podríamos llamar un combustible del sistema (Congreso de la República de Colombia, 2008), puesto que, al ser continente de postulados normativos, determina acciones a seguir por los sujetos que la conforman a quienes les está prohibido hacer caso omiso de estos contenidos; puesto que otros de los papeles es la predeterminación de la conducta para sujetos humanos o institucionales.

Como bien lo aborda Parsons en el capítulo octavo de su texto guía para la presente asignatura, denominado, Los sistemas de creencia y el sistema social, al plantear el rol de las ideas, o de los valores que subyacen en los criterios formativos, se comprende que estos cumplen un propósito de impulsores o determinantes de la acción, de tal manera que, cuando un sujeto al abordar los componentes o contenidos de un informe psicosocial necesariamente tiene que abordar las creencias propias y las del sujeto a describir, aunque entre ambas pueden surgir encuentros y desencuentros, ya que un informe psicosocial describe ambientes y conductas, valores y elementos que integran la cultura de ambos sujetos, el institucional y el humano, lo cual es prueba que en ambos las creencias actúan como un sistema explicativo del mundo cuando no como una limitante a sus racionalidades. Visto de este modo, queda probada una vez más la pertinencia de la postura Parsoniana en torno al peso de las pautas de orientación de valor para el sistema social.

El rol del ente investigador y acusador dentro del sistema de responsabilidad penal para adolescentes

Según la provisión normativa del artículo 250 de la Constitución Política de 1991 en Colombia, La fiscalía general de la Nación está obligada a adelantar el ejercicio de la acción penal y realizar la investigación de los hechos que revistan las características de un delito que lleguen a su conocimiento por medio de denuncia, petición especial, querrela o de oficio, siempre y cuando medien suficientes motivos y circunstancias fácticas que indiquen la posible existencia del mismo. No podrá, en consecuencia, suspender, interrumpir, ni renunciar a la persecución penal, salvo en los casos que establezca la ley para la aplicación del principio de oportunidad regulado dentro del marco de la política criminal del Estado, el cual estará sometido al control de legalidad por parte del juez que ejerza las funciones de control de garantías. Se exceptúan los delitos cometidos por Miembros de la Fuerza Pública en servicio activo y en relación con el mismo servicio.

Con base en el mandato Constitucional anterior, se comprende fácilmente que la Fiscalía General de la Nación es la entidad encargada de adelantar investigación sobre todas las conductas que revistan la calidad de delitos, sin distingo de si estos son cometidos por adolescentes o por adultos, lo cual en el caso de los menores de edad reviste mayor importancia en tanto lo central con ellos es el restablecimiento de sus derechos.

El adolescente al definirse como sujeto de derechos, lo es con la connotación positiva de protección y con la negativa de sanción, es decir, el sujeto cuya edad sobrepasa los 14 pero no supera los 18 años es capaz de cometer delitos y por lo mismo de resistir condenas. Las tipologías delictuales en que un adolescente puede incurrir son según la teoría de los bienes jurídicos, los siguientes, Contra la vida y la integridad personal: genocidio, homicidio, lesiones personales, abandono, actos sexuales, contra la libertad individual: secuestro o desaparición forzada, tortura, interceptación de comunicaciones, proxenetismo, trata de personas, pornografía con menores de edad, entre otros. Contra la libertad, integridad y formación sexuales: acceso carnal abusivo, acto sexual violento, actos sexuales con menor de 14 años, acceso carnal abusivo con menor de 14 años, etc. Contra la integridad moral: la injuria, calumnia. Contra la familia: violencia intrafamiliar, tráfico de menores, inasistencia alimentaria. Contra el patrimonio económico: hurto, extorsión, estafa, fraude, abuso de confianza, daño en bien ajeno. Bajo el esquema aportado por el profesor (Carrara, 2004),

el delito corresponde a una infracción de una ley del Estado, promulgada para proteger la seguridad de los ciudadanos. Así, referirse al delito es hablar de la contradicción entre un comportamiento o un modo de ser y un sistema normativo o valorativo. Esta contradicción merece una sanción. “El delito ha sido considerado en la historia o como una violación de un deber o como el daño que se causa con un hecho” (Agudelo, 2007 pág. 19). Sin embargo, y partiendo de estas consideraciones jurídicas, existen diversas posturas que comprenden los delitos como conductas o manifestaciones sociales que

afectan las relaciones humanas, más allá de reducirlo a acciones que rompen las normas jurídicas. En consecuencia, el delito debe considerarse como una manifestación social, que implica la revisión de diferentes ámbitos del sujeto que lo realiza, desde su conducta individual y su contexto social.

El esquema del juicio penal para los adolescentes dentro del sistema de responsabilidad previsto para ellos

El legislador del año 2004 entronizó el sistema penal mixto oral con tendencia acusatoria y en el caso del juzgamiento de la Responsabilidad penal de los adolescentes prevé el siguiente número y tipología de audiencias:

Audiencia de legalización de aprehensión: cuando el menor es sorprendido en flagrancia de comisión de la conducta, o instantes después de haber cometido la misma.

Audiencia de formulación de imputación: El momento procesal en que le Estado por medio de la fiscalía general delegada le hace saber o le da conocer al menor que hay una persecución penal en su contra, y le describe el tipo de delitos por le cual se le procesará.

Audiencia de formulación de acusación: La fiscalía le comunica al menor que la persecución en su contra, tiene pruebas y hay una posible víctima del hecho, para lo cual hay ya un juez de conocimiento y que habrá un juicio oral y público.

Audiencia preparatoria: la fiscalía comunica el orden en el cual hará valer sus pruebas y los medios de las mismas, cuáles serán documentales, cuales testimoniales y cuales periciales

Audiencia de juicio oral: en esta audiencia tiene lugar el debate probatorio, se practican las pruebas pedidas en la audiencia preparatoria y se oyen los diferentes tipos de testimonio.

Puede concluir con una sanción en contra del adolescente o con una absolución en su favor.

Dentro del proceso judicial penal así descrito se configura un típico juego de roles. En el que cada sujeto o institución es portador a su vez de un revestimiento o una personificación del poder simbólico o del carisma del Estado, el cual es ejercido por figuras que conservan gran

protagonismo y respeto dentro del proceso, como el juez y el fiscal y de otras figuras que como la defensa simbolizan a la entidad que comprende que le error en que haya podido incurrir el adolescente nunca es tan grande como para carecer de quien ejerza la defensa de sus intereses, lo cual hemos homologado a lo que Parsons denomina diferenciación de roles con respecto al simbolismo expresivo.

El poder punitivo del estado esta simbolizado entonces en el juez y el fiscal al interior de este proceso, y aunque ambos sujetos no agotan el sistema si por lo menos lo definen en tanto el uno desempeña o cumple una relación dialéctica con respecto al otro. Se tiene que el juez cumple el papel de tercero supra ordenado, imparcial e independiente, mientras que el fiscal, concreta su acción castigadora frente a este, de quien depreca impartir una sanción según la norma que para ambos reparte previamente El Estado. Sin fiscal no hay acusador y sin este no hay juez, por lo que ambos conforman una unidad indisoluble para la administración de justicia al menor de edad. Ambos sujetos simbolizan el poder estatal en es más publico revestimiento, como es el de castigar los errores o perdonar las ofensas.

Los roles del ofensor, la víctima y el defensor dentro del sistema social de responsabilidad penal para adolescentes y la desviación de las motivaciones.

Para Parsons las motivaciones de los actores individuales de los sistemas sociales pueden no corresponder con los postulados normativos de los mismos, así en materia de administración de justicia penal para los adolescentes, se ha encontrado el rol del juez que podríamos llamar blandengue puesto que le gusta aplicar solo sanciones mínimas a los pequeños infractores y minimizar los efectos del daño que estos hacen sobre sus comunidades de base.

Aunque a esta altura de la descripción del funcionamiento de nuestro sistema el lector tiene claro que los presupuestos normativos en que él mismo se sustenta, son los impulsos de la acción de los sujetos que loa hacen operativo, en tanto es un sistema Educativo,

Restaurativo y Diferenciado, los roles pueden sufrir desviaciones con base en sus propias motivaciones epistemológicas o jurídicas o culturales, en tanto se comprende que un juez que aplica la ley con rigor pero sin fijar dureza en las sanciones, lo hace también porque el mismo sistema no solo lo permite sino que al parecer lo tolera.

Esto es notorio en ciertos jueces que al momento de conocer el caso que es puesto a su conocimiento y examen, encuentran un adolescente infractor que según su interpretación tiene proyecto de vida claro, porque ha culminado sus atapases de estudio hasta el momento con éxito y desea después realizar una carrera universitaria y mantener los lazos con su familia y su comunidad, lo que en nuestro esquema se conoce como el arraigo sociofamiliar, implicando para el juez una valoración negativa de la sanción y sus efectos, en el momento de dosificar la intensidad de la misma, pues esté el juez en la creencia que imponer una sanción fuerte como la privativa de la libertad o la modalidad de intervención en medio semicerrado, el cual implica por el adolescente permanece internado e ir a dormir a su casa solo los fines de semana, es demasiado para los planes del joven pues trunca su proyecto de vida. El juez cree que imponer la sanción de naturaleza fuerte viene en contra del proyecto de la vida y por esto mismo se abstiene de hacerlo.

Visto de este modo, el juez de postura blanda puede ser visto como un elemento frustrante para el sistema, en tanto al abstenerse de aplicar las penas o sanciones más fuertes contempladas dentro del sistema para los adolescentes cuyos delitos son lesivos para libertad, los bienes o la integridad física y sexual de las personas, y que causan mayor horror a pánico social, pareciera que el sistema pierde prestigio y por tanto su sentido en la valoración que la sociedad hace de él, pues el público espectador entiende que mientras más fuertes sean las penas, mayor es la eficiencia del sistema, lo cual también es una creencia afincada en la cultura, que podríamos denominar errónea, pero que influye grandemente sobre el sistema.

De la misma manera que existen jueces blandos, es común hallar también los denominados Agentes del ministerio público o fiscales “vista gorda” que cuando tienen que enfilar la batería acusatoria contra los adolescentes que infringen la ley penal lo hacen con base en motivaciones considerativas de la corta edad que tiene los adolescentes para sufrir una sanción y enfrentar un proceso de naturaleza penal. Me ha sucedido con algunos de los fiscales vinculados a la unidad de vida de la fiscalía general, cuya tarea principal consiste en procesar por vía acusatoria a los actos delictivos que los adolescentes cometen, debiendo para ello hacer ritualidad de cada una de las audiencias que componen el sistema y que fueron denunciadas por nosotros como uno de los esquemas que funcionan con base a reglas y subreglas de estirpe constitucional y legal respectivamente.

Algunos sujetos procesales de estos entienden que de la misma manera que la motivación o impulso se exterioriza en un hecho o conducta y al hacerlo el sujeto actor pone en peligro o lesiona un bien jurídicamente protegido, la valoración de tal acto es el resultado de un juicio de interceptación de la lesión efectiva hecho por otro sujeto ajeno a la misma, que generalmente no estuvo en el lugar en que ocurrió la acción, pero que piensa que el infractor no debe sufrir el rigor de la ley penal, pues le derecho penal un derecho fuerte, duro castigador y porque esta es una presupuesto social de ultima ratio, que como esta misma voz lo hace presuponer, deben aparecer como la última opción de control social, más aún si se trata de adolescentes.

Se tiene entonces que cuando el funcionario tiene que encarar su tarea al momento de encuadrar la conducta desplegada por el adolescente en alguno de los tipos penales previos previstos en la ley penal sustancial colombiana, lo tiene que con estricta observancia de los elementos materiales probatorios que le son puestos a su disposición con el capturado. Este ejercicio tiene que darse sin lugar a desviaciones interpretativas, amén que si en un caso de homicidio bajo la modalidad de tentativa, la víctima no muere, es necesario constatar que las

lesiones fueron ocasionadas a la víctima en zonas vitales de su cuerpo y la gravedad de estas las hace idóneas para producir la muerte. Pero en la realidad sucede que, al momento de hacer el juicio de tipicidad, el que no consiste en otra cosa que en realizar el encuadre entre la descripción que hay en el tipo o norma penal y la conducta efectivamente desplegada por el actor infractor, se degrada la conducta en búsqueda de un tipo penal que tenga menor penalidad, como sucede con la tentativa de homicidio y las lesiones personales. Cuya diferencia es la misma que hay entre 8 y 2 años de penalización.

Dando lugar a lo que hemos denominado fiscales vista gorda que son expertos en aminorar los efectos de las sanciones por la vía de degradar la intensidad de la conducta en el juicio de tipicidad penal al adolescente.

Al respecto Parsons llama la atención sobre las motivaciones desviadas cuando expresa que las metas del sistema pueden estar como de hecho así es, institucionalizadas, sin que a veces los sujetos las compartan o crean realmente en ellas, pues estos sujetos del sistema encuentran la “salida” a lo que él llama desviaciones en la adquisición de comportamientos contrasistema, pero que en el fondo no alcanzan a ser una negación de los valores de este, lo que en el cuadro de la página 168 de su texto llama rebeldía, que no es más que una muestra de agresividad del sujeto hacia los objetos sociales por lo que este se orienta hacia la incorregibilidad, es decir el caso del juez blando o del fiscal vista gorda.

El paradigma del estructural funcionalista de Parsons indaga por las relaciones intersectoriales de los sujetos que integran el sistema y sabe que este basa su funcionamiento precisamente en la manera como estos interactúan, ya que admite que si bien los sustratos normativos son los sustratos del sistema y en la mayoría de las ocasiones esas normas son heterónomas, es decir dadas por un alter, son los sujetos quienes las interiorizan y las hacen praxis con base en sus motivaciones, lo que facilita a su vez que estas sean desviadas o alineadas con el alma del sistema, denotando que este pueda funcionar de tal o cual manera.

Es entonces el funcionamiento del sistema social lo que ocupa a Parsons y lo hace optando por una descripción de los entramados relacionales que se dan entre los sujetos, admitiendo que es posible para un sujeto entrar a hacer parte de un sistema sin comprender a compartir a plenitud sus postulados, y terminar no solo comprendiéndolos sino reproduciéndolos a fuerza del peso que tiene la acción dentro de este, pues el sujeto se desliga realmente un poco de ella.

Visión y reflexión personal del tema

Debo comenzar por confesar que no conocía a Talcott Parsons como científico de las ciencias sociales y menos aún que su propuesta se centrara en el enfoque de la teoría de la acción social y su enfoque estructural funcionalista, lo que le valió ser considerado como una de las figuras más influyentes en el desarrollo de la sociología en el siglo XX. Vio por primera vez la vida el 13 de diciembre de 1902, y, su ocaso ocurrió el 8 de mayo de 1979, lo que significa que sobrevivió a las dos postguerras.

Como todo ser humano que dedica su ejercicio de vida a la producción intelectual, Parsons tuvo unos padres influenciadores como lo fueron Emilio Durkheim, Vilfredo Pareto y Alfred Schutz, entre otros, que lo ubicaron en la urgencia de comprender el fenómeno de la ciencia social. Con base en su análisis de las estructuras y su funcionamiento y recogiendo la tradición teórica de los autores ya mencionados, Parsons expuso en su más importante obra, La estructura de la acción social escrita en 1937, la "Teoría de la Acción" tal como él la concebía. Según comentan sus biógrafos, " el elemento más original expuesto en ella es el concepto de "acto unidad", formado por cuatro componentes: un actor, un fin, una acción - dividida a su vez en intelectual, expresiva, moral e instrumental- y unas normas y valores que determinan los tres componentes anteriores; el objetivo es obtener de sus acciones el máximo de gratificación y el mínimo de privación, influido además por un complejo sistema de pautas variables y dimensiones interdependientes.

Con base en estos conceptos me acerqué a la descripción del sistema de responsabilidad penal para adolescentes con la finalidad de describir la manera en que este funciona, y, como se alinderan sus relaciones intersubjetivas un actor, un fin, una acción, que según su propuesta ha de estar dividida a su vez en intelectual, expresiva, moral e instrumental más unas normas y valores que determinan estos tres componentes. Podría decirse que el sistema de Responsabilidad Penal para adolescentes que hemos elegido describir está integrado por varias triadas, sin que pueda decirse cuál es la principal o la esencial, pues todas ellos lo son, y ninguna funciona independiente de la otra, juez, fiscal y defensor de procesado, se integran con ofensor, ofendido y representante de ofendido. Estos a su vez ministerio público, defensor de familia y centro de protección al menor infractor y finalmente, entidades, instituciones y programas. En estas triadas es fácil determinar el actor, el fin y la acción sea ella expresiva, moral o intelectual pues tanto cuando el sujeto es humano, institucional o es programático, resulta clave para desentrañar sus relacionamientos y comprender la estructura, el funcionamiento y finalidad del modelo propuesto por Parsons.

Nunca vi tan diáfano como ahora el poque se utilizan prismas para acercarnos a esas realidades de las cuales hacemos parte, pues aunque este me fue aportado por Parsons, fui yo quien descubrió los sujetos y sus relaciones que estaban ahí desde siempre, integrando un sistema del cual yo hago parte, que está vivo, que se reinventa, se retroalimenta, interactúa, y se transforma, genera su propios desequilibrios tiene sujetos rebeldes, alienados, agresivos, abandonados a sus propias convicciones e interpretaciones que en todo caso es tal en los sujetos y ellos son tales en él.

Quizás el mayor aporte de a mi formación que me ha hecho esta asignatura es invitarme a descubrir las múltiples relaciones intersubjetivas que subyacen en un sistema social, poder calificar sus demoras, desviaciones y retroalimentaciones positivas o negativas. Conceptos estos que, si bien pueden parecer ladrilludos en un principio, una vez se acomodan

dentro de un esquema de interpretación, surgen categóricos y cobran utilidad para ayudar a explicar el funcionamiento del sistema.

Debo decir también que esta asignatura me hizo pensar en le Aristóteles del principio de las asignaturas, cuando actuando como investigador de la vida y las especies cerca de la isla de Lesbos, descubría como había organismos vertebrados e invertebrados, mamíferos y sanguíneos y no sanguíneos que por lo mismo funcionaban diametralmente distinto. Y fue a partir de observar su comportamiento y funcionamiento como pudo conocer su estructura, sus particularidades, su sustancia.

Esto significa que la teoría Estructural funcionalista de Parsons es bastante pertinente para aproximarme al funcionamiento de los sistemas sociales, pues al comprender su funcionamiento, se comprende también su estructura, utilidad y finalidad. Y esta significación cobra mayor relevancia si se piensa que entre uno y otro sistema es más fácil comprender sus componentes si se sigue a la pista a la manera en que este funciona.

CONCLUSIONES

EL sistema social es la máxima elaboración teórica de Talcott Parsons, constituye una síntesis plenamente representativa de su pensamiento, expuesta con gran rigor conceptual y elevado nivel de abstracción al hablar de los sujetos y los roles.

La propuesta de Parsons se encuadra dentro de la teoría de la acción social, y es importante porque ayuda a comprender la estructura y el funcionamiento de los sistemas sociales en los que el comportamiento humano está determinado por el principio de la voluntariedad.

La motivación y la voluntad son los dos elementos que con mayor fuerza concretan la acción social en la teoría de Parsons.

En la propuesta de su teoría social hace visibles los actores, con la adopción de un nuevo concepto el status-rol, o posición que ocupa un actor en el entramado de interacciones sociales.

En su propuesta sobre el sistema social, Parsons hace relevancia a las acciones y las motivaciones de los sujetos y a la vez obvia factores históricos evidentes en muchas sociedades contemporáneas, como el peso coercitivo del Estado, la manipulación ideológica o la influencia religiosa.

La teoría de Parsons es apta para ser aplicada a la descripción del sistema de responsabilidad penal para los adolescentes de Medellín, pues por un lado permite visualizar su estructura, los sujetos, los valores, y en fin todo el esquema de funcionamiento de este.

En el sistema social de Parsons las pautas normativas cumplen un papel de motivación respecto de los sujetos, pero es posible que estos desvíen sus intereses y ejecuten acciones contrarias, lo cual no desnaturaliza el sistema, simplemente lo transforma en un sistema que funciona con desviaciones.

Parsons mediante El estructuralismo funcionalista desarrolló una teoría sistemática de la acción dentro del sistema social la cual se nutre de motivaciones, pero no solo de estas. También lo hace de elementos y valores que subyacen en la cultura.

Declaración de conflicto de interés

El autor declara no tener ningún conflicto de interés relacionado con esta investigación.

REFERENCIAS

Arteaga, N. (2022). Teorización anti-utilitarista de Parsons a Durkheim y la sociología cultural actual. *Revista Sociológica (Méx.)*, 37(105).

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-01732022000100010

Carrara, F. (2004). *Programa de Derecho Penal*. Editorial Temis.

Congreso de la República de Colombia (1998). *Código Colombiano de Infancia y Adolescencia, Ley 1098 de 1998*, art. 187.

Congreso de la República de Colombia (2006). *Ley 1098 de 2006 (Código de Infancia y Adolescencia)*.

Congreso de la República de Colombia (2008). *Ley 1098 de 2006 (Código de Infancia y Adolescencia)*. Editorial ICBF, art. 177.

Constitución Política de Colombia (1991). Artículo 44. De los derechos sociales, económicos y culturales.

Constitución Política de Colombia (s.f.). Artículo 45. Ed. Temis.

Durkheim, E. (2003). *Educación y sociología*. Comptex & Ass. Impreso en Liberdúplex. ISBN: 84-8307-563-6.

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (2015). *Cartilla de derechos*.

Moreno, A. M. (2014). *Principios del sistema de responsabilidad penal adolescente*. Universidad Nacional de Colombia.

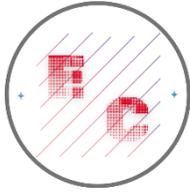
Parsons, T. (1953). *El sistema social*. Alianza Editorial. ISBN: 9788420679471.

Parsons, T. (1994). *El sistema social*. Alianza Editorial. ISBN: 9788420679471.

<https://archive.org/details/parsons-talcott.-el-sistema-social-ocr-1951-1966-1976>

Parsons, T. (1998). *El sistema social: Estructura de la acción social*. Editorial Americana.

<https://archive.org/details/parsons-talcott.-el-sistema-social-ocr-1951-1966-1976>



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 1, 2025, enero-marzo

DOI: <https://doi.org/10.71112/0pq8fb18>

SOBRE LA SOLUCIÓN A UN PROBLEMA PENDIENTE:

NO EXISTE UN COMPUESTO C QUE SATISFAGA LA ECUACIÓN $2^{c-1} \equiv 1 \pmod{c^2}$

ABOUT THE SOLUTION TO A PENDING PROBLEM:

THERE IS NO COMPOUND C THAT SATISFIES THE EQUATION $2^{c-1} \equiv 1 \pmod{c^2}$

Alexander José Villarroel Salazar

Francisco Javier Villarroel Rosillo

Venezuela

DOI: <https://doi.org/10.71112/0pq8fb18>

Sobre la solución a un problema pendiente: no existe un compuesto c que satisfaga la ecuación $2^{c-1} \equiv 1 \pmod{c^2}$

About the solution to a pending problem: there is no compound c that satisfies the equation $2^{c-1} \equiv 1 \pmod{c^2}$

Alexander José Villarroel Salazar¹
alexvills76@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-4628-1894>

Investigador independiente
Venezuela.

Francisco Javier Villarroel Rosillo²
fjvillr02@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9159-5892>

Investigador independiente
Venezuela.

RESUMEN

En el presente artículo se hace un estudio de las posibles soluciones de la ecuación $2^{c-1} \equiv 1 \pmod{c^2}$ para determinar que solo los números compuestos impares pueden ser posibles soluciones. Luego se asume $c = 2k + 1$ para llegar a expresiones del tipo $4^k - 1$ y por medio del estudio desde $k = 1$ a $k = 70$ y la inserción a la teoría de números del concepto de “primos codependientes del exponente k ”, del cual se muestran ejemplos, así como características de su uso, se llega a argumentos matemáticos que evidencian la inexistencia de algún número compuesto que satisfaga la ecuación indicada. A lo largo del artículo se hace la relación entre los factores primos y los exponentes, se presentan tablas explicativas y argumentos de los exponentes y los posibles divisores (factores primos) para llegar a concluir que es imposible la existencia de soluciones.

Palabras clave: aritmética modular, divisibilidad, factorización, números primos, números compuestos, m.c.m., pequeño teorema de Fermat

ABSTRACT

In this article, a study is made of the possible solutions of the equation $2^{c-1} \equiv 1 \pmod{c^2}$ to determine that only odd composite numbers can be possible solutions. Then, $c=2k+1$ is assumed to arrive at expressions of the type $4^k - 1$ and through the study from $k=1$ to $k=70$ and the insertion into the number theory of the concept of “codependent primes of the exponent k ”, of which examples are shown, as well as characteristics of its use, mathematical arguments are reached that show the nonexistence of any composite number that satisfies the indicated equation. Throughout the article, the relationship between the prime factors and the exponents is made, explanatory tables and arguments of the exponents and the possible divisors (prime factors) are presented to conclude that the existence of solutions is impossible.

Keywords: modular arithmetic, divisibility, factorization, prime numbers, composite numbers, l.c.m., Fermat's little theorem

Recibido: 21 de diciembre 2024 | Aceptado: 27 de marzo 2025

INTRODUCCIÓN

Desde la aparición de la teoría de aritmética modular y de las congruencias en el libro de disquisiciones aritméticas de Gauss en 1801 son muchos los problemas que han surgido en base a congruencias estudiando diversos aspectos de los números primos y compuestos.

En la list of unsolved problems in math, que se encuentra en Google en la sección de teoría de números presenta varios problemas pendientes, entre los cuales están los siguientes:

- Problema 1: Are there any composite c satisfying $2^{c-1} \equiv 1 \pmod{c^2}$?
- Problema 2: ¿Can a prime p satisfy $2^{p-1} \equiv 1 \pmod{p^2}$ and $3^{p-1} \equiv 1 \pmod{p^2}$ simultaneously ?
- Problema 3: For any given integer $a > 0$, are there infinitely many primes p such that $a^p - 1 \equiv 1 \pmod{p^2}$?

El objetivo del presente artículo es resolver el problema 1 de los 3 enunciados en la lista de problemas irresueltos en matemáticas. Por tal motivo, a lo largo de este artículo se usan una serie de argumentos matemáticos para determinar la posible existencia de soluciones para el problema 1.

METODOLOGÍA

Luego de presentar la base referencial en los resultados se sigue un proceso de trabajo que se basará en lo siguiente:

- Se estudiarán en la ecuación de congruencia original los casos de posibles soluciones para compuestos pares o impares del exponente.
- Se expresará la ecuación original en congruencias en función de las posibles soluciones para crear una expresión de trabajo.
- Posteriormente, se hará un estudio de los números compuestos que puedan ser posibles soluciones y se hace uso de la estrategia de Villarroel y Villarroel (2022) y Villarroel y Villarroel (2023) respecto a triángulos generadores de números compuestos para determinar los valores de los exponentes (k) y de los posibles divisores ($2k + 1$) compuestos
- Se definirán los “primos codependientes del exponente k ”, mostrando programas en lenguaje C, ejemplos de su aplicación en factorización y los detalles de su aparición en diversos exponentes

- Se tabulan las potencias de la expresión de trabajo $4^k - 1$ para determinar sus factores primos para valores desde $k = 1$ a $k = 70$
- Se hará uso de la teoría de “primos codependientes del exponente k ” para comprobar que no hay soluciones para valores desde $k = 1$ a $k = 70$, analizando el comportamiento de los primos codependientes.
- Se harán apreciaciones sobre las posibilidades de obtener el divisor total $(2k + 1)^2$ en las diferentes expresiones $4^k - 1$
- Por último, se estudiarán los exponentes y posibles divisores tomando en cuenta la figura 2, la tabla 1 y la ecuación 4 y usando ciertos criterios de divisibilidad de los posibles divisores considerando los factores existentes y los factores pendientes por ser hallados para explicar la improbabilidad de que se den coincidencias y soluciones desde $k=70$ hasta infinito.

1. Preliminares

A continuación, se presentan aspectos relacionados con el problema tratado como lo son la aritmética modular, la divisibilidad y la factorización, los números primos y compuestos y el pequeño teorema de Fermat.

1.1 Aritmética modular

Villarroel y Villarroel (2022, p.321) citan a Gracián (2010, p.97) quien menciona que “En la aritmética modular de Gauss se habla de congruencias en vez de igualdades, de manera que la forma correcta de referirse a la expresión $17 \equiv 2 \text{ modulo } 5$ es «17 es congruente con 2 módulo 5». Para saber si dos números cualesquiera son congruentes módulo 5 basta con hacer la diferencia y ver si el resultado es múltiplo de 5.

$82 \equiv 58 \pmod{4}$ porque $82 - 58 = 24$, que es múltiplo de 4.

Por su parte, Koscielny et al. (2013) al definir congruencia establecen lo siguiente

Sean a, b y n números naturales ($a, b, n \in \mathbb{N}; n \neq 0$). Si dos enteros, a y b , tienen el mismo resto cuando se dividen entre n entonces se dice que son congruentes módulo n .

Denotamos esto por $a \equiv b \pmod{n}$. En símbolos:

$$a \equiv b \pmod{n} \leftrightarrow (a \text{ mod } n) = (b \text{ mod } n)$$

Sobre las congruencias Tillborg y Jajodia (2011) indican una serie de propiedades importantes respecto a las congruencias:

1. $N \equiv 0 \pmod{N}$
2. $A + 0 \equiv A \pmod{N}$
3. $1 \times A \equiv A \pmod{N}$
4. si $A \equiv B \pmod{N}$, entonces $B \equiv A \pmod{N}$
5. si $A \equiv B \pmod{N} \wedge B \equiv C \pmod{N}$, entonces $A \equiv C \pmod{N}$
6. si $A \equiv B \pmod{N} \wedge C \equiv d \pmod{N}$, entonces $A + C \equiv B + d \pmod{N}$
7. si $A \equiv B \pmod{N} \wedge C \equiv d \pmod{N}$, entonces $A \times C \equiv B \times d \pmod{N}$
8. $A + B \equiv B + A \pmod{N}$
9. $A \times B \equiv B \times A \pmod{N}$
10. $A + (B + C) \equiv (A + B) + C \pmod{N}$
11. $A \times (B \times C) \equiv (A \times B) \times C \pmod{N}$
12. $A \times (B + C) \equiv (A \times B) + (A \times C) \pmod{N}$

Respecto al mismo tema, Villarroel y Villarroel (2023) citan a Gauss (1965), Zaragoza and Cipriano (2009, p. 25) e Include Poetry (2020)

1.2. Divisibilidad y factorización

Villarroel y Villarroel (2023) citan aspectos variados acerca de la factorización y la divisibilidad donde planteados por Bodi (2008, p. 20). Al estudiar sobre los criterios de divisibilidad en los libros de teoría de números y buscar en las páginas web hay estudios importantes entre los cuales pueden citarse: Mora (2010, pp. 51-52) presenta una sección titulada trucos de divisibilidad donde presenta la división entre 2, 3, 9 y 11; Niven y Zuckerman (1976, pp. 9-19) trata sobre conceptos de divisibilidad sin detenerse al estudio de divisores particulares; Varona (2019, pp.32-39) expone el tema de divisibilidad y habla sobre criterios de divisibilidad; Otros autores que estudian sobre divisibilidad son Dickson(2005), Bogomolny (2018), McDowell (2018) y Blancas (2020).

Sin embargo, las estrategias de divisibilidad planteadas por los autores mencionados son muy incompletas pues no brindan gran información sobre todos los divisores. Al respecto, el artículo de Villarroel y Villarroel (2023) es muy interesante en relación a este tema, ya que constituye un importante referente en cuanto al tema de la divisibilidad entre diversos divisores se refiere

Según Romo (2023, p.33) Dados dos números enteros a, b , se dirá que a divide a b , o que b es divisible entre a , y se escribe $a | b$, cuando exista un tercer número entero c tal que $a c = b$. Además, respecto a la división exacta, Tiborashi (2020, p.42-43) indica que “Dados

dos enteros x e y decimos que y es un divisor de x y escribimos $y|x$ si $x = yq$ para algún $q \in \mathbb{Z}$. También se dice que y es un factor de x o divide a x , que x es divisible entre y o que es múltiplo de y .

Tabla 1

Factorización de $a^n - 1$ con $a=2$ hasta $a=10$ y $n=1$ hasta $n=12$

$2^1-1=1$	$3^1-1=2$	$4^1-1=3$
$2^2-1=3$	$3^2-1=2*2$	$4^2-1=3*5$
$2^3-1=7$	$3^3-1=2*13$	$4^3-1=3*3*7$
$2^4-1=3*5$	$3^4-1=2*2*2*5$	$4^4-1=3*5*17$
$2^5-1=31$	$3^5-1=2*11*11$	$4^5-1=3*11*31$
$2^6-1=3*3*7$	$3^6-1=2*2*2*7*13$	$4^6-1=3*3*5*7*13$
$2^7-1=127$	$3^7-1=2*1093$	$4^7-1=3*43*127$
$2^8-1=3*5*17$	$3^8-1=2*2*2*2*5*41$	$4^8-1=3*5*17*257$
$2^9-1=7*73$	$3^9-1=2*13*757$	$4^9-1=3*3*3*7*19*73$
$2^{10}-1=3*11*31$	$3^{10}-1=2*2*2*11*11*61$	$4^{10}-1=3*5*5*11*31*41$
$2^{11}-1=23*89$	$3^{11}-1=2*23*3851$	$4^{11}-1=3*23*89*683$
$2^{12}-1=3*3*5*7*13$	$3^{12}-1=2*2*2*2*5*7*13*73$	$4^{12}-1=3*3*5*7*13*17*241$
$5^1-1=2*2$	$6^1-1=5$	$7^1-1=2*3$
$5^2-1=2*2*2*3$	$6^2-1=5*7$	$7^2-1=2*2*2*3$
$5^3-1=2*2*31$	$6^3-1=5*43$	$7^3-1=2*3*3*19$
$5^4-1=2*2*2*2*3*13$	$6^4-1=5*7*37$	$7^4-1=2*2*2*2*3*5*5$
$5^5-1=2*2*11*71$	$6^5-1=5*5*311$	$7^5-1=2*3*2801$
$5^6-1=2*2*2*3*3*7*31$	$6^6-1=5*7*31*43$	$7^6-1=2*2*2*2*3*3*19*43$
$5^7-1=2*2*19531$	$6^7-1=5*55987$	$7^7-1=2*3*29*4733$
5^8-	$6^8-1=5*7*37*1297$	7^8-
$1=2*2*2*2*2*3*13*313$	$6^9-1=5*19*43*2467$	$1=2*2*2*2*2*2*3*5*5*1201$
$5^9-1=2*2*19*31*829$	$6^{10}-1=5*5*7*11*101*311$	$7^9-1=2*3*3*3*19*37*1063$
$5^{10}-$	$6^{11}-1=5*23*3154757$	$7^{10}-$
$1=2*2*2*3*11*71*521$	$6^{12}-$	$1=2*2*2*2*3*11*191*2801$
$5^{11}-1=2*2*12207031$	$1=5*7*13*31*37*43*97$	$7^{11}-1=2*3*1123*293459$

$5^{(12)}$ - $1=2^2 \cdot 2^2 \cdot 2^3 \cdot 3^7 \cdot 13 \cdot 31 \cdot 60$ 1		$7^{(12)}$ - $1=2^2 \cdot 2^2 \cdot 2^2 \cdot 3^3 \cdot 5^5 \cdot 13^* \cdot 19^* \cdot 43^*$ 181
$8^{(1)}$ - $1=7$ $8^{(2)}$ - $1=3^3 \cdot 7$ $8^{(3)}$ - $1=7^* \cdot 7^3$ $8^{(4)}$ - $1=3^3 \cdot 5^* \cdot 7^* \cdot 13$ $8^{(5)}$ - $1=7^* \cdot 31^* \cdot 151$ $8^{(6)}$ - $1=3^3 \cdot 3^* \cdot 7^* \cdot 19^* \cdot 7^3$ $8^{(7)}$ - $1=7^* \cdot 7^* \cdot 127^* \cdot 337$ $8^{(8)}$ - $1=3^3 \cdot 3^* \cdot 5^* \cdot 7^* \cdot 13^* \cdot 17^* \cdot 241$ $8^{(9)}$ - $1=7^* \cdot 7^3 \cdot 262657$ $8^{(10)}$ - $1=3^3 \cdot 3^* \cdot 7^* \cdot 11^* \cdot 31^* \cdot 151^* \cdot 331$ $8^{(11)}$ - $1=7^* \cdot 23^* \cdot 89^* \cdot 599479$ $8^{(12)}$ - $1=3^3 \cdot 3^* \cdot 3^* \cdot 5^* \cdot 7^* \cdot 13^* \cdot 19^* \cdot 37^* \cdot 73^*$ 109	$9^{(1)}$ - $1=2^2 \cdot 2^2$ $9^{(2)}$ - $1=2^2 \cdot 2^2 \cdot 2^2 \cdot 5$ $9^{(3)}$ - $1=2^2 \cdot 2^2 \cdot 7^* \cdot 13$ $9^{(4)}$ - $1=2^2 \cdot 2^2 \cdot 2^2 \cdot 5^* \cdot 41$ $9^{(5)}$ - $1=2^2 \cdot 2^2 \cdot 11^* \cdot 11^* \cdot 61$ $9^{(6)}$ - $1=2^2 \cdot 2^2 \cdot 2^2 \cdot 5^* \cdot 7^* \cdot 13^* \cdot 7^3$ $9^{(7)}$ - $1=2^2 \cdot 2^2 \cdot 547^* \cdot 1093$ $9^{(8)}$ - $1=2^2 \cdot 2^2 \cdot 2^2 \cdot 2^2 \cdot 5^* \cdot 17^* \cdot 41^* \cdot 193$ $9^{(9)}$ - $1=2^2 \cdot 2^2 \cdot 7^* \cdot 13^* \cdot 19^* \cdot 37^* \cdot 757$ $9^{(10)}$ - $1=2^2 \cdot 2^2 \cdot 2^2 \cdot 5^* \cdot 5^* \cdot 11^* \cdot 11^* \cdot 61^* \cdot 118$ 1 $9^{(11)}$ - $1=2^2 \cdot 2^2 \cdot 23^* \cdot 67^* \cdot 661^* \cdot 3851$ $9^{(12)}$ - $1=2^2 \cdot 2^2 \cdot 2^2 \cdot 2^2 \cdot 5^* \cdot 7^* \cdot 13^* \cdot 41^* \cdot 73^* \cdot 6$ 481	$10^{(1)}$ - $1=3^3 \cdot 3$ $10^{(2)}$ - $1=3^3 \cdot 3^* \cdot 11$ $10^{(3)}$ - $1=3^3 \cdot 3^* \cdot 3^* \cdot 37$ $10^{(4)}$ - $1=3^3 \cdot 3^* \cdot 11^* \cdot 101$ $10^{(5)}$ - $1=3^3 \cdot 3^* \cdot 41^* \cdot 271$ $10^{(6)}$ - $1=3^3 \cdot 3^* \cdot 3^* \cdot 7^* \cdot 11^* \cdot 13^* \cdot 37$ $10^{(7)}$ - $1=3^3 \cdot 3^* \cdot 239^* \cdot 4649$ $10^{(8)}$ - $1=3^3 \cdot 3^* \cdot 11^* \cdot 73^* \cdot 101^* \cdot 137$ $10^{(9)}$ - $1=3^3 \cdot 3^* \cdot 3^* \cdot 3^* \cdot 37^* \cdot 333667$ $10^{(10)}$ - $1=3^3 \cdot 3^* \cdot 11^* \cdot 41^* \cdot 271^* \cdot 9091$ $10^{(11)}$ - $1=3^3 \cdot 3^* \cdot 21649^* \cdot 513239$ $10^{(12)}$ - $1=3^3 \cdot 3^* \cdot 3^* \cdot 7^* \cdot 11^* \cdot 13^* \cdot 37^* \cdot 101^* \cdot 9901$

Fuente: Elaboración propia de los autores

En la tabla 1 se presenta los procesos de factorización de los resultados de las potencias hasta exponente 12 de las bases que van desde 2 hasta 10. Las bases se indican fuera de paréntesis y los exponentes se indican dentro de paréntesis en la parte izquierda de cada igualdad. Se pueden apreciar los siguientes aspectos importantes

- Las potencias de cada exponente 4 depende de los factores de la potencia del exponente 2,
- Las potencias de cada exponente 6 dependen de los factores de las potencias de exponentes 2 y 3,

- Las potencias de cada exponente 8 dependen de los factores de exponente 4,
- Las potencias de exponente 10 dependen de los factores de las potencias de exponentes 2 y 5
- Las potencias de exponente 12 dependen de los factores de las potencias de exponentes 4 y 6

Además, puede verse que las potencias de exponente primo 2, 3, 5, 7 y 11 son generadores de primos cada vez más grandes que no han aparecido en potencias previas de ninguna otra base. Vea por ejemplo que:

- Para las potencias de exponente 7: se generan un conjunto de primos 127, 1093, 19531, 55987, 4733, 377, 4069. Se repite 127 que aparece en las potencias de base 2, de base 4 y de base 8 y se repite 1093 en el caso de las bases 3 y 9
- Para las potencias de exponente 11: se generan un conjunto de primos 23, 89, 3851, 683, 12207031, 3154757, 1123, 293459, 599479, 67, 661, 21649, 513239. Para las potencias de base 3 y base 9 e igual pasa con el 89 en el caso de las bases 2, 4 y 8 y se repite 3851 en el caso de base 3 y 9 con exponente 11.
- Siempre hay aspectos similares para cada uno de los exponentes

1.3. Números primos y compuestos

Pace (2012) al referirse a los números primos, señala que “son números mayores que 1, que son exactamente divisibles solo por 1 y ellos mismos”, tienen una larga historia en matemáticas, ya que se relacionan con la noción de números atómicos, es decir, que no pueden ser contruidos como un producto de números más pequeños. Para probar si un número tiene varios divisores se debe probar con números primos en forma ascendente los cuales son:

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97, ...

Los números compuestos son aquellos que aparte de ser divisibles entre 1 y n también deben tener un divisor entre uno o más de los divisores de 2 y n-1, es decir, como mínimo tienen 3 divisores, pudiendo existir hasta números ampliamente compuestos debido a la gran cantidad de factores primos que poseen.

Respecto a los números primos, los autores Villarroel y Villarroel (2022, p.325) citan a los autores García (2005, p.87), Mora (2010, p.17), y Bernaschini(2017, p.30) y en su otro

artículo, Villarroel y Villarroel (2023, p.4) citan a Niven y Zuckerman (2004), Burton (1965) y Pérez (2022) quienes hacen importantes apreciaciones sobre los números primos.

1.4. Mínimo común múltiplo (m.c.m.)

Romo (2023, p. 39) al hablar acerca del mínimo común múltiplo menciona que “Dados dos números positivos a , b , el conjunto de múltiplos comunes a ambos no está vacío, pues $a*b$ es un múltiplo común, y está acotado inferiormente por $\max(a, b)$. Luego, tiene sentido definir el mínimo común múltiplo de a y b como el menor de los múltiplos comunes a ambos, y se denotará por $[a, b]$ ”

Aquí se usará el concepto de mínimo común múltiplo de los factores comunes de las potencias de la forma $a^{k_i} - 1$ con $k_1, k_2, k_3, \text{ hasta } k_n$ según la forma del exponente n en la expresión $a^n - 1$, lo cual será explicado al presentar en los resultados los factores primos que dependen del exponente n . Sin embargo, la consideración de estos detalles será ampliado en la sección resultados **en una forma más amplia.**

1.5. Pequeño teorema de Fermat

Según Zhao (2004) Alrededor de 1636, Pierre de Fermat enunció el teorema. Aparece en una de sus cartas a su confidente Frénicle de Bessy, fechada el 18 de octubre de 1640, con el siguiente texto:

p divide a $a^{p-1} - 1$ cuando p sea primo y a sea coprimo con p .

Es decir, que el pequeño teorema de Fermat afirma que si, p es cualquier número primo y a es cualquier entero tal que $p \nmid a$, entonces $a^{p-1} \equiv 1 \pmod{p}$.

Según Euler (1741) la primera demostración publicada se debe a Leonhard Euler en 1736 y daría otras dos demostraciones más a lo largo de su vida, la primera demostración era un manuscrito de Gottfried Leibniz de 1683 y que nunca publicó. Por otra parte, Caldwell (1994) señala que “Gauss publicó una prueba más en su libro *Disquisitiones Arithmeticae* en 1801”, lo cual es también referido por Barrantes et al. (2006)

RESULTADOS

A partir de la ecuación originalmente dada en el título del artículo, se deduce

$$2^{c-1} - 1 \equiv 0 \pmod{c^2} \text{ (ecuación 1)}$$

2.1. Soluciones para exponentes compuestos pares o impares

En la (ecuación 1) si c es un compuesto par entonces 2^{c-1} es par, por lo cual $2^{c-1} - 1$ es impar y así c^2 es par, pero como no hay ningún impar que sea divisible entre un divisor par entonces la división es imposible, lo que indica que no pueden existir soluciones para valores de c par. Además, si en la (ecuación 1) c es un compuesto impar entonces 2^{c-1} es par, por lo cual $2^{c-1} - 1$ es impar y así c^2 es impar, como un impar puede ser divisible entre otro impar, entonces la división es posible, lo cual indica que si es posible (pero no seguro) que haya soluciones para valores de c impar.

2.2. Posibles valores solución

Dado que todo exponente compuesto c impar puede escribirse en la forma general:

$$c = 2k + 1 \text{ para algún } k \in \mathbb{N} \text{ (ecuación 2)}$$

Es posible sustituir la (ecuación 2) en la (ecuación 1), de lo cual se obtiene que:

$$2^{c-1} - 1 \equiv 0 \pmod{c^2}$$

$$2^{(2k+1)-1} - 1 \equiv 0 \pmod{(2k+1)^2}$$

$$2^{2k} - 1 \equiv 0 \pmod{(2k+1)^2}$$

$$4^k - 1 \equiv 0 \pmod{(2k+1)^2} \text{ (ecuación 3)}$$

La ecuación anterior plantea la división exacta indicada por la ecuación:

$$4^k - 1 = q((2k+1)^2) \text{ con } q \in \mathbb{N} \text{ (ecuación 4)}$$

2.3. Uso del triángulo generador de números compuestos

Villarroel y Villarroel en sus artículos de (2022) y (2023) establecieron los llamados triángulos generadores de números compuestos, los cuales son una herramienta útil en base a las congruencias. Aunque en aquellos artículos implementaron el uso de dichos triángulos con un sentido de exclusión de los compuestos para hallar posteriormente los primos, en este artículo lo usan para determinar los valores del exponente k , que generan posibles divisores compuestos $2k + 1$. Por lo tanto, se deben buscar entonces los valores de k que hacen que $2k + 1$ sea siempre un número compuesto.

Al proceder como en los artículos citados con:

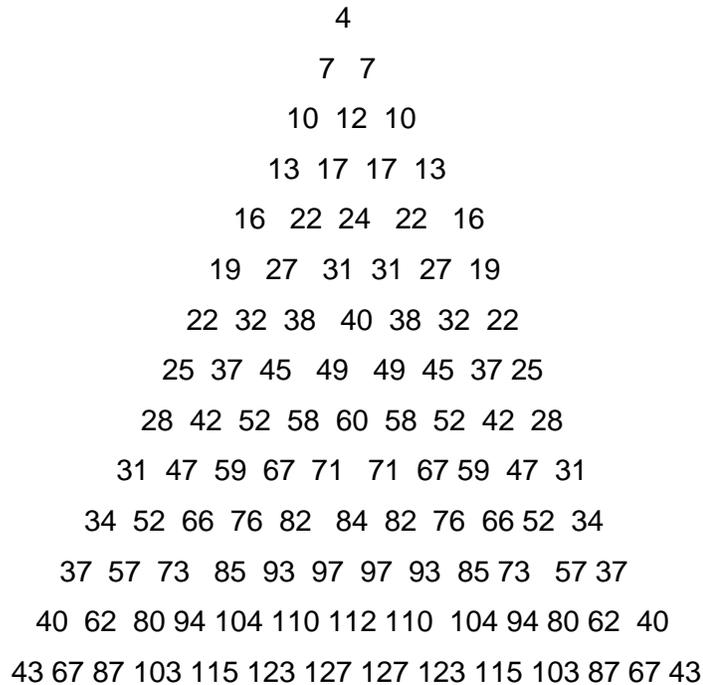
$$c1 = 2k + 1 \text{ (ecuación 5)}$$

En ecuación 5 se determina que el exponente " $c1$ " es compuesto para los valores de $k = 4, 7, 10, 12, 13, 16, 17, 19, 22, 24, 25, 27, 28, 31, 32, 34, 37, 38, 40, 42, 43, 45, 47, 49, 52, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, \dots$ y así sucesivamente. Lo anterior puede representarse en el

siguiente triángulo generador que permite ir determinando los siguientes valores que dan números compuestos.

Figura 1

Triángulo generador de los exponentes k



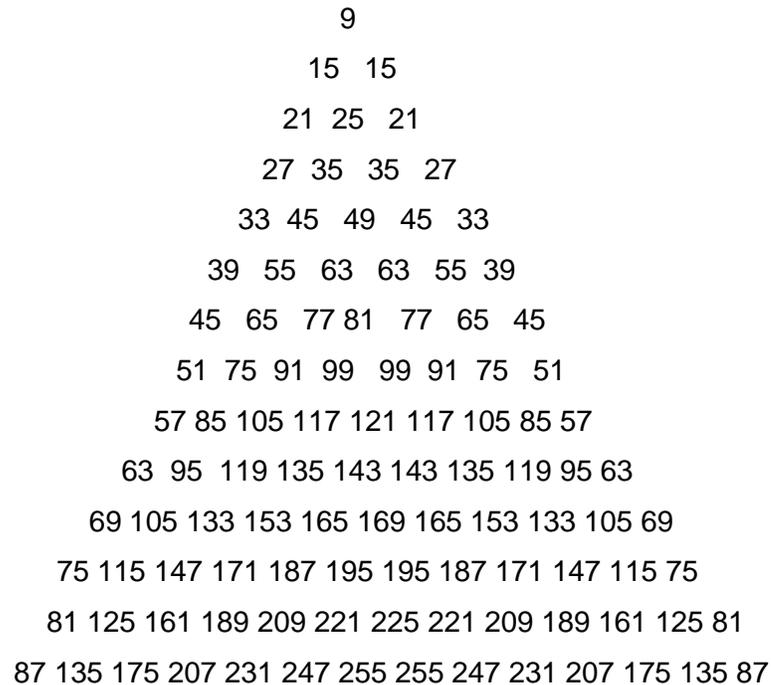
Fuente: Elaboración propia de los autores

Los valores de k se evalúan en ecuación 5 y resultan los posibles divisores c resultando los valores

9, 15, 21, 25, 27, 33, 35, 39, 45, 49, 51, 55, 57, 63, 65, 69, 75, 77, 81, 85, 87, 91, 93, 95, 99, 105, 111, 115, 117, 119, 121, 123, 125, 129, 133, 135, 141, 143, 145, y los siguientes compuestos. Lo anterior puede generalizarse en el siguiente triángulo que permite seguir hallando los compuestos sin la necesidad de tanteo y comprobación en $2k+1$.

Figura 2

Triángulo generador de divisores compuestos del tipo $2k+1$



Fuente: Elaboración propia de los autores

Es preciso estudiar las expresiones $4^k - 1$ en cuanto a su factorización en los exponentes k generados en la figura 1, tomando los divisores presentados en la figura 2 estudiando su expresión en factores primos y los factores faltantes de manera de apreciar si en los primeros valores se da una coincidencia que permita visualizar la divisibilidad entre $(2k + 1)^2$ según lo expresado en la ecuación 4.

Esto es importante para posteriormente establecer una serie de argumentos matemáticos importantes para la comprensión y solución del problema. Entre esos argumentos están la consideración de los factores primos de las expresiones generales de la forma $a^n - 1$ en relación a la base a y al exponente n

2.4. Factores primos de $a^n - 1$

2.4.1. Factores dependientes de la base.

Si tenemos $a^n - 1$ hay dos factores dependientes de la base que son siempre $a - 1$ y $a + 1$. Ambos factores pueden aparecer con exponente 1 o superior. Se cumple que:

- $(a - 1)$ aparece siempre que el exponente n de $a^n - 1$ es impar

- Tanto $(a - 1)$ como $(a + 1)$ aparecen siempre que n es par, es decir, aparecen en toda expresión $a^{2k} - 1$

En muchos casos ambos factores pueden aparecer con exponente superior a 1.

2.4. 2. Factores dependientes de los exponentes.

El exponente n puede ser primo o compuesto, por ello es pertinente hacer el análisis de los casos.

2.4. 2.1. Para exponentes compuestos

En este artículo, se tomará cada exponente n como un m.c.m y se usarán los primos que lo generan como sus divisores (sin tomar en cuenta exponentes de los primos)

Y para efectos de factorización se tomará el m.c.m de los factores de las expresiones del tipo $a^{ki} - 1$

Proposición:

Siempre que se tenga una expresión de la forma $a^n - 1$ con n compuesto entonces según la expresión en factores primos del exponente n que se tenga

$$n = p_1^{a_1} * p_2^{b_1} * p_3^{c_1} * ... \text{ (Ecuación 6)}$$

Se hallarán cocientes para cada uno de los primos que sean bases en el número n por medio de:

$$k_1 = \frac{n}{p_1}, k_2 = \frac{n}{p_2}, k_3 = \frac{n}{p_3} \dots \text{ (ecuación 7)}$$

De manera que siempre la expresión $a^n - 1$ es divisible entre el mínimo de los factores de las potencias cuyos exponentes sean los cocientes previos:

$$a^n - 1 = q * \left[m.c.m \left(factores(a^{k_1} - 1, a^{k_2} - 1, a^{k_3} - 1, \dots) \right) \right], \text{ con } q \in \mathbb{N} \text{ (ecuación 8)}$$

Y esto ocurre indiferentemente de la base a y el exponente n que se tenga y de los valores de a_1, b_1, c_1 de los exponentes de los primos en la descomposición factorial que representen al exponente n , según lo indicado en la (ecuación 6)

En la proposición puede verse que se parte de los conceptos elementales de la diferencia de cuadrados y la diferencia de cubos, los cuales están dados por las ecuaciones:

$$a^{2n} - 1 = (a^n - 1) (a^n + 1) \text{ (ecuación 9)}$$

$$a^{3n} - 1 = (a^n - 1) (a^{2n} + a^n + 1) \text{ (ecuación 10)}$$

Los cuales se aplican reiterativamente para los diferentes exponentes que se tengan.

Primer ejemplo:

Supongamos que tengamos que factorizar $a^{24} - 1$ entonces $n = 24 = 2^3 * 3$ es un m.c.m que depende de las bases **2 y 3** entonces se buscan dos cocientes:

$$k1 = \frac{24}{2} = 12 \text{ y } k2 = \frac{24}{3} = 8$$

En este caso $a^{24} - 1$ dependerá del m. c. m. (*factores* $(a^{12} - 1, a^8 - 1)$), es decir, es divisible entre dicho m.c.m. En efecto, puede expresarse por diferencia de cuadrados y diferencia de cubos lo siguiente:

$$a^{24} - 1 = (a^{12} - 1)(a^{12} + 1)$$

$$a^{24} - 1 = (a^8 - 1)(a^{16} + a^8 + 1)$$

Aquí se observa que ciertamente $a^{24} - 1$ depende de $a^{12} - 1$ y $a^8 - 1$

Puede verse que para 24 sus divisores propios son 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 y 24 contiene a los números 1, 2, 3, 4, 6, pero no contiene al 8 entonces en la factorización de 24 entrarán factores de 12 y 8

Segundo ejemplo:

Para $a^{60} - 1$ se tiene que $60 = 2^2 * 3 * 5$, entonces 60 es un m.c.m que depende de las bases 2, 3 y 5, por lo cual se buscan 3 cocientes:

$$k1 = \frac{60}{2} = 30, \quad k2 = \frac{60}{3} = 20 \text{ y } k3 = \frac{60}{5} = 12$$

Es decir, que $a^{60} - 1$ es divisible (tiene por factor o contiene) entre el

$$\text{m. c. m. (factores}(a^{30} - 1, a^{20} - 1, a^{12} - 1)).$$

Puede verse que los divisores de **60** son:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 y ocurre que 30 contiene a 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15 (que se eliminan) quedan sin incluir 4, 12, 20 y **20** contiene a **4** por lo que quedan 12, 20 y 30 que corresponden a los cocientes $k1, k2$ y $k3$ antes hallados

Tercer ejemplo:

Para $a^8 - 1$ Tenemos que $8 = 2^3$ que depende de una sola base que es 2 y $\frac{8}{2} = 4$ por lo cual $a^8 - 1$ contiene en su factorización a los factores de $a^4 - 1$

Entonces para expresiones que dependen de un solo primo como $a^{27} - 1$ se trabaja con $a^9 - 1$ y para $a^{125} - 1$ se usa $a^{25} - 1$. Es decir que en el caso de tener un exponente n

que dependa de una potencia de un único primo siempre se usa la potencia del primo al exponente anterior al de n .

Nota: En general si un número tiene una descomposición en factores primos con 100 primos diferentes se deben calcular los cocientes desde k_1 a k_{100} y buscar el mínimo de las potencias que tienen como exponentes a los mencionados cocientes.

2.4.2.2. Para exponentes primos

En el caso de expresiones de la forma $a^n - 1$ donde el exponente n sea alguno de los números primos es imposible encontrar factores en potencias previas excepto en $a^1 - 1$, ya que todo primo es solo divisible entre 1 y el mismo primo.

Esto sucede porque a similitud de la prueba de Euclides de infinitos primos (ver Romo (2023, p.54), Apóstol (2020, p. 19), Sardonil y Varona (2021, p.5)) la existencia de exponentes primos es generador de primos cada vez más grandes de acuerdo al valor del exponente n que se tenga y dichos primos tienden a ser cada vez más grandes a medida que aumenta el exponente.

Nota importante: para evitar los procesos anteriores es que se toma a n como un m.c.m y se divide entre cada una de las bases primas que lo generan, ya que ese procedimiento es muchísimo más directo que buscar todos los divisores y ver cuáles son coprimos (determinando cuales contienen a otros). De esta manera, con la búsqueda del mínimo común múltiplo de los factores se avanza sustancialmente en la factorización para expresiones donde los exponentes son números compuestos.

2.5. Otros factores primos de expresiones $a^k - 1$

En los incisos 2.4.1. y 2.4.2. se plantean factores relacionados con la base y con los exponentes sean estos primos o compuestos. Sin embargo, en la factorización de expresiones de la forma $a^n - 1$, en muchos casos aparecen factores primos que son más grandes que el exponente. Esto puede apreciarse en la siguiente tabla:

Tabla 2

Factorización de potencias de base 2 a base 4 exponentes de 1 a 12

Potencias de base 2	Potencias de base 3	Potencias de base 4
$2^1 - 1 = 1$	$3^1 - 1 = 2$ Contiene a 2 que deben aparecer en todas las potencias de exponente impar	$4^1 - 1 = 3$ Contiene a 3 que deben aparecer en todas las potencias de exponente impar
$2^2 - 1 = 3$ Contiene a 3 y 5 que deben aparecer en todas las potencias de exponente par	$3^2 - 1 = 2^3$ Contiene a 3 y 5 que deben aparecer en todas las potencias de exponente par	$4^2 - 1 = 3 \times 5$ Contiene a 3 y 5 que deben aparecer en todas las potencias de exponente par
$2^3 - 1 = 7$ Es primo	$3^3 - 1 = 2 \times 13$ contiene a 2 falta 13	$4^3 - 1 = 3^2 \times 7$ contiene a 3 falta 7
$2^4 - 1 = 3 \times 5$ contiene 3 falta 5	$3^4 - 1 = 2^4 \times 5$ contiene a 2 y a 4 falta 5	$4^4 - 1 = 3 \times 5 \times 17$ contiene a 3 y 5 falta 17
$2^5 - 1 = 31$ Es primo	$3^5 - 1 = 2 \times 11^2$ contiene a 2 falta 11	$4^5 - 1 = 3 \times 11 \times 31$ contiene al 3 falta 11 y 31
$2^6 - 1 = 3^2 \times 7$ contiene 3 y 7	$3^6 - 1 = 2^3 \times 7 \times 13$ contiene 2^3 y 13 falta 7	$4^6 - 1 = 3^2 \times 5 \times 7 \times 13$ contiene $3^2 \times 5 \times 7$ falta 13
$2^7 - 1 = 127$	$3^7 - 1 = 2 \times 1093$	$4^7 - 1 = 3 \times 43 \times 127$

Es primo	Contiene a 2 Falta 1093	contiene a 3 faltan 43 y 127
$2^8 - 1 = 3 * 5 * 17$ <i>contiene 3y5</i> <i>falta 17</i>	$3^8 - 1 = 2^5 \times 5 \times 41$ <i>Contiene a $2^4 \times 5$</i> <i>falta 41</i>	$4^8 - 1 = 3 \times 5 \times 17$ $\times 257$ <i>contiene a $3 \times 5 \times 17$</i> <i>falta 257</i>
$2^9 - 1 = 7 * 73$ <i>contiene 7</i> <i>falta 73</i>	$3^9 - 1 = 2 \times 13 \times 757$ <i>Contiene a 2×13</i> <i>Falta 757</i>	$4^9 - 1 = 3^2 \times 7 \times 19$ $\times 73$ <i>contiene $3^2 * 7$</i> <i>faltan 19 y 73</i>
$2^{10} - 1 = 3 * 11 * 31$ <i>contiene 3 y 31</i> <i>falta 11</i>	$3^{10} - 1 = 2^3 \times 11^2 \times 617$ <i>contiene $2^3 \times 11^2$</i> <i>Falta 61</i>	$4^{10} - 1 = 3 \times 5^2 \times 11$ $\times 31 \times 41$ <i>contiene a $3 \times 5 \times 11$</i> $\times 31$ <i>falta 41</i>
$2^{11} - 1 = 23 \times 89$ <i>contiene a 1</i> <i>faltan 23 y 89</i>	$3^{11} - 1 = 2 \times 23 \times 3851$ <i>contiene a 2</i> <i>faltan 23 y 3851</i>	$4^{11} - 1 = 3 * 23 * 89$ $* 683$ <i>contiene a 3</i> <i>faltan 23,89 y 683</i>
$2^{12} - 1 = 3^2 \times 5 \times 7 \times 13$ <i>Contiene a $3^2 \times 5 \times 7$</i> <i>Falta 13</i>	$3^{12} - 1 = 2^4 \times 5 \times 7 \times 13 \times 73$ <i>contien e $2^4 \times 5 \times 7 \times 13$</i> <i>Falta 73</i>	$4^{12} - 1 = 3^2 \times 5 \times 7 \times 13$ $\times 17 \times 241$ <i>contiene a $3^2 \times 5 \times 7$</i> $\times 13 \times 17$ <i>falta 241</i>

Fuente: Elaboración propia de los autores

2.6.- Primos codependientes del exponente n.

Es pertinente en este punto hacer la introducción a la teoría de números de los que hemos llamados primos codependientes del exponente n que se denotan $p(\rightarrow n)$ que se definen como aquellos primos de la forma:

$$p(\rightarrow n) = kn + 1 \text{ con } k \in \mathbb{N} \text{ y siempre } p(\rightarrow n) \text{ es primo} \quad (\text{ecuación 11})$$

A continuación, se presenta la lista de los 100 primeros primos codependientes para cada uno de los exponentes de 3, 5 y 7.

Exponente= 3

7 , 13 , 19 , 31 , 37 , 43 , 61 , 67 , 73 , 79 , 97 , 103 , 109 , 127 , 139 , 151 , 157 , 163 ,
181 , 193 , 199 , 211 , 223 , 229 , 241 , 271 , 277 , 283 , 307 , 313 , 331 , 337 , 349 , 367 , 373 ,
379 , 397 , 409 , 421 , 433 , 439 , 457 , 463 , 487 , 499 , 523 , 541 , 547 , 571 , 577 , 601 , 607 ,
613 , 619 , 631 , 643 , 661 , 673 , 691 , 709 , 727 , 733 , 739 , 751 , 757 , 769 , 787 , 811 , 823 ,
829 , 853 , 859 , 877 , 883 , 907 , 919 , 937 , 967 , 991 , 997 , 1009 , 1021 , 1033 , 1039 , 1051 ,
1063 , 1069 , 1087 , 1093 , 1117 , 1123 , 1129 , 1153 , 1171 , 1201 , 1213 , 1231 , 1237 , 1249 ,
1279 , 1291 , 1297 , 1303 , 1321 , 1327 , 1381 , 1399 , 1423 , 1429 , 1447 , 1453 , 1459 , 1471 ,
1483 , 1489 , 1531 , 1543 , 1549 , 1567 , 1579 , 1597 , 1609 , 1621 , 1627 , 1657 , 1663 , 1669 ,
1693 , 1699 , 1723 , 1741 , 1747 , 1753 , 1759 , 1777 , 1783 , 1789 , 1801 , 1831 , 1861 , 1867 ,
1873 , 1879 , 1933 , 1951 , 1987 , 1993 , 1999 , 2011 , 2017 , 2029 , 2053 , 2083 , 2089 , 2113 ,
2131 , 2137 , 2143 , 2161 , 2179 , 2203 , 2221 , 2239 , 2251 , 2269 , 2281 , 2287 , 2293 , 2311 ,
2341 , 2347 , 2371 , 2377 , 2383 , 2389 , 2437 , 2467 , 2473 , 2503 , 2521 , 2539 , 2551 , 2557 ,
2593 , 2617 , 2647 , 2659 , 2671 , 2677 , 2683 , 2689 , 2707 , 2713 , 2719 , 2731 , 2749 , 2767 ,
2791 , 2797 , 2803 , 2833 , 2851 , 2857 , 2887 , 2917 , 2953 , 2971 , 3001.

Exponente=5

11 , 31 , 41 , 61 , 71 , 101 , 131 , 151 , 181 , 191 , 211 , 241 , 251 , 271 , 281 , 311 , 331
, 401 , 421 , 431 , 461 , 491 , 521 , 541 , 571 , 601 , 631 , 641 , 661 , 691 , 701 , 751 , 761 , 811 ,
821 , 881 , 911 , 941 , 971 , 991 , 1021 , 1031 , 1051 , 1061 , 1091 , 1151 , 1171 , 1181 , 1201 ,
1231 , 1291 , 1301 , 1321 , 1361 , 1381 , 1451 , 1471 , 1481 , 1511 , 1531 , 1571 , 1601 , 1621 ,
1721 , 1741 , 1801 , 1811 , 1831 , 1861 , 1871 , 1901 , 1931 , 1951 , 2011 , 2081 , 2111 , 2131 ,
2141 , 2161 , 2221 , 2251 , 2281 , 2311 , 2341 , 2351 , 2371 , 2381 , 2411 , 2441 , 2521 , 2531 ,
2551 , 2591 , 2621 , 2671 , 2711 , 2731 , 2741 , 2791 , 2801 , 2851 , 2861 , 2971 , 3001 , 3011 ,
3041 , 3061 , 3121 , 3181 , 3191 , 3221 , 3251 , 3271 , 3301 , 3331 , 3361 , 3371 , 3391 , 3461 ,
3491 , 3511 , 3541 , 3571 , 3581 , 3631 , 3671 , 3691 , 3701 , 3761 , 3821 , 3851 , 3881 , 3911 ,
3931 , 4001 , 4021 , 4051 , 4091 , 4111 , 4201 , 4211 , 4231 , 4241 , 4261 , 4271 , 4391 , 4421 ,
4441 , 4451 , 4481 , 4561 , 4591 , 4621 , 4651 , 4691 , 4721 , 4751 , 4801 , 4831 , 4861 , 4871 ,
4931 , 4951 .

Exponente=7

29 , 43 , 71 , 113 , 127 , 197 , 211 , 239 , 281 , 337 , 379 , 421 , 449 , 463 , 491 , 547 ,
 617 , 631 , 659 , 673 , 701 , 743 , 757 , 827 , 883 , 911 , 953 , 967 , 1009 , 1051 , 1093 , 1163 ,
 1289 , 1303 , 1373 , 1429 , 1471 , 1499 , 1583 , 1597 , 1667 , 1709 , 1723 , 1877 , 1933 , 2003 ,
 2017 , 2087 , 2129 , 2143 , 2213 , 2269 , 2297 , 2311 , 2339 , 2381 , 2423 , 2437 , 2521 , 2549 ,
 2591 , 2633 , 2647 , 2689 , 2731 , 2801 , 2843 , 2857 , 2927 , 2969 , 3011 , 3067 , 3109 , 3137 ,
 3221 , 3319 , 3347 , 3361 , 3389 , 3529 , 3557 , 3571 , 3613 , 3697 , 3739 , 3767 , 3823 , 3851 ,
 3907 , 4019 , 4159 , 4201 , 4229 , 4243 , 4271 , 4327 , 4397 , 4481 , 4523 , 4621 , 4649 , 4663 ,
 4691 , 4733 , 4789 , 4817 , 4831 , 4943 , 4957 , 4999 , 5153 , 5167 , 5209 , 5237 , 5279 , 5419 ,
 5503 , 5531 , 5573 , 5657 , 5741 , 5783 , 5839 , 5867 , 5881 , 5923 , 6007 , 6091 , 6133 , 6203 ,
 6217 , 6287 , 6301 , 6329 , 6343 , 6427 , 6469 , 6553 , 6581 , 6637 , 6679 , 6763 , 6791 , 6833 ,
 6917 , 6959 , 7001.

El lector al detallar los primos de tabla 1 puede apreciar que los primos codependientes aparecen completos en el caso de la potencia 3 y 5 y que en el caso de la potencia 7 faltan los primos 19531 y 55987, pero la (ecuación 11) puede usarse para probar si un número primo es codependiente de un exponente n en una forma muy sencilla.

Nota importante: Sería ilógico y muy poco intuitivo (matemáticamente hablando), esperar que una expresión de la forma $a^n - 1$ dependa de primos que no guarden ninguna relación con los valores de a y n .

A continuación, se presentan unos ejemplos de verificaciones que han sido realizadas usando la calculadora online Alpertron

Ejemplo 1:

$$\begin{aligned} 2^{178} - 1 &= 38312388521647221458958675678757729590468478054590054 \\ &= 3 \times 179 \times 62020897 \times 18584774046020617 \\ &\quad \times 618970019642690137449562111 \end{aligned}$$

Al trabajar con los primos de la línea anterior ocurre que:

Los divisores relacionados con la base son 1 y 3. Además, 179 que es primo cumple con el teorema de Fermat, ya que es divisor de la potencia presentada.

En cuanto a los otros primos que son factores debe probarse si son primos codependientes del exponente 178. Para ello se divide el compuesto previo a cada primo entre 178 y si cada división es exacta entonces ciertamente los primos son codependientes de 178

$$\frac{62020896}{178} = 348432$$

$$\frac{18584774046020616}{178} = 104408842955172$$

$$\frac{618970019642690137449562110}{178} = 3477359660913989536233495$$

Es obvio que los primos son entonces codependientes con el exponente 178

2.8. Descomposición factorial de potencias de la forma $4^k - 1$

Si se retoman los valores de la figura 1 y de figura 2 para ubicar respectivamente los exponentes k y los divisores $2k + 1$ al cuadrado y para cada valor se buscan sus factores primos, tomando los exponentes que generan divisores compuestos hasta 70 se pueden observar los comportamientos de los diversos factores y hacer una verificación importante acerca de los factores primos que se obtienen en el proceso. De hacer lo antes indicado resulta la siguiente tabla de valores que se presenta a continuación:

Tabla 3

Factores de $4^k - 1$ para exponentes según figura 1

Potencia	Factorización realizada con la calculadora en línea alpertron	Divisor Cuadrado	Expresión en primos	Factores faltantes
$4^4 - 1$	$3 * 5 * 17$	1	3^3 $*3^3$	3 $*3^3$
$4^7 - 1$	$3 * 43 * 127$	25	3^3 $*5^5$	3 $*5^5$
$4^{10} - 1$	$3 * 5^2 * 11 * 31 * 41$	41	3^3 $*7^7$	3 $*7^7$
$4^{12} - 1$	$3^2 * 5 * 7 * 13 * 17 * 241$	25	5^5 $*5^5$	5 $*5^5$
$4^{13} - 1$	$3 * 2731 * 8191$	29	3^3 $*3^3*3^3$	3 $*3^3*3^3$ 3
$4^{16} - 1$	$3 * 5 * 17 * 257 * 65537$	089	3^3 $*11^11$	3 $*11^11$

$4^{19} - 1$	$3 * 174763 * 524287$	521	3^3 $*13*13$	3 $*13*13$
$4^{22} - 1$	$3 * 5 * 23 * 89 * 397 * 683 * 2113$	025	3^3 $*3^3*5*5$	3 $*3^3*5$
$4^{24} - 1$	$3^2 * 5 * 7 * 13 * 17 * 97 * 241 * 257 * 673$	401	7^7 $*7^7$	7 $*7^7$
$4^{25} - 1$	$3 * 11 * 31 * 251 * 601 * 1801 * 4051$	601	3^3 $*17*17$	3 $*17*17$
$4^{27} - 1$	$3^4 * 7 * 19 * 73 * 87211 * 262657$	025	5^5 $*11*11$	5 $*5*11*1$ 1
$4^{28} - 1$	$3 * 5 * 17 * 29 * 43 * 113 * 127 * 15790321$	249	3^3 $*19*19$	3 $*19*19$
$4^{31} - 1$	$3 * 715827883 * 2147483647$	969	3^3 $*3^3*7^7$	3 $*3^3*7^7$ 7
$4^{32} - 1$	$3 * 5 * 17 * 257 * 641 * 65537 * 6700417$	225	5^5 $*13*13$	5 $*13*13$
$4^{34} - 1$	$3 * 5 * 137 * 953 * 26317 * 43691 * 131071$	761	3^3 $*23*23$	3 $*23*23$
$4^{37} - 1$	$3 * 223 * 1777 * 25781083 * 616318177$	625	3^3 $*5^5*5^5$	3 $*5^5*5^5$ 5
$4^{38} - 1$	$3 * 5 * 229 * 457 * 174763 * 524287$ $* 525313$	929	7^7 $*11*11$	7 $*7*11*1$ 1
$4^{40} - 1$	$3 * 5^2 * 11 * 17 * 31 * 41 * 257 * 61681$ $* 4278255361$	561	3^3 $*3^3*3^3*3^3$ $*3$	3 $*3^3*3^3$ $*3^3*3^3$
$4^{42} - 1$	$3^2 * 5 * 7^2 * 13 * 29 * 43 * 113 * 127 * 337$ $* 1429 * 5419 * 14449$	225	5^5 $*17*17$	5 $*17*17$

$4^{43} - 1$	$3 * 431 * 9719 * 2099863$ $* 2932031007403$	569	3^3 $*29*29$	3 $*29*29$
$4^{45} - 1$	$3^3 * 7 * 11 * 19 * 31 * 73 * 151 * 331 * 631$ $* 23311 * 18837001$	281	7^7 $*13*13$	7 $*13*13$
$4^{46} - 1$	$3 * 5 * 47 * 277 * 1013 * 1657 * 30269$ $* 178481 * 2796203$	649	3^3 $*31*31$	3 $*31*31$
$4^{47} - 1$	$3 * 283 * 2351 * 4513 * 13264529$ $* 165768537521$	025	5^5 $*19*19$	5 $*5*19*1$ 9
$4^{49} - 1$	$3 * 43 * 127 * 4363953127297$ $* 4432676798593$	801	3^3 $*3*3*11*1$ 1	3 $*3*3*11$ $*11$
$4^{52} - 1$	$3 * 5 * 17 * 53 * 157 * 1613 * 2731 * 8191$ $* 858001 * 308761441$	1025	3^3 $*5*5*7*7$	3 $*5*7*7$
$4^{55} - 1$	$3 * 11^2 * 23 * 31 * 89 * 683 * 881 * 2971$ $* 3191 * 201961 * 48912491$	2321	3^3 $*37*37$	3 $*37*37$
$4^{57} - 1$	$3^2 * 7 * 571 * 32377 * 174763 * 524287$ $* 1212847 * 160475489$	3225	5^5 $*23*23$	5 $*5*23$
$4^{58} - 1$	$3 * 5 * 59 * 233 * 1103 * 2089 * 3033169$ $* 107367629 * 536903681$	3689	3^3 $*3*3*13*1$ 3	3 $*3*3*13$ $*13$
$4^{59} - 1$	$3 * 2833 * 37171 * 179951 * 1824726041$ $* 3203431780337$	4161	7^7 $*17*17$	7 $*7*17*1$ 7
$4^{60} - 1$	$3^2 * 5^2 * 7 * 11 * 13 * 17 * 31 * 41 * 61 * 151$ $* 241 * 331 * 1321 * 61681$ $* 4562284561$	4641	11^* $11*11*11$	1 $1*11*1$ 1
$4^{61} - 1$	$3 * 768614336404564651$ $* 2305843009213693951$	5129	3^3 $*41*41$	3 $*41*41$

$4^{62} - 1$	$3 * 5 * 5581 * 8681 * 49477 * 384773$ $* 715827883 * 2147483647$	5625	5^5 $*5^5*5^5$	5 $*5^5*5^5*$ 5
$4^{66} - 1$	$3^2 * 5 * 7 * 13 * 23 * 67 * 89 * 397 * 683$ $* 2113 * 20857 * 312709$ $* 599479 * 4327489$	7689	7^7 $*19*19$	7 $*19*19$
$4^{67} - 1$	$3 * 7327657 * 193707721 * 761838257287$ $* 6713103182899$	8225	3^3 $*3^3*3^3*5$ $*5$	3 $*3^3*3^3*$ 3^5*5
$4^{70} - 1$	$3 * 5^2 * 11 * 29 * 31 * 41 * 43 * 71 * 113$ $* 127 * 281 * 86171 * 122921$ $* 7416361 * 47392381$	9881	3^3 $*47*47$	3 $*47*47$

Elaboración propia de los autores

De la tabla 3 puede observarse que siempre hay más de un factor faltante en la última columna, lo cual indica que para los exponentes hasta 70 es imposible que se dé la división exacta planteada en la ecuación 4.

2.9. Factores primos de $4^k - 1$ y primos codependientes del exponente k

Es importante hacer un conjunto de apreciaciones importantes

- 1) Toda expresión $4^k - 1$ independientemente de su exponente k par o impar, primo o compuesto es divisible entre 3 y toda expresión $4^k - 1$ con exponente k par es divisible entre 5 pues 3 y 5 son los vecinos de la base.
- 2) Toda expresión $4^k - 1$ con exponente k par previo a algún primo es divisible entre el primo (que es un primo codependiente del exponente n). Esto se debe al primer teorema de Fermat.
- 3) Toda expresión $4^k - 1$ con k primo es generador de primos que no aparecen en ninguna factorización previa de ese tipo con el exponente k menor. En este caso la expresión es divisible entre 3 y entre primos codependientes del exponente k
- 4) Toda expresión $4^k - 1$ con k compuesto es divisible entre el m.c.m de los factores de las expresiones $4^{k_i} - 1$ con $k_1, k_2, k_3, \dots, k_n$. Aparte de los primos que se heredan como factores provenientes del mínimo común múltiplo de los factores resultan también primos codependientes del exponente k que se tenga.

Se debe tener en cuenta que para los exponentes antes de 70 como puede apreciarse en tabla 3 siempre son superiores a los términos de los factores faltantes y por la teoría de primos codependientes es inconcebible pensar que si de las factorizaciones previas no resultan esos factores faltantes pequeños al compararse con el exponente mucho menos podrán salir de los primos codependientes que son como mínimo una unidad superior ($k_{n+1} = k+1$ si $n=1$) o iguales al doble del exponente más 1 ($2k+1$) cuando son valores pequeños, pero pueden ser cualquier múltiplo de k aumentado en 1 como fue indicado antes en (ecuación 11). Los primos codependientes generados en el caso de exponentes primos tienden a ser muy grandes.

Además, el hecho de que los exponentes k y los posibles divisores $2k+1$ crecen muestra que:

(i) La diferencia entre los factores faltantes y los exponentes va en aumento y por lo tanto dado que generalmente no hay repeticiones de las bases no se ve la aparición de $(2k + 1)$ compuesto y mucho menos que se pueda dar la aparición de $(2k + 1)^2$ compuesto.

(ii) La repetición de las bases 3 y 5 se da para los siguientes casos de potencia

(ii.1) El factor 3^n aparece exclusivamente en las potencias $4^{3^n} - 1$ cumpliéndose que mientras mayor es la factorización del exponente en potencias de 3, mayor será el exponente con que aparezca el 3 en la factorización de la potencia respectiva. Por ello si el exponente tiene 3^1 como en el caso de los exponentes 3, 6, 12, 15, 21 en la factorización aparece 3^2 , si el exponente tiene 3^2 como 9, 18, 36, 45, y sus otros múltiplos en la factorización aparece 3^3 y el exponente es mayor si en el exponente aparece 3^n con $n > 2$

(ii.2) El factor 5^2 solo aparece en potencias del tipo $4^{10n} - 1$, es decir, en potencias donde el exponente es 10, 20, 30, 40 y las siguientes decenas. En potencias de exponente 100 que tiene 5^2 aparece 5^3 en la factorización. Esto se cumple para el 5 solo con potencias pares ya que se dijo que toda potencia de exponente impar contiene el número anterior a la base que sería 3, pero nunca el número posterior a la base que sería el 5.

(ii.3) Los incisos (ii.1) y (ii.2) explican porque, por ejemplo, en $4^{55} - 1$ como en $4^5 - 1$ aparece 11 como factor y se tiene $55 = 5 * 11$ hay una repetición como 11^2 , es decir, si en una expresión previa aparece un factor y se consigue otra expresión con exponente múltiplo del factor siempre habrá repeticiones del factor (al cuadrado o con otro exponente), pero eso no ocurre sin que se den apariciones previas de un factor en una potencia anterior. Obsérvese por ejemplo, que 3 aparece en $4^1 - 1$, pero en $4^3 - 1$ aparece 3^2 y en $4^9 - 1$ aparece 3^3 porque se

va multiplicando el exponente por 3 en cada caso. Entonces si en $4^3 - 1$ aparece por primera vez el factor 7, la aparición de 7^2 se da en $4^{21} - 1$, ya que $21 = 3 * 7$. Otro ejemplo para animar la imaginación del lector es este $4^4 - 1$ contiene al 17, por lo tanto, se requiere *exponente* = $4 * 17 = 68$ para encontrar 17^2 . En efecto:

$$4^{68} - 1 = 87112\ 285931760246646623899502532662132735 \text{ (41 dígitos)}$$

$$= 3 \times 5 \times 17^2 \times 137 \times 953 \times 26317 \times 43691 \times 131071 \times 354689$$

$$\times 2\ 879347902817$$

De esta manera, para encontrar una potencia $4^k - 1$ que sea divisible entre $(15)^2 = (3^2 * 5^2) = 225$ se debe buscar la primera aparición de 3 y la primera de 5 en alguna potencia de 4 y considerar multiplicar ese exponente por 15, entonces como $4^2 - 1 = 15 = 3.5$ que se cumple para exponente 2, se debe multiplicar ese exponente por 15 así $k = 2 * 15 = 30$, por lo cual $4^{30} - 1$ es divisible entre 225. En efecto, al calcular dicha expresión:

$$4^{30} - 1 = 3^2 \times 5^2 \times 7 \times 11 \times 13 \times 31 \times 41 \times 61 \times 151 \times 331 \times 1321$$

Aquí puede verse que en este caso para $2k+1=15$ se necesita no $k=7$ como exponente sino $k=30$ para hallar que es divisible entre 15^2

(iii) Mientras aumenta el divisor su factorización tiende a ser más complicada e incluso con más primos lo que dificulta aún más poder llegar a que se disminuya el número de factores faltantes

2.10. Alcanzando a los cuadrados de los divisores

A continuación, se presenta un cuadro que muestra cuando las expresiones $4^n - 1$ son divisibles entre los cuadrados de los divisores compuestos de la figura 2, es decir, se pretende evidenciar con el uso de los incisos (i), (ii) y (iii) cuando verdaderamente los valores de tabla 1 ampliada (es decir, tomando en cuenta todos los exponentes, desde 1 a 70 sin excepciones) contienen los factores primos de los exponentes. Para ello en la tabla siguiente en la columna 1 se presenta el divisor y el exponente, la primera aparición de la base o incluso parte del cuadrado en un determinado exponente y cuál es el exponente en el que se completa el cuadrado.

El lector puede ver, por ejemplo, que en $4^2 - 1 = 3 * 5$ aparece la base 15 y en $4^3 - 1 = 3^2 * 7$ más que el 21 aparece casi su cuadrado faltando solo un 7, ya que $21^2 = (3^2 * 7) * 7$. Al seguir trabajando de esta forma es posible listar los factores que aparecen y asimismo indicar los factores faltantes. Así, al seguir esa forma de trabajo tomando en cuenta todas las

potencias hasta el exponente 70 se puede entonces realizar la tabla que muestra lo que sucede en cada uno de los casos y se obtiene que al trabajar con los diferentes exponentes resulta la siguiente tabla:

Tabla 4

Exponente que contiene a los divisores al cuadrado

Divisor(2k+1)) según figura 2)	Exponente (k) Según figura 1	Primer exponente donde aparece el divisor (2k+1) (tabla3)	Expresión que aparece	Expresión que falta en el cuadrado	Exponente donde estará el cuadrado
9	4	3	9	9	3*9=27
15	7	2	15	15	2*15=30
21	10	3	63	7	3*7=21
25	12	10	25	25	10*25=250
27	13	9	27	27	9*27=243
33	16	5	33	33	5*33=165
35	17	6	35	35	6*35=210
39	19	6	117	13	6*13=78
45	22	6	45	45	6*45=270

49	24	21	49	49	21*49 =1029
51	25	4	51	51	4*51= 204
55	27	10	275	11	10*11 = 110
57	28	9	171	19	9*19= 171
63	31	3	63	63	3*63= 189
65	32	6	65	65	6*65= 390
69	34	11	69	69	11*69 =759
75	37	10	75	75	10*75 =750
77	38	15	77	77	15*77 = 1155
81	40	27	81	81	27*81 = 2187
85	42	4	85	85	4*85= 340
87	43	28	87	87	28*87 =2436
91	45	6	91	91	6*91= 546
93	46	5	93	93	5*93= 465
95	47	18	95	95	18*95 =1710

99	49	15	99	99	15*99 =1435
105	52	6	210	35	6*35= 210
111	55	18	333	37	18*37 =666
115	57	22	115	115	22*11 5= 2530
117	58	6	117	117	6*117 = 702
119	59	12	119	119	12*11 9=1428
121	60	55	121	121	55*12 1=6655
123	61	10	41	41	10*41 =410
125	62	50	125	125	50*12 5= 6250
129	64	7	129	129	7*129 =903
133	66	9	133	133	9*133 =1197
135	67	18	135	135	18*13 5= 2430
141	70	23	141	141	23*14 1=3243

Fuente: Elaboración propia de los autores

Entre los aspectos resaltantes de la tabla 4 antes mostrada se pueden mencionar elementos de interés entre los cuales están los siguientes:

La tabla 4 establece que para encontrar los divisores presentes en la columna 1 al cuadrado es necesario ubicar la columna 6 donde el número corresponde al exponente de la

expresión $4^n - 1$ donde aparecerá la factorización del divisor compuesto de la columna 1 por primera vez. La última columna siempre será el producto de los valores de dos columnas, que son la columna 3 y la columna 5. La columna 3 indica el exponente de $4^k - 1$ donde se da la primera aparición de parte de los factores del cuadrado (como en la tabla 1) y la columna 5 es el factor faltante para alcanzar el cuadrado. La columna 4 es el valor totalizado que aparece del divisor al cuadrado que se encuentra en la potencia de exponente en la columna 2

Es decir, si se piensa en el divisor 9 su cuadrado es 81 y 9 que es 3^2 se ubica por primera vez en la expresión $4^3 - 1$ y como $\frac{81}{9} = 9$ entonces se debe buscar la expresión $4^{3*9} - 1 = 4^{27} - 1$ para encontrar $81 = 3^4$ en su factorización. También 15 se encuentra expresado en $4^2 - 1$ y para hallar 15^2 es necesario $4^{2*15} - 1 = 4^{30} - 1$ y en el caso de 21 se encuentra por primera vez en $4^3 - 1 = 63$, pero 21^2 contiene a 63 y al dividir resulta 7 por lo cual 21^2 aparecerá en $4^{3*7} - 1 = 4^{21} - 1$. Los aspectos indicados respecto a los divisores, aparición de los divisores por primera vez y los divisores pueden verse en la tabla 3

2.11. La tabla 4, la ecuación 4 y los exponentes mayores que 70.

La tabla 3 muestra que siempre los exponentes necesarios para asegurar la aparición de los divisores al cuadrado $(2k + 1)^2$ son siempre un múltiplo del divisor $(2k + 1)$ como consta en la última columna y dicho valor es superior en cada caso a los exponentes k en la columna 2, es decir, que siempre el cuadrado aparecerá en una expresión del tipo $4^M - 1$ donde:

$$M = L * (2k + 1) \text{ para algún } L > 1 \text{ con } L \in \mathbb{N} \text{ y } M > k \text{ (ecuación 12)}$$

Para los exponentes menores que 70, donde se dan las mayores cercanías entre factores primos, como por ejemplo $15 = 3 * 5$, $33 = 3 * 11$ y $63 = 3^2 * 7$ los factores primos son cercanos, pero para exponentes mayores a 70, los factores primos están distanciados y en consecuencia los valores de M , serán muy grandes si se comparan tanto con k como con $2k + 1$, y en consecuencia es imposible pensar que para factores más grandes se encuentre algún factor M que se iguale con el exponente de turno k . En consecuencia, no hay soluciones de la ecuación 4. Es decir, nunca se va a cumplir la división completa entre un divisor al cuadrado del tipo $(2k + 1)$ que sea compuesto.

DISCUSIÓN

Los métodos planteados para la factorización de las expresiones de la forma general $a^n - 1$ independientemente del valor de a y n evidencian un conjunto de herramientas útiles entre las cuales se precisan las siguientes:

- El mínimo común múltiplo de las potencias ofrece información útil para factorizar
- Las expresiones exponenciales antes indicadas en una forma práctica en base a los factores primos del exponente n , lo cual es por supuesto útil en el estudio de la ecuación 3 o ecuación 4.
- La teoría de los números primos codependientes del exponente (expuesto en las secciones 2.6 y 2.7) de las expresiones estudiadas ofrece un ahorro de cálculos que es interesante en los procesos de factorización, ya que ofrece una economía computacional interesante, al descartar muchísimos primos, en base al exponente.
- El análisis de la multiplicidad de los divisores en nuevas potencias que es presentado en las secciones 2.8, 2.9 y 2.10 constituye un elemento predictivo importante en cuanto a posibilidades de divisibilidad de cualquier expresión entre un determinado divisor al cuadrado.

En tal sentido, este artículo muestra el uso de nuevas herramientas matemáticas cuya implementación sería importante en el estudio de varios problemas de la teoría de números.

CONCLUSIONES

Lo expuesto en este artículo es importante porque el mismo resalta un conjunto de aspectos interesantes sobre el problema planteado, entre los que pueden citarse los siguientes:

- 1) La (ecuación 1) luego del estudio de casos de posibles soluciones pares o impares resulta en las ecuaciones 3 y 4 al determinar que solo hay posibles soluciones impares, es decir, para $c = 2k + 1$, junto con el uso de los triángulos presentados en la figura 1 y en la figura 2, ayudan a encontrar los posibles valores de los exponentes k (compuestos o primos) y de los posibles divisores $2k + 1$ (compuestos)
- 2) El estudio de las expresiones de la forma $a^n - 1$ y el estudio de sus posibles factores primos o divisores constituye un abordaje interesante que junto con los detalles mostrados de los primos codependientes del exponente y su reiterativa aparición en las potencias de base 2 hasta 10 permite contar con una estrategia para la factorización total de dichas expresiones, lo cual sumado al uso del m.c.m del exponente permite obtener ventajas en cuanto a los procesos de factorización actualmente usados.
- 3) El estudio de $4^n - 1$ y su factorización permite apreciar que en esas expresiones numéricas aparecen un conjunto de factores de los divisores compuestos según lo

sugerido en la ecuación 4, pero nunca en ningún caso aparece el divisor en forma total, ya que es compuesto y por supuesto factorizable, en la cual se reflejan los factores faltantes para cada divisor al cuadrado como se explicó en la tabla 4.

- 4) La tabla 4 constituye una forma de estudiar los exponentes M , en los cuales se encuentran los factores en los divisores al cuadrado, los cuales son mucho mayores que k y en consecuencia ello evidencia que no hay un compuesto $c = 2k + 1$ impar desde 9 hasta infinito que cumpla con la ecuación que le dé cumplimiento a las ecuaciones 1), 3) y 4), por lo tanto, se concluye que no hay solución del problema de congruencia planteado.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés relacionado con esta investigación.

REFERENCIAS

- Barrantes, J., & Ruiz, A. (2006). *Disquisitiones Arithmeticae - Versión española*. Archivado desde el original el 10 de abril de 2008. Consultado el 3 de mayo de 2008.
- Bernaschini, E. (2017). *Números primos: una historia sin fin*. *Revista de Educación Matemática*, 32(3), 29–36. Unión Matemática Argentina - Famaf (UNC).
- Bodi, S. (2008). *Análisis de la comprensión de divisibilidad en el conjunto de los números naturales*. Facultad de Educación, Departamento de Innovación y Formación Didáctica, Universidad de Alicante.
- Blancas, A., et al. (2020). *Sobre un criterio de divisibilidad entre 11*. *Publicación Semestral Padi*, 8(15), 72–76.
- Bogomolny, A. (2018). *Divisibility by 7, 11, and 13*. Último acceso 10 de marzo de 2020. <https://www.cut-the-knot.org/blue/div7-11-13.shtml>
- Burton, J. (1965). *Teoría de los números*. Biblioteca de Matemática Superior. Editorial Trillas.
- Caldwell, C. (1994). *Proof of Fermat's Little Theorem - The primes page*. Consultado el 3 de mayo de 2008.
- Dickson, E. (2005). *History of the Theory of Numbers. Divisibility and Primality* (Vol. 1). Dover.

- Euler, L. (1741). *Theorematum Quorundam ad Numeros Primos Spectantium Demonstratio. Commentarii academiae scientiarum Petropolitanae*, 8, 141-146. Archivado desde el original el 22 de diciembre de 2006.
- García, F. (2005). *Secretos de los números primos. Manual Formativo de ACTA*, (37), 87-97. ISSN 1888-6051.
- Gauss, C. (1965). *Cap.3 Powers' residues. Disquisitiones Arithmeticae*. Yale University Press. ISBN 0-300-09473-6. (Traducción al español). Archivado el 20 de septiembre de 2008 en Wayback Machine.
- Gracián, E. (2010). *Los números primos: un largo camino al infinito*. RBA Libros. ISBN 9788498678185.
- Include Poetry. (2020). *Aritmética modular*. <https://www.include-poetry.com/Code/C++/Matematicas/Teoria-numeros/Aritmetica-modular/>.
- Koscielny, C., Kurkowski, M., & Srebrny, M. (2013). *Modern Cryptography Primer: Theoretical Foundations and Practical Applications*. Springer. ISBN 978-3-642-41385-8.
- McDowell, E. (2018). *Divisibility tests: A history and user's guide. Convergence*. <https://doi.org/10.4169/convergence20180513>
- Mora, W. (2010). *Introducción a la Teoría de Números: Ejemplos y algoritmos* (1ra ed.). Escuela de Matemática, Instituto Tecnológico de Costa Rica. ISBN 978-9968-641-11-1.
- Niven, I., & Zuckerman, H. (2004). *Introducción a la teoría de números* (p. 19). ISBN 968-18-069-7.
- Pace, G. (2011). *Mathematics of Discrete Structures for Computer Science*. Springer. ISBN 978-3-642-29839-4.
- Pérez, M. (2022). *Definición de número primo*. <https://conceptodefinicion.de/numero-primo/>.
- Pérez, J., & Merino, M. (2009). *Definición de números naturales*. <https://definicion.de/numeros-naturales/>.
- Romo, G. (2023). *Teoría de números: Metodología Problem Solving con aplicaciones en criptografía y programación en Python*. <https://www.youtube.com/c/GerardRomo>. También disponible en la biblioteca Toomates: <http://www.toomates.net/biblioteca.htm>
- Sadornil, D., & Varona, J. (2021). *Existen infinitos primos (desde Euclides hasta el siglo XXI)*. *La Gaceta de la RSME*, 24(2), 301–324. <https://gaceta.rsme.es/abrir.php?id=1634#:~:text=Por%20otra%20parte%2C%20la%20d>

[emostraci%C3%B3n.compuesto%20por%20alg%C3%BAn%20n%C3%BAmero%20prim
o%C2%BB.](#)

Tiborashi, A. (2020). *Matemáticas Discretas*.

Tilborg, H., & Jajodia, S. (2011). *Encyclopedia of Cryptography and Security* (2nd ed.). Springer. ISBN 978-1-4419-5906-5. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5906-5>

Apostol, T. M. (2020). *Introducción a la teoría analítica de números*. Reverté. ISBN 9788429191059. Consultado el 8 de octubre de 2022.

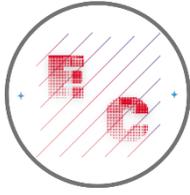
Villarroel, A., & Villarroel, F. (2022). *Sobre la generación de los números primos: De la función $pr = n+2$, a la evasión de las congruencias de los números compuestos*. *Impacto Científico de Venezuela*, 17(2), 319-334.

Villarroel, A., & Villarroel, F. (2023). *Del test de Chika a un criterio general de divisibilidad entre cualquier número primo o compuesto (terminados en 1, 3, 7, 9): características y consecuencias*. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, 23(2). Recuperado de: https://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/revistamatematica/material_didactico/revisado/Articulos/RevistaDigital_V24_n1_2023_Villarroel/.

Villarroel, A., & Villarroel, F. (2023). *De la función $Pr = 2Nx+5$ y el descarte del triángulo de generadores de números compuestos a la generación de los números primos*. *Revista Matemática ESPOL, FCNM JOURNAL de Ecuador*, 21(2).

Zaragoza, S., & Cipriano, A. (2009). *Teoría de números*. Visión Libros. ISBN 9788498864601.

Zhao, D. (2004). *Carta de Pierre de Fermat a Frénicle de Bessy*. Archivado desde el original el 22 de diciembre de 2006. Consultado el 3 de mayo de 2008.



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 1, 2025, enero-marzo

DOI: <https://doi.org/10.71112/dbnma889>

CAPACIDAD FUNCIONAL Y RENDIMIENTO COGNITIVO EN LA ADULTEZ MAYOR

**FUNCTIONAL CAPACITY AND COGNITIVE PERFORMANCE IN OLDER
ADULTHOOD**

Dana Odalis Vallejo Márquez

Génesis Narcisa León Dumes

Gabriela Estefanía Guiracocha Suárez

Leandro Emilio Gushqui Macas

Axel Alberto Suárez Menéndez

Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.71112/dbnma889>

Capacidad funcional y rendimiento cognitivo en la adultez mayor

Functional capacity and cognitive performance in older adulthood

Dana Odalis Vallejo Márquez ¹

danavallejo.29@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-3846-2994>

Universidad de Guayaquil

Ecuador

Génesis Narcisa León Dumes ²

genesisleondumes@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-7726-7055>

Universidad de Guayaquil

Ecuador

Gabriela Estefanía Guiracocha Suárez ³

guiracocha_esthe@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-4137-7521>

Universidad de Guayaquil

Ecuador

Leandro Emilio Gushqui Macas ⁴

leandro.gushqui.macas@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-7504-4166>

Universidad de Guayaquil

Ecuador

Axel Alberto Suárez Menéndez ⁵

axel.suarezm@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-2613-3747>

Universidad de Guayaquil

Ecuador

RESUMEN

La adultez mayor representa un reto constante y de interés multisectorial, apartado donde surgen cambios cognitivos que pueden incidir en la funcionalidad e incapacidad incrementando la dependencia del adulto mayor. Factores como la ansiedad pueden acelerar el declive cognitivo. Este estudio buscó comprobar el posible nivel de asociación cognitivo con la funcionalidad en los adultos mayores para ello se utilizó a la Escala de Evaluación Cognitiva Mini-Mental y la Escala de Lawton y Brody, los datos fueron procesados con el estadístico rho de Spearman en JASP. Se contó con un total de 29AMs bajo estrictos parámetros de confidencialidad y fines de estudio. Se concluyó que, en ausencia de la asociación directa, existen síntomas asociados al deterioro cognitivo en los participantes que realizan actividades de entrenamiento cognitivo, también se evidenció buena funcionalidad, estos resultados resaltan la necesidad de nuevas investigaciones sobre intervenciones neurocognitivas para mitigar el deterioro en la adultez mayor.

Palabras clave: capacidad funcional, adultos mayores, deterioro cognitivo, rendimiento cognitivo, retos en adultez mayor.

ABSTRACT

Older adulthood represents a constant challenge and a topic of multisectoral interest, as cognitive changes may affect functionality and increase dependency. Factors such as anxiety can accelerate cognitive decline. This study aimed to examine the potential association between cognitive performance and functionality in older adults. To achieve this, the Mini-Mental State Examination and the Lawton and Brody Scale were used, and data were analyzed using Spearman's rho statistic in JASP. A total of 29 older adults participated under strict confidentiality parameters for research purposes. The study concluded that, despite the absence of a direct association, symptoms related to cognitive decline were observed in participants engaged in cognitive training activities. Additionally, good functionality was

evidenced. These findings highlight the need for further research on neurocognitive interventions to mitigate cognitive deterioration in older adulthood.

Keywords: functional capacity, older adults, cognitive impairment, cognitive performance, challenges in older adulthood.

Recibido: 19 de marzo 2025 | Aceptado: 31 de marzo 2025

INTRODUCCIÓN

Persiste el estigma social y teórico de la progresión en edad y su aumento a la vulnerabilidad asociado a problemas crónicos de salud. (Navarro et al., 2020; Gálvez et al., 2020; Toapaxi et al., 2020).

Nuevos diagnósticos de problemas comunes agregan complejidad al estado de salud en la adultez mayor, en donde los problemas de salud se incrementan con los existentes (Montes & Borrero, 2021). El envejecimiento conlleva cambios cognitivos normales, siempre que no afecten la funcionalidad del adulto mayor. Sin embargo, pueden presentarse deterioro cognitivo y demencia, lo que impacta la memoria, conducta, afecto, pensamiento y capacidad funcional, generando discapacidad y dependencia. La disminución de las funciones cognitivas propias de la edad a veces, incluye pérdida de autonomía e independencia, ya que el rendimiento cognitivo está directamente ligado a la capacidad para realizar actividades de la vida diaria (Leitón et al., 2019). Además, la ansiedad puede incidir en el declive cognitivo afectando la percepción y al desempeño cognitivo enmarcando el deterioro típico del envejecimiento (Henríquez et al., 2025). Por otro lado, el aislamiento social provocado por la pandemia de COVID-19 afectó la independencia en las actividades diarias de los adultos mayores, incrementando las limitaciones funcionales, se identificaron factores de riesgo como la edad, la polipatología y el núcleo familiar, que influyeron en la independencia funcional durante la reclusión domiciliaria (Frutos et al., 2023).

Una de las principales causas de disminución de la funcionalidad en adultos mayores es el declive cognitivo, especialmente en funciones complejas como la atención, la memoria de trabajo y la velocidad de procesamiento, es decir la "cognición en lo cotidiano", incluyendo la capacidad de resolver problemas complejos en la vida diaria, la cual es crucial para mantener la autonomía en la adultez mayor (Saéz-Gutiérrez et al., 2024). Durante esta etapa, se observan cambios significativos en las capacidades físicas, mentales y sociales que se reflejan en la calidad de vida del individuo. Miranda et al. (2024) nos indica que dentro del deterioro cognitivo se puede encontrar un posible desequilibrio físico lo cual se manifiesta en el funcionamiento orgánico llevándonos a otras afectaciones en esta edad.

Este estudio buscó evaluar la capacidad funcional del adulto mayor a través de la Escala de Lawton y Brody (AIVD), instrumento que ha demostrado eficacia y aplicabilidad destacada por revisiones sistemáticas (Echeverría et al., 2021; Casanova-Muñoz et al., 2022; Lee et al., 2019). El rendimiento cognitivo expresado a través de las capacidades cognitivas y sus posibles alteraciones en contexto *screening* para la adultez mayor, mediante el test *Mini-Mental State Examination* (MMSE), test que continúa demostrando altas propiedades psicométricas (Calderon et al., 2021). Se contó con un total de $N = 29$ adultos mayores (AMs) participantes. Se hipotetizó que existe una asociación entre las dimensiones de funcionalidad con rendimiento cognitivo por lo que se aplicó el estadístico de correlación rho de Spearman obteniendo un valor de $.291$ $p = 0.126$. Los resultados no fueron favorables para determinar una asociación directa puesto que no se agregaron otras variables de estudio o condicionantes referentes a los autores documentados considerando un mejor análisis.

Este estudio parte un cimiento claro a nuevas investigaciones vinculadas a la intervención de procesos neurocognitivos en la adultez mayor considerando el tipo de afectación y la incidencia de las actividades de entrenamiento cognitivo para minorizar la sintomatología existente.

METODOLOGÍA

Se desarrolló un trabajo descriptivo y correlacional de corte trasversal, no experimental. Se planteó evaluar el nivel cognitivo y funcional de los adultos mayores, posteriormente se hipotetizó la posibilidad de asociación entre las variables de estudio; la valoración cognitiva se realizó a través del MMSE (*Mini-Mental State Examination*), el cual aborda las dimensiones de: capacidad cognitiva, habilidades mentales y de procesamiento de información, aprender, recordar, razonar y toma de decisiones (Wu et al., 2021). Este examen se compone de una serie de preguntas y tareas que evalúan diversas funciones cognitivas, incluyendo la orientación, la atención, la memoria, el lenguaje y la capacidad de realizar tareas complejas. Su simplicidad permite que sea administrado en diversas configuraciones clínicas sin embargo, su uso puede estar limitado por la necesidad de una administración manual y por factores como el nivel educativo del paciente (Fasnacht, 2023).

La Capacidad Funcional, refiere a la habilidad para realizar actividades diarias de manera independiente (tareas básicas aumentando su progresión a tareas complejas). Por lo que, se utilizó la Escala de Lawton y Brody, que evalúa las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD). A pesar de sus limitaciones, sigue siendo un referente internacional y contextual (Echeverría et al., 2021). Esta escala incluye ocho ítems en donde la independencia se establece con 1 punto y la dependencia se puntúa con 0 puntos. Se alcanza un máximo de 8 puntos. Los valores intermedios ayudan a determinar el nivel de dependencia: entre 4 y 7 puntos indican una dependencia moderada, mientras que menos de 4 puntos reflejan una dependencia severa.

La muestra participante fue conformada con adultos mayores de una Unidad de Atención de Servicios Sociales de Daule, partiendo de las consideraciones éticas y de aceptación de participación de los involucrados, al igual que, del cumplimiento de los criterios de inclusión (tener mínimo 6 meses de involucramiento con las actividades ocupacionales

diarias de la Unidad de Atención, no contar con diagnóstico previo o afectación mental – degenerativa) y los criterios de exclusión (presentar alguna afectación por discapacidad y/o que incida con la movilidad), resultando un total de N=29AMs.

Procesamiento y análisis de los datos

La información obtenida se realizó a partir de las hojas de respuesta de las pruebas aplicadas, posteriormente se llevaron los resultados a una base de datos en formato “.xls” para su depuración. Y, a través del programa estadístico JASPV0.18.3, se realizaron los análisis descriptivos y de correlación.

Consideraciones Éticas

Se informó sobre los objetivos de investigación, se dio uso a los Consentimientos Informados de los participantes, apartado en el que se garantizó la confidencialidad, anonimato y que se trataría únicamente resultados globales con fines investigativos. Asimismo, se evitó cualquier procedimiento que pudiera causar algún tipo de daño respondiendo únicamente a los fines establecidos. No se declaran conflictos de interés para este estudio.

RESULTADOS

En el análisis del proceso estadístico descriptivo, podemos observar que los datos validos son (16) mujeres con (DE = 7.8) y (13) hombres con (DE = 6.3). El rango mínimo para las mujeres es de 2 y el máximo fue de 29; con los hombres el rango mínimo fue 1 y el máximo fue de 25, se estimó normalidad en la distribución.

Tabla 1

Estadístico Descriptivo

	MUJERES	HOMBRES
Válido	16	13
Error	0	0
Moda	2.000	1.000
Mediana	20.500	9.000

	MUJERES	HOMBRES
Media	19.188	9.846
Desviación Típica	7.825	6.362
Rango	27.000	24.000
Mínimo	2.000	1.000
Máximo	29.000	25.000
25th percentil	16.500	6.000
50th percentil	20.500	9.000
75th percentil	24.500	13.000

Para la valoración de la Capacidad Funcional se obtuvo una media = 6.5, en comparación con los hombres $\bar{x} = 5.0$. En las mujeres se observa (DE=1.2) y en hombres (DE=1.3). De las 16 mujeres evaluadas, el 50% de las participantes obtuvo un total de funcionalidad de 7 lo que significa que tienen un rango de funcionalidad donde persona necesita ayuda en algunas actividades, pero puede ser independiente en otras. El resto de participantes puntuó por debajo de 6 y solo una mínima parte obtuvo un puntaje de 8, el cual indica independencia completa en todas las áreas evaluadas.

En el caso de los hombres el 38% obtuvo un puntaje de 5 lo que determina un rango de funcionalidad o independencia moderada indicando que, el adulto mayor puede necesitar ayuda mínima en una o dos actividades. El 30% puntuó 4 -necesidad leve de apoyo ocasional en algunas áreas específicas-. Y el restante puntuó entre 6 y 8 significando la no asistencia en las actividades instrumentales de la vida diaria. Tal como se demuestra a continuación:

Tabla 2

Resultados Descriptivos de la Capacidad Funcional

	Mujeres	Hombres
Valid	16	13
Mean	6.563	5.000
Std. Deviation	1.263	1.354

	Mujeres	Hombres
Minimum	4.000	3.000
Maximum	8.000	8.000

Tabla 3

Resultados de Capacidad Funcional

Sexo	Capacidad Funcional	Porcentaje de Frecuencia		Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Mujeres	3	0	0.000	0.000	0.000
	4	2	12.500	12.500	12.500
	5	1	6.250	6.250	18.750
	6	2	12.500	12.500	31.250
	7	8	50.000	50.000	81.250
	8	3	18.750	18.750	100.000
	Missing	0	0.000		
	Total	16	100.000		
Hombres	3	1	7.692	7.692	7.692
	4	4	30.769	30.769	38.462
	5	5	38.462	38.462	76.923
	6	1	7.692	7.692	84.615
	7	1	7.692	7.692	92.308
	8	1	7.692	7.692	100.000
	Missing	0	0.000		
	Total	13	100.000		

Nota: Las mujeres AMs obtuvieron resultados más favorables en la capacidad funcional

La evaluación del deterioro cognitivo realizado con el MMSE, la media es similar entre mujeres con un valor del 24.12 y hombres con 23.84. Sin embargo, la desviación estándar es ligeramente mayor en los hombres siendo (DE=3.50) comparada con el de las mujeres que refleja un valor (DE=3.16), sugiriendo una mayor variabilidad en el deterioro cognitivo en los adultos mayores hombres.

Tabla 4

Descriptivo del Deterioro Cognitivo

	Femenino	Masculino
Válido	16	13

Falta	0	0
Media	24.125	23.846
Estándar	3.160	3.508
Desviación		
Mínimo	17.000	19.000
Máximo	30.000	30.000

Las mujeres presentan una mayor concentración en las puntuaciones intermedias y altas con un 31% obteniendo una puntuación de 23 y un porcentaje del 6% siendo esta la máxima puntuación de 30. Los hombres muestran una distribución más uniforme con varias puntuaciones bajas y altas, el 23% obtuvo una puntuación de 21 y el 7% obtuvo la puntuación de 30.

Tabla 5

Resultados MMSE por sexo de AMs

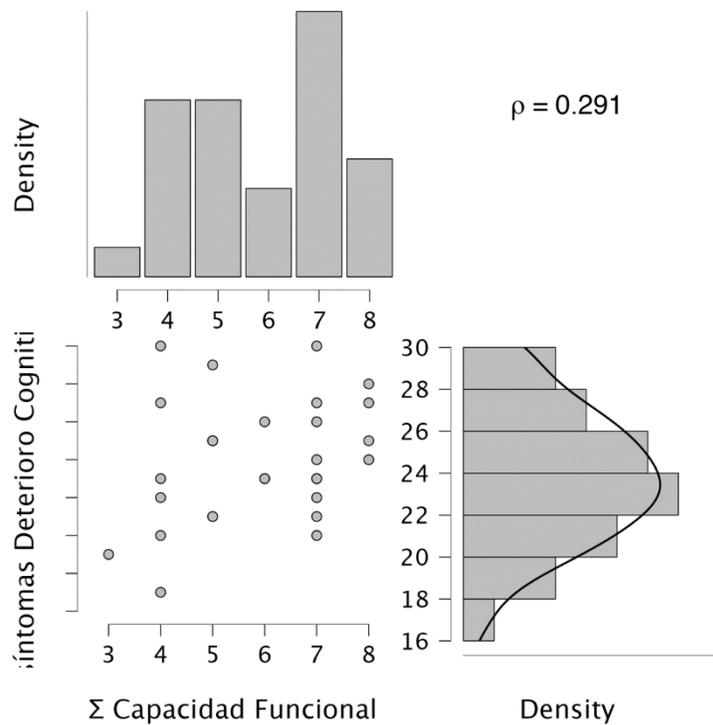
AMs	Deterioro Cognitivo	Porcentaje de Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Mujeres	17	1	6.250	6.250
	19	0	0.000	6.250
	20	1	6.250	12.500
	21	0	0.000	12.500
	22	1	6.250	18.750
	23	5	31.250	50.000
	24	1	6.250	56.250
	25	2	12.500	68.750
	26	1	6.250	75.000
	27	2	12.500	87.500
	28	1	6.250	93.750
	29	0	0.000	93.750
	30	1	6.250	100.000
	Missing	0	0.000	
	Total	16	100.000	
Hombres	17	0	0.000	0.000
	19	1	7.692	7.692
	20	1	7.692	15.385
	21	3	23.077	38.462
	22	1	7.692	46.154
	23	0	0.000	46.154
	24	1	7.692	53.846

AMs	Deterioro Cognitivo	Porcentaje de Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
	25	2	15.385	69.231
	26	1	7.692	76.923
	27	1	7.692	84.615
	28	0	0.000	84.615
	29	1	7.692	92.308
	30	1	7.692	100.000
	Missing	0	0.000	
	Total	13	100.000	

Respondiendo al contraste de hipótesis, se realizó un análisis multivariado de normalidad mediante la prueba Shapiro-Wilk para los valores promedios de las variables de estudio, apartado en el que se obtuvo (0.962; $p = 0.360$). Posteriormente se procedió a realizar el estadístico de correlación de Spearman de los valores obtenidos entre la capacidad funcional (AIVD) y deterioro cognitivo (MMSE) obteniendo un valor de $\rho = .291$ con un valor $p = 0.126$. Es decir, a medida que aumenta la capacidad funcional, también tiende a haber una menor presencia de síntomas de deterioro cognitivo, aunque esta relación no es estadísticamente significativa en este estudio puesto que, no se encontró una asociación entre las variables. Las pruebas realizadas de Shapiro-Wilk multivariante y bivariante ($.962 p = 0.36$) mostraron que los datos se distribuyeron normalmente.

Figura 1

Capacidad Funcional vs. Síntomas Deterioro Cognitivo



DISCUSIÓN

El análisis de los datos reveló una distribución equilibrada entre participantes femeninos y masculinos (16 mujeres y 13 hombres), pero con una mediana de edad significativamente mayor en las mujeres (20.5) comparada con los hombres (9.0). Este desequilibrio en la edad podría influir en las diferencias observadas en las capacidades funcionales y cognitivas entre los géneros. Las mujeres mostraron una media de capacidad funcional más alta (6.563) en comparación con los hombres (5.000), sugiriendo que, a pesar de una mayor edad, las mujeres en la muestra mantuvieron una mejor capacidad funcional. La desviación estándar similar en ambos grupos indica una variabilidad comparable dentro de cada género, lo que resalta la estabilidad relativa en la capacidad funcional entre los participantes. Esta diferencia en la edad

media entre hombres y mujeres también puede reflejar aspectos socioculturales y biológicos que influyen en la longevidad y en el mantenimiento de la funcionalidad a lo largo del tiempo.

La evaluación del deterioro cognitivo mediante el Mini Mental Modificado mostró medias similares entre mujeres (24.12) y hombres (23.84). Sin embargo, la desviación estándar fue ligeramente mayor en los hombres (3.50) en comparación con las mujeres (3.16), lo que sugiere una mayor variabilidad en el deterioro cognitivo entre los hombres. Las mujeres puntuaron en escalas intermedias y altas, mientras que los hombres mostraron una distribución más uniforme de puntuaciones bajas y altas. Esta variabilidad en el deterioro cognitivo entre los participantes puede reflejar diferencias en la forma en que los hombres y mujeres experimentan y manejan los cambios cognitivos asociados con la edad.

Arevalo-Rodriguez et al. (2021) expresó que en los usuarios con deterioro cognitivo leve (DCL) es necesario evitar el riesgo de incremento a las demencias y que existen más opciones para la valoración cognitiva de fácil administración o de acción complementaria. Rotstein (2020) analizó la estructura del MMSE en adultos mayores durante cuatro años, encontrando que el MMSE mide una única dimensión cognitiva con la orientación como elemento central. Aunque la estructura general se mantuvo estable, se observó cambios sutiles en las relaciones entre componentes cognitivos, posiblemente reflejando adaptaciones del cerebro ante el declive cognitivo.

El estudio de Engedal et al. (2023) mostró que más años de educación se asociaban con puntuaciones MMSE más altas y que la edad tenía una asociación débil con las puntuaciones MMSE hasta los 65 años, después de lo cual la edad avanzada se asociaba con puntuaciones más bajas. Por lo cual, Hörnsten et al. (2021) evaluó la fiabilidad del Mini-Examen del Estado Mental (MMSE) en residentes de hogares de ancianos con demencia, sus hallazgos expresaron una variación de cuatro o más puntos en el MMSE para considerar un cambio

significativo en el estado cognitivo, y que factores como la depresión, el delirio, el tipo de demencia, la edad y las deficiencias sensoriales no afecta a la fiabilidad del MMSE.

El estudio realizado por De Lima et al. (2021) documentó una asociación entre la incapacidad funcional y la edad avanzada, enfermedades cardiovasculares, problemas del habla, dificultades para masticar y tragar, uso de medicamentos y deficiencias en el cepillado dental. Además, Ocampo-Chaparro y Reyes-Ortiz (2021) revelaron que la mayoría de los participantes presentaban tanto deterioro cognitivo como social; la edad avanzada, la estancia hospitalaria prolongada, la baja albúmina, el delirio y, crucialmente, la combinación del deterioro cognitivo y social, se asociaban con un peor estado funcional. Esto deja a los adultos mayores como un grupo muy vulnerable en la salud, es decir, aquellos con enfermedades crónicas agravantes, también presentan otros factores de riesgo como enfermedades adicionales (Orozco y González, 2021).

Estudios han revelado que factores como la mala salud general, la falta de actividad física y las dificultades económicas están asociados con una peor calidad de vida en los adultos mayores, por lo cual es importante de identificación de factores asociados a las vulnerabilidades de los adultos mayores permitiendo a los gobiernos ajustar las políticas públicas y programas para esta población (Alonso et al., 2022).

Los factores culturales y sociales también pueden influir en la forma en que se percibe y se maneja el deterioro cognitivo en hombres y mujeres, lo que podría ser un área valiosa para investigaciones futuras. Por ejemplo, la revisión de (Leitão et al., 2021) mostró que los adultos más longevos eran predominantemente mujeres, las cuales presentaban algún grado de dependencia en actividades diarias e instrumentales, tienden a vivir en la comunidad, tener comorbilidades (especialmente hipertensión arterial) y mostrar mayor dependencia en actividades instrumentales.

Los resultados sugieren la necesidad de investigar más a fondo la influencia de factores socioeconómicos en la capacidad cognitiva y funcional de los adultos mayores. Como menciona Machón et al. (2020) en España existen desigualdades socioeconómicas en salud entre la población mayor, cuya magnitud varía según el sexo en algunos indicadores de salud; el mayor nivel educativo y el mantenimiento de unas pensiones suficientes pueden ser claves que contribuyan a la disminución de las desigualdades en este grupo de población. El impacto de las expectativas sociales y los roles de género en el manejo del deterioro cognitivo también merece una atención más profunda ya que estos factores pueden influir en el acceso a cuidados y en la adaptación a los cambios cognitivos.

Además, se recomienda evaluar el impacto de programas de intervención específicos, tales como actividades físicas adaptadas y terapias cognitivas, para mejorar la calidad de vida de los adultos mayores. Estas intervenciones podrían incluir juegos de memoria y actividades de resolución de problemas, por lo que, Alves et al. (2020) demostró que existe una relación entre factores sociodemográficos y de salud con la actividad física y el sedentarismo en adultos mayores. Chuang et al. (2022), demostró que los AMs con deterioro cognitivo leve experimentan mejoras significativas en funciones cognitivas de alto nivel, como la memoria de trabajo y la capacidad de inhibición y los AMs con deterioro cognitivo de moderado a grave mostraron mejoras en la función cognitiva general y en su capacidad para realizar actividades instrumentales de la vida diaria. Mantener niveles de actividad física similares a los de la mediana edad reduce el riesgo de deterioro cognitivo en comparación con la disminución de la actividad según el estudio de Zhao et al., (2025) realizado en china. Y Méndez-Antonio et al. (2024) documentó que la actividad física también influye en el mantenimiento de la funcionalidad en las personas mayores, siendo este como el más importante para sus estilos de vida. Además, Suárez y Gross (2019) destacaron al apoyo de la familia como un elemento

importante en el cuidado adecuado de los AMs con posible deterioro cognitivo según en el rango de edad que se encuentren.

CONCLUSIONES

Este estudio buscó evaluar el nivel cognitivo y funcional de los adultos mayores y posteriormente, analizar la posible asociación entre los productos obtenidos, el resultado no fue favorable para determinar una asociación directa, puesto que no se agregaron otras variables de estudio o condicionantes referentes a los autores documentados para enriquecer el análisis.

Este estudio parte un cimiento claro a nuevas investigaciones vinculadas a la intervención de procesos neurocognitivos en la adultez mayor considerando el tipo de afectación y la incidencia de las actividades de entrenamiento cognitivo para minorizar la sintomatología existente.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés relacionado con esta investigación.

REFERENCIAS

- Alonso, M., Barajas, M. E. S., Ordóñez, J. A. G., Alpirez, H. Á., Fhon, J. R. S., & Duran-Badillo, T. (2022). Quality of life related to functional dependence, family functioning and social support in older adults. *Revista Da Escola de Enfermagem*, 56.
<https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2021-0482en>
- Alves Silva, L. M., Dos Santos Tavares, D. M., & Rodrigues, L. R. (2020). Transition and factors associated with the level of physical activity combined with sedentary behavior of the elderly: A longitudinal study. *Revista Del Instituto Nacional de Salud*, 40(2), 322–335.
<https://doi.org/10.7705/biomedica.5108>

- Arevalo-Rodriguez, I., Smailagic, N., Roqué-Figuls, M., Ciapponi, A., Sanchez-Perez, E., Giannakou, A., Pedraza, O. L., Bonfill Cosp, X., & Cullum, S. (2021). Mini-Mental State Examination (MMSE) for the early detection of dementia in people with mild cognitive impairment (MCI). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2021(7).
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD010783.pub3>
- Calderon, C., Lorenzo-Seva, U., Ferrando, P., Gómez, D., Frerreira, E., Ciria-Suarez, L., Oporto-Alonso, M., Fernández-Andujar, M. y Jiménez-Fonseca, P. (2021). Psychometric properties of Spanish version of the Mini-Mental Adjustment to Cancer Scale. *International Journal of Clinical and Health Psychology*. 21(1). <https://doi.org/10.1016/j.ijchp.2020.06.001>
- Casanova-Muñoz, V., Hernández-Ruiz, A., Durantez-Fernández, C., López-Mongil, C. y Niño-Martín, V. (2022). Description and clinical application of comprehensive geriatric assessment scales: a rapid systematic review of reviews. *Revista Clínica Española*. 222(7).
<https://doi.org/10.1016/j.rce.2022.01.002>
- Chuang, I.-C., Liao, W.-W., Wu, C.-Y., Yeh, T.-T., Chen, C.-L., Lin, C.-H., Huang, T.-H., & Pei, Y.-C. (2022). Baseline Global Cognitive Function Affects Cognitive and Functional Outcomes of Combined Physical and Cognitive Training Among Older Adults With Cognitive Decline. *American Journal of Occupational Therapy*, 76(2).
<https://doi.org/10.5014/ajot.2022.042218>
- De Lima Saintrain, M. V., Saintrain, S. V., de Oliveira Branco, J. G., Caldas, J. M. P., Lourenço, C. B., & Vieira-Meyer, A. P. G. F. (2021). Dependence in instrumental activities of daily living and its implications for older adults' oral health. *PLoS ONE*, 16(4 April).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249275>
- Echeverría, A., Cauas, R., Díaz, B., Sáez, C., & Cárcamo, M. (2021). Tools for the evaluation of daily life activities instrumental in adults: systematic review. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 32(4), 474–490. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2021.01.012>

- Engedal, K., Benth, J. S., Gjøra, L., Skjellegrind, H. K., Nåvik, M., & Selbæk, G. (2023). Normative Scores on the Norwegian Version of the Mini-Mental State Examination. *Journal of Alzheimer's Disease*, 92(3), 831–842. <https://doi.org/10.3233/JAD-221068>
- Fasnacht, J. S., Wueest, A. S., Berres, M., Thomann, A. E., Krumm, S., Gutbrod, K., Steiner, L. A., Goettel, N., & Monsch, A. U. (2023). Conversion between the Montreal Cognitive Assessment and the <sc>Mini-Mental</sc> Status Examination. *Journal of the American Geriatrics Society*, 71(3), 869–879. <https://doi.org/10.1111/jgs.18124>
- Frutos, M. L., Cruzado, D. P., Lunsford, D., Orza, S. G., & Cantero-Téllez, R. (2023). Impact of Social Isolation Due to COVID-19 on Daily Life Activities and Independence of People over 65: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph20054177>
- Gálvez, M., Aravena, C., Aranda, C. y López-Alegría, F. (2020). Mental Health and Quality of life in older adults: systemic review. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*. 58,4. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272020000400384>
- Henríquez, J., Henríquez, W., Méndez Muñoz, R., Ibinarriaga, T., Mabe-Castro, D., Mabe-Castro, M., & Núñez-Espinosa, C. (2025). Cognitive Impairment and Anxiety in Older Adults: Characterizations in a High Southern Latitude Population | Deterioro cognitivo y ansiedad en adultos mayores: caracterizaciones en una población de latitudes altas del sur. *Revista de Investigacion e Innovacion En Ciencias de La Salud*, 7(1). <https://doi.org/10.46634/riics.326>
- Hörnsten, C., Littbrand, H., Boström, G., Rosendahl, E., Lundin-Olsson, L., Nordström, P., Gustafson, Y., & Lövheim, H. (2021). Measurement error of the Mini-Mental State Examination among individuals with dementia that reside in nursing homes. *European Journal of Ageing*, 18(1), 109–115. <https://doi.org/10.1007/s10433-020-00572-9>

Lee, M., Jang, Y. y Chang, W. (2019). How do impairments in cognitive functions affect activities of daily living functions in older adults? *PLoS ONE*, *14*(6).

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218112>

Leitão Júnior, F. A. P., Barbosa, R. G. B., Diniz, J. L., Araújo, W. C. O., Marques, M. B., & Coutinho, J. F. V. (2021). Profile and functional capacity of long-lived people: integrative review | Perfil e capacidade funcional de pessoas longevas: revisão integrativa | Perfil y capacidad funcional de personas longevas: revisión integradora. *Revista Enfermagem*, *29*.

<https://doi.org/10.12957/reuerj.2021.59737>

Leitón Espinoza, Z. E., Fajardo-Ramos, E., López-González, Á., Martínez-Villanueva, R. M., & Evangelina Villanueva-Benites, M. (2019). *Cognición y capacidad funcional en el adulto mayor Cognition and Functional Capacity in the Elderly Adult*. *36*(1), 2020.

<https://doi.org/10.14482/sun.36.1.618.97>

Machón, M., Mosquera, I., Larrañaga, I., Martín, U., & Vergara, I. (2020). Desigualdades socioeconómicas en la salud de la población mayor en España. *Gaceta Sanitaria*, *34*(3),

276–288. <https://doi.org/10.1016/J.GACETA.2019.06.008>

Méndez-Antonio, L., Ceh, A. S., Ruiz, G. N. J., Ríos, E. V., Rodríguez, L. G., & Rivas, J. E.

(2024). Factors that influence the functional independence of the elderly in home confinement due to COVID-19 | Factores que influyen para la independencia funcional del adulto mayor en confinamiento domiciliario por COVID-19. *Gerokomos*, *35*(2), 84–89.

Miranda, A., Dora Maria, E. D., Mario German, M. O., Abigail, C. G., Yareni, B. S., & Diana Karen, S. R. (2024). COGNITIVE IMPAIRMENT IN ADULTS WITH DIABETES, HYPERTENSION AND OBESITY IN PRIMARY CARE. *Revista Sanitaria de Investigación*,

V(01). <https://doi.org/10.34896/RSI.2024.62.80.001>

Montes, J. F. G., & Borrero, C. L. C. (2021). *Salud del Anciano*. UNIVERSIDAD DE CALDAS.

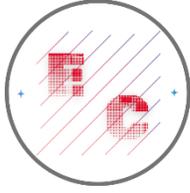
<https://doi.org/10.2307/j.ctv2c3k2d4>

- Navarro, R., Salazar-Fernández, C., Schnettler, B. y Denegri, M. (2020). The Influence of financial situation and friends' support on health self-perception of older adults. *Revista médica de Chile*. 158,2. <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872020000200196>
- Ocampo-Chaparro, J. M., & Reyes-Ortiz, C. A. (2021). Joint effect of cognitive impairment and socio-family status on functional status in hospitalized older adults | Efecto conjunto de deterioro cognitivo y condición sociofamiliar sobre el estado funcional en adultos mayores hospitalizados. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 53, 20–29. <https://doi.org/10.14349/rlp.2021.v53.3>
- Orozco, K., & González, C. (2021). Vulnerabilidad de salud y económica de los adultos mayores en México antes de la COVID-19. *Revista Novedades En Población*, 33(17), 61–84.
- Rotstein, A. (2020). Network analysis of the structure and change in the mini-mental state examination: a nationally representative sample. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 55(10), 1363–1371. <https://doi.org/10.1007/s00127-020-01863-3>
- Saéz-Gutiérrez, S., Fernández-Rodríguez, E. J., Sánchez-Gómez, C., García-Martín, A., Barbero-Iglesias, F. J., & Aguadero, N. S. (2024). Study protocol for a randomized controlled trial: Effect of an everyday cognition training program on cognitive function, emotional state, frailty and functioning in older adults without cognitive impairment. *PLoS ONE*, 19(3 March). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0300898>
- Suárez, L., & Gross, R. (2019). Estimulación cognitiva y apoyo familiar hacia adulto mayor con deterioro cognitivo. *Revista Información Científica*, 1(98), 88–97.
- Toapaxi, J., Guarate, C. y Cusme, N. (2020). Influence of Lifestyle in the State of Health of Older Adults. 5(4). 18-24.
- Wu, S., Matsuura, T., Okura, F., Makihara, Y., Zhou, C., Aoki, K., Mitsugami, I., & Yagi, Y. (2021). Detecting Lower MMSE Scores in Older Adults Using Cross-Trial Features from a

Dual-Task with Gait and Arithmetic. *IEEE Access*, 9, 150268–150282.

<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3126067>

Zhao, X., Wu, X., Ma, T., Xiao, J., Chen, X., Tang, M., Zhang, L., Zhang, T., Fan, M., Liao, J., Jiang, X., & Li, J. (2025). Late-life physical activity, midlife-to-late-life activity patterns, APOE ϵ 4 genotype, and cognitive impairment among Chinese older adults: a population-based observational study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12966-024-01691-7>



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 1, 2025, enero-marzo

DOI: <https://doi.org/10.71112/ysff3g06>

**EL USO DE CÁMARAS TRAMPA UNA POSIBILIDAD PARA POTENCIAR LA EDUCACIÓN
AMBIENTAL: UN ESTUDIO CON DIDELPHIS MARSUPIALIS**

**THE USE OF CAMERA TRAPS AS AN OPPORTUNITY TO IMPROVE ENVIRONMENTAL
EDUCATION: A STUDY WITH DIDELPHIS MARSUPIALIS**

Julio Cesar Montoya Osorio

Fabio Nelson Zapata Grajales

Colombia

DOI: <https://doi.org/10.71112/ysff3g06>

**El uso de cámaras trampa una posibilidad para potenciar la educación ambiental:
un estudio con *Didelphis marsupialis***

**The use of camera traps as an opportunity to improve environmental education: a
study with *Didelphis marsupialis***

Julio Cesar Montoya Osorio

julio.montoya@iepedregal.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-1079-2318>

Institución Educativa El Pedregal

Colombia

Fabio Nelson Zapata Grajales

fabio.zapata@iepedregal.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-6734-919X>

Institución Educativa El Pedregal

Colombia

RESUMEN

El estudio que se presenta analiza las opiniones de 70 estudiantes de educación secundaria (14-16 años), frente a una experiencia que utilizó cámaras trampa en la zona verde de la Institución Educativa El pedregal como una estrategia pedagógica ambiental para promover la protección y conservación de la especie Zarigüeya (*Didelphis marsupialis*). A partir de un enfoque mixto, se empleó cuestionarios (Pre y post), para evaluar cambios en las creencias de los estudiantes frente a la importancia ecológica de la *Didelphis marsupialis* y una encuesta a un grupo focal de 10 estudiantes (post) para medir la experiencia en conjunto. Los resultados reflejaron un reconocimiento de la Zarigüeya como dispersora de semillas y controladora de plagas. Y los datos cualitativos mostraron tres aspectos a resaltar: la coexistencia responsable, la importancia del cuidado de la zona verde, y su conservación. Este trabajo refuerza el potencial de las cámaras trampa como herramienta educativa.

Palabras clave: Educación Ambiental; Cámaras Trampa; Zarigüeya (*Didelphis marsupialis*),
Conciencia ambiental, Conservación

ABSTRACT

This study analyzes the opinions of 70 high school students (14-16 years old) about an experience that used camera traps in the green area of the Institución Educativa El Pedregal as an environmental pedagogical strategy to promote the protection and conservation of the Opossum (*Didelphis marsupialis*). Using a mixed approach, questionnaires (pre and post) were used to evaluate changes in the students' beliefs about the ecological importance of the *Didelphis marsupialis* and a survey of a focus group of 10 students (post) to measure the experience as a whole. The results reflected a recognition of the Opossum as a seed disperser and pest controller. And the qualitative data showed three aspects to highlight: responsible coexistence, the importance of caring for the green area, and its conservation. This work reinforces the potential of camera traps as an educational tool.

Keywords: Environmental Education; Camera Traps; Opossum (*Didelphis marsupialis*),
Environmental Awareness, Conservation

Recibido: 20 de marzo 2025 | Aceptado: 31 de marzo 2025

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, las cámaras trampa han revolucionado la manera de estudiar y conservar la biodiversidad, permitiendo a los investigadores obtener información crucial sobre especies difíciles de monitorear con una alteración mínima de su comportamiento natural. Su capacidad para registrar imágenes y vídeos en alta calidad ha contribuido significativamente al conocimiento científico y a la conservación, documentando comportamientos, patrones ecológicos y hábitats vulnerables (Carreira, 2024; Borsellino, 2017; Díaz-Pulido y Payán, 2012). Esta tecnología se utiliza no solo para identificar especies en peligro, sino también para recopilar datos sobre la densidad poblacional, la distribución, y los efectos de las actividades humanas en los ecosistemas (Díaz-Pulido y Payán, 2012).

Uso de cámaras trampa en la educación ambiental

La educación ambiental debe estar en concordancia con las nuevas problemáticas socioambientales por las que atraviesa el planeta. En este orden de ideas, las acciones que se tomen deben estar orientadas hacia la consecución de medidas que permitan conservar y proteger el entorno, y ayudar a menguar posibles consecuencias del efecto del hombre con la naturaleza. Esto en concordancia con lo propuesto por la UNESCO (2018) cuando propone la agenda 2030 en la cual expone los 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS) que buscan un equilibrio entre lo social, lo económico y lo ambiental en el mundo. Razón por la cual, las escuelas no deben estar ajenas y deben transformar los currículos para adaptarse a las necesidades y políticas que el planeta demanda, y ayudar en la consolidación de comportamientos sostenibles.

En este sentido, la incorporación de la tecnología está innovando y transformando las formas de enseñar y aprender en todos los ciclos educativos (González et al., 2024). En este contexto, el uso de cámaras trampa representa una alternativa para integrar dispositivos tecnológicos en el aula, constituyéndose en una herramienta útil que despierta el interés de los

estudiantes por el reconocimiento de la fauna local, al tiempo que promueve su participación activa en la conservación y preservación del entorno (Hernández, 2023; Quevedo-Ortiz, 2024).

De esta manera, las cámaras trampa poseen un gran potencial como herramientas pedagógicas innovadoras, ya que permiten vincular el aprendizaje teórico con la experiencia práctica. Aunque su implementación en la escuela ha sido limitada, su integración en los procesos de enseñanza-aprendizaje favorece que los estudiantes desarrollen una mayor comprensión de la biodiversidad local, promoviendo así una conexión más profunda con la naturaleza tanto en entornos urbanos como naturales. Esta tecnología facilita la observación no invasiva de animales, proporcionando información valiosa sobre la presencia y el comportamiento de las especies (Hiromi et al., 2020; Quevedo-Ortiz, 2024). Además, el uso de cámaras trampa en actividades educativas puede promover actitudes y comportamientos responsables hacia el medio ambiente, especialmente en relación con especies focales como la Zarigüeya (*Didelphis marsupialis*) (Carreira, 2024; Chouhy, 2023; Hernández, 2023; López-Tello y Mandujano, 2017; Rodríguez et al., 2023). Un ejemplo de esto es el trabajo realizado por Rodríguez et al. (2023) quienes mediante el uso de cámaras trampa, fortalecieron la cultura y responsabilidad ambiental de los estudiantes a través de actividades enfocadas en el reconocimiento de la diversidad biológica y su importancia para los servicios ecosistémicos que sustenta.

Las estrategias pedagógicas-ambientales que promueven la interacción de los estudiantes con entornos naturales pueden fomentar procesos de empatía y vínculos emocionales con el medio ambiente, contribuyendo al desarrollo de actitudes y comportamientos proambientales orientados hacia la sostenibilidad y el respeto por la naturaleza (Pudifoot et al., 2021; Meza y Castañeda, 2022; Peñaherrera-Romero et al., 2022; Zapata-Grajales y Montoya-Osorio, 2024). En este sentido, actividades como talleres al aire libre, el monitoreo con cámaras trampa y visitas guiadas a ecosistemas locales facilitan una

comprensión profunda de los procesos ecológicos y de la biodiversidad (Castillo-Figueroa et al., 2019; Hernández et al., 2020; Vargas-Cairo et al. 2022). Por ejemplo, Castillo-Figueroa et al. (2019) lideraron un proyecto, en el que estudiantes y comunidades locales participaron en talleres de sensibilización sobre especies como el cóndor andino (*Vultur gryphus*), destacando el potencial transformador de estas metodologías para fortalecer la percepción y el compromiso hacia la conservación ambiental. De manera similar, Chouhy (2023) ha implementado estrategias participativas que integran cámaras trampa para fortalecer el diálogo de saberes entre comunidades locales y científicas, promoviendo el intercambio de conocimiento y fomentando una relación más cercana con la naturaleza. Estas iniciativas empoderan a las comunidades para proteger su entorno y desarrollar proyectos sostenibles como el ecoturismo.

Para el contexto de la enseñanza primaria y secundaria, Hiromi et al. (2020) destacan la importancia de las cámaras trampa en las estrategias medioambientales, ya que estas no solo fomentan en los estudiantes comportamientos positivos que impactan significativamente su relación con la fauna local, sino que también mejoran su comprensión del entorno ecológico en el que viven, fortaleciendo así su conciencia ambiental y su capacidad para entender mejor su entorno. En esta misma línea Schuttler et al. (2019), afirman que el uso de cámaras trampa en las zonas aledañas a las escuelas promueve en los estudiantes de educación primaria el desarrollo de habilidades investigativas como la toma de datos, la identificación de especies y el uso de material científico, que los estudiantes utilizan al emprender sus propias investigaciones. Además, brindan la posibilidad de estudiar las especies y sus comportamientos en zonas intervenidas por humanos, lo que brinda a profesores y estudiantes un verdadero ambiente de investigación, al mismo tiempo que fomenta la participación responsable con el medio ambiente y las prácticas científicas en el mundo real (Schuttler et al., 2019, Tanner y Ernst, 2013 y Williams et al. 2023).

Ya en el medio local, la Institución Educativa Blanquizar en Medellín, ha promovido la sana convivencia institucional a partir de las características de la Zarigüeya, como el cuidado de sus crías, y empleándolas como metáfora para fomentar la protección y la convivencia escolar. Esta institución ha implementado diversas estrategias basadas en el modelo de la zarigüeya, trabajando en el cuidado de sí mismos, del otro y del medio ambiente (Gómez, 2019).

Y, por último, a nivel de la enseñanza terciaria, Edelman y Edelman (2017) promueven la utilización de las cámaras trampa para promover la investigación desde las aulas de clase, donde estudiantes de pregrado y posgrado emprendieron sus propuestas de investigación a partir de especies que detectaron en la zona verde de sus universidades y compartieron sus hallazgos en diversos encuentros académicos.

De lo anterior, es importante mencionar, como el uso de cámaras trampa ha potenciado la educación ambiental en todos los niveles académicos, al permitir el desarrollo de algunas competencias científicas como la investigación, la interdisciplinariedad, la curiosidad, y el desarrollo de la conciencia ambiental que son un requerimiento importante para que los estudiantes puedan enfrentar las problemáticas, cambios y avances del siglo XXI.

Conservación de la diversidad desde la educación ambiental

La ONU (2022) propuso como uno de los objetivos principales de cumplimiento para el año 2050, la conservación y mantenimiento de la diversidad biológica en lo que respecta a todas las especies y ecosistemas, para lo cual Grau y Hurtado (2023) hablan sobre la importancia de promover diversas acciones que permitan la toma de conciencia de la sociedad y, evitar así, el deterioro de los ecosistemas. Es en este sentido, la educación tiene un papel preponderante, al considerarse un espacio fundamental en la conservación de la biodiversidad, ya que no solo sensibiliza a las comunidades sobre la importancia de preservar los

ecosistemas, sino que también capacita a los individuos para desarrollar estrategias efectivas de conservación (Gasca Álvarez y Torres Rodríguez, 2013; Vázquez, 2022).

Por ejemplo, Gasca y Torres (2013) destacan que, para promover la conservación, es esencial reconocer la biodiversidad a través de programas educativos que combinen la investigación y el trabajo de campo. De la misma manera, Vázquez (2022) resalta la importancia de trabajar directamente con el entorno natural, lo que permite a los estudiantes comprender mejor la biodiversidad, transformar sus actitudes y generar un compromiso real con la protección del medio ambiente.

En el contexto colombiano, un país megadiverso, esta necesidad de educación se vuelve aún más urgente. Como señala Castillo-Figueroa (2024), Colombia a pesar de ser uno de los países más biodiversos del planeta, enfrenta desafíos significativos debido a las presiones antropogénicas ejercidas sobre los ecosistemas, razón por la cual, se considera fundamental sensibilizar a las nuevas generaciones sobre la biodiversidad, y fomentar una conciencia crítica sobre las amenazas que enfrenta. En consecuencia, la educación debe propender por una visión integral que busque relacionar varias áreas del conocimiento con el fin de estudiar a profundidad un fenómeno o problema, en este caso las ciencias naturales y las ciencias sociales, brindan una perspectiva más amplia y eficaz en la toma de decisiones para la protección de la biodiversidad. (Castillo-Figueroa, 2024, Zapata-Grajales y Montoya-Osorio, 2024),

Educación ambiental a partir del reconocimiento y estudio de la especie *Didelphis marsupialis*

El potencial existente a partir del trabajo con el entorno natural que inspiró a la Institución Educativa El Pedregal a emplear cámaras trampa como parte de una estrategia pedagógica de promoción, sensibilización y protección de la diversidad y el entorno, buscando generar una verdadera conciencia ambiental. Durante un monitoreo realizado en la zona verde institucional,

conocida como el Sendero Ecológico, docentes y estudiantes identificaron varios individuos de Zarigüeya (*Didelphis marsupialis*), una especie ampliamente distribuida en Colombia y reconocida por su papel ecológico como dispersora de semillas, controladora de plagas y alimento para otras especies (Flórez-Oliveros y Vivas-Serna, 2020; Solari, 2014).

La *Didelphis marsupialis* suele convivir cerca del ser humano, lo que las hace aumentar los riesgos para su supervivencia, al estar expuestas a atropellamientos y cacería (Solari, 2014; Flórez-Oliveros y Vivas-Serna, 2020). Por lo tanto, se considera que para promover su conservación es crucial fomentar la educación ambiental y la sensibilización sobre su rol ecológico (Flórez-Oliveros y Vivas-Serna, 2020). Por ejemplo, Cuadros (2024), afirma que los habitantes de Medellín aún poseen un desconocimiento frente a variados temas ambientales, especialmente en lo que respecta a la diversidad de flora y fauna, por lo que propone una estrategia basada en retos para capacitar a los niños hacia la sensibilización por el cuidado y protección de la Zarigüeya, y a su vez, hacia la generación de acciones de conservación de la biodiversidad.

Del mismo modo, la Fundación Zarigüeyas (FUNDZAR), quien en conjunto con autoridades ambientales y universidades ha trabajado incansablemente para cambiar la percepción negativa de las zarigüeyas, mostrándolas como aliadas del ser humano y esenciales para el equilibrio ecológico, a través de campañas educativas que incluyen obras de teatro, charlas, exposición tipo museo de marsupiales hechos a mano, y guías de identificación (Flórez-Oliveros y Vivas-Serna, 2020).

Aunque los esfuerzos por promover la importancia de este marsupial van en aumento, también es cierto que sigue primando muchos vacíos en la población en general acerca de la importancia de esta especie en lo que se refiere a su aporte dentro del equilibrio natural, y su resistencia a venenos y patógenos (Romero y Durán, 2024 y Rueda et al., 2013)

Por lo tanto, el hallazgo de la *Didelphis marsupialis*, se convirtió en el eje central para diseñar una estrategia educativa que buscó fomentar la sana convivencia con esta especie y desarrollar comportamientos proambientales en la comunidad educativa. La alta presencia de Zarigüeyas en el entorno institucional hizo de ésta un modelo ideal para explorar cómo el uso de cámaras trampa puede potenciar los aprendizajes y transformar las actitudes hacia su conservación, reconocimiento y cuidado. Esto es especialmente relevante en las zonas urbanas de Colombia, donde la Zarigüeya sigue siendo motivo de temor, y como consecuencia es fuertemente maltratada. Este artículo analiza dicha experiencia, destacando cómo una estrategia pedagógica-ambiental basada en el uso de cámaras trampa, cuyos videos sirvieron como insumo central, junto con reflexiones y talleres, sensibilizó a estudiantes sobre la relevancia de la Zarigüeya en el ecosistema, y promovió actitudes responsables hacia su protección. De este modo, se planteó la siguiente pregunta que orientó todo el estudio: ¿Cómo a través del diseño y uso de una estrategia pedagógica-ambiental que implica la utilización de cámaras trampa, se puede sensibilizar a los estudiantes sobre el reconocimiento e importancia del cuidado y protección de la especie *Didelphis marsupialis*?

METODOLOGÍA

Este estudio adoptó un enfoque mixto. En primer lugar, se enfocó en el análisis numérico, y comparó los resultados de un cuestionario diagnóstico inicial con otro final, ambas con las mismas preguntas. El segundo cuestionario (post) se aplicó después de la implementación de una estrategia pedagógico-ambiental basada en el uso de cámaras trampa, con el objetivo de observar posibles cambios en los conocimientos y actitudes de los estudiantes hacia la Zarigüeya común (*Didelphis marsupialis*). Al finalizar la experiencia fue conformado un grupo focal de diez estudiantes a los que se les aplicó una encuesta para evaluar el impacto que la estrategia tuvo sobre sus creencias y percepciones frente a la

conservación e importancia de la zona verde institucional donde habita la Zarigüeya, su sensibilización ambiental y el potenciamiento de la educación ambiental en la institución.

Esta investigación se realizó en la Institución Educativa El Pedregal (IEP), ubicada en un entorno urbano que cuenta con una significativa zona verde conocida como Sendero Ecológico. Participaron 70 estudiantes, con edades entre 14 y 16 años, quienes fueron seleccionados por su disposición para participar en actividades pedagógicas orientadas a la convivencia con la fauna silvestre. La estrategia pedagógico-ambiental se desarrolló en tres etapas.

Primera etapa

El objetivo de esta etapa fue establecer un diagnóstico para diseñar la propuesta pedagógica y medir los cambios generados por ella. Esta comienza con la aplicación de un cuestionario inicial a 70 estudiantes. El cuestionario evaluaba los conocimientos básicos de los estudiantes sobre la Zarigüeya, incluyendo su hábitat, los servicios ecosistémicos que provee y las actitudes hacia esta especie (para su consulta ver anexo). Las preguntas de la encuesta fueron formuladas con el objetivo de medir los conocimientos previos de los estudiantes sobre la Zarigüeya y explorar sus actitudes hacia la convivencia con esta especie en su entorno. Se buscaba obtener información sobre aspectos clave como la clasificación biológica de la Zarigüeya, su rol en el ecosistema, y las percepciones de los estudiantes sobre su presencia en zonas urbanas. Las preguntas también pretendían proporcionar una base para evaluar los cambios en sus actitudes y conocimientos tras la intervención educativa.

A partir del diagnóstico previo se decide comenzar la estrategia pedagógica de intervención con una visita guiada al Sendero Ecológico o zona verde institucional destacando su importancia como proveedor de servicios ambientales (ver figura 1 abajo). Se abordaron temas como la aireación y purificación del aire, la función de barrera contra ruidos, la disminución de la sensación térmica y, especialmente, su papel como refugio para fauna silvestre en entornos urbanos, incluyendo la Zarigüeya. Durante esta actividad, se promovió la

reflexión sobre la necesidad de proteger estos espacios, fomentando la conciencia ambiental. Además, en colaboración con los estudiantes, se instalaron dos cámaras trampa en puntos estratégicos de la zona verde para registrar la presencia y actividades de la fauna local. El proceso de fototrampeo duró aproximadamente 3 meses (julio-septiembre 2024) (ver figura 1 abajo).

Figura 1

Recorrido de los estudiantes por el Sendero Ecológico de la IEP e instalación de cámaras trampa.



Segunda etapa

En la segunda etapa, se realizó una intervención educativa en la que se presentó un video elaborado a partir de las imágenes y vídeos capturados por las cámaras trampa (Ver anexo para su consulta). Este material permitió a los estudiantes observar comportamientos naturales de la Zarigüeya en su entorno, destacando su relevancia ecológica (Ver figura 2 abajo). La intervención incluyó un taller pedagógico que profundizaba en aspectos como los

servicios ambientales proporcionados por la especie, los riesgos que enfrenta al habitar cerca de entornos urbanos y la importancia de su conservación. Al finalizar el taller, se llevó a cabo una reflexión grupal en la que los estudiantes compartieron sus percepciones, promoviendo un diálogo abierto sobre su responsabilidad en la convivencia con la fauna silvestre.

Figura 2

Captura de la Zarigüeya (Didelphis marsupialis), en el Sendero ecológico de IEP, donde se muestra su actividad nocturna.



Tercera etapa

En esta etapa se implementó una evaluación interactiva mediante la plataforma Kahoot (Morten et al. 2012), en la que se presentaron preguntas relacionadas con los contenidos abordados en el taller y el video. Esta actividad no solo tenía como objetivo reforzar los aprendizajes, sino también ofrecer una forma dinámica de medir el grado de apropiación del conocimiento adquirido. Finalmente, se reapió la encuesta previamente realizada a los 70 estudiantes, con el propósito de evaluar los cambios en los conocimientos y actitudes hacia la Zarigüeya, permitiendo un análisis comparativo entre los datos recolectados antes y después de la intervención. Asimismo, se tuvieron en cuenta respuestas y comentarios generados

durante la reflexión grupal, identificando patrones y percepciones recurrentes que evidenciaran transformaciones en la comprensión y actitud de los estudiantes hacia la convivencia responsable con esta especie.

Para analizar los cambios en los conocimientos y actitudes hacia la zarigüeya común (*Didelphis marsupialis*), se emplearon dos técnicas complementarias. Primero, se analizaron las proporciones de respuestas correctas e incorrectas y la distribución de las opciones seleccionadas en las encuestas inicial (n = 70) y final (n = 70). A través de la prueba Z para proporciones (Montgomery y Runger, 2014), se calculó el valor p para evaluar si las diferencias entre las encuestas eran estadísticamente significativas, lo que permitió identificar patrones de cambio, como el aumento en las respuestas correctas y la disminución de las incorrectas, reflejando una modificación en las percepciones de los estudiantes. La prueba Z ayudó a determinar si las diferencias observadas entre las proporciones de respuestas de ambas encuestas eran suficientemente grandes para ser consideradas significativas desde el punto de vista estadístico (Tejedor y Martín, 2008). Este análisis facilitó la identificación de si el cambio en las respuestas reflejó un efecto real de la intervención educativa o si fue producto del azar.

En segundo lugar, se utilizó la prueba exacta de Fisher (Mehta y Patel, 1986), implementada en el software R (R Core Team, 2024), para evaluar las asociaciones globales entre las respuestas iniciales y finales. Esta prueba permitió determinar si los cambios observados en las distribuciones globales de cada respuesta reflejaban un impacto significativo de la estrategia pedagógica, siendo particularmente adecuada para este análisis debido a la presencia de frecuencias bajas (< 5) en varias categorías de respuesta. En todos los análisis estadísticos, se consideró un nivel de confianza del 95% ($p < 0,05$) para determinar significancia. Estas técnicas se complementaron para proporcionar una visión integral de los cambios generados por la estrategia pedagógica-ambiental, permitiendo evaluar tanto las

transformaciones específicas como el impacto global en las percepciones y conocimientos de los estudiantes.

Para finalizar la investigación se incorporó un análisis cualitativo que permitió conocer de forma más detallada las percepciones y actitudes de los estudiantes hacia la zona verde y la zarigüeya, y mediar así el impacto de la estrategia. Para ello, se seleccionó de manera aleatoria a un grupo focal de 10 estudiantes, quienes participaron respondiendo preguntas abiertas que buscaban explorar su comprensión sobre el hábitat de la zarigüeya y la importancia de la zona verde institucional. Las respuestas fueron agrupadas en temas clave como alimentación, refugio, anidación, reproducción, conciencia ecológica y actitudes frente a la fauna silvestre. Este proceso de clasificación ayudó a identificar las principales áreas de conocimiento que los estudiantes destacaron o sobre las cuales mostraron cambios tras la intervención educativa. La información obtenida de la encuesta cualitativa complementó los datos numéricos y brindó una visión más completa de las transformaciones en las percepciones de los estudiantes. Es importante señalar que la clasificación de las respuestas no fue exclusiva, es decir, un estudiante podía ser incluido en múltiples categorías dependiendo de la profundidad de sus reflexiones y los temas abordados en sus respuestas.

RESULTADOS

Se examinó la distribución de las respuestas seleccionadas en todas las preguntas de la encuesta aplicada a los grupos de estudiantes (Tabla 1). Los análisis realizados, incluyendo pruebas estadísticas como la prueba Z y la prueba exacta de Fisher, permitieron identificar diferencias significativas entre las encuestas inicial y final, revelando cambios notables en las percepciones y conocimientos de los estudiantes.

En la pregunta «¿Qué tipo de animal es la zarigüeya?», se observó un aumento significativo en las opciones «Mamífero» (diferencia de +0,30; $p(Z) = 0,00020$) y «Marsupial» (diferencia de +0,22; $p(Z) = 0,00815$), mientras que la opción «Roedor» disminuyó

significativamente (diferencia de -0,28; $p(Z) = 0,00017$). Además, el análisis global mediante la prueba exacta de Fisher indicó que las distribuciones completas de respuestas también presentaron un cambio significativo ($p(F) = 6,41E-5$).

Para la pregunta «¿Dónde vive la zarigüeya?», la opción «Zonas urbanas» mostró un incremento notable (diferencia de +0,30; $p(Z) = 0,00020$) y la opción «Zonas agrícolas» también presentó un aumento significativo (diferencia de +0,21; $p(Z) = 0,00780$), pero el análisis global mediante Fisher ($p(F) = 0,303$) muestra que este cambio no fue significativo.

La pregunta «¿Cuál es la dieta principal de la zarigüeya?», mostró que la opción «Omnívora, todo tipo de alimentos» mostró un aumento significativo (diferencia de +0,35; $p(Z) = 1E-06$), y la opción «Restos de animales, carroñera» presentó disminución significativa (diferencia de -0,16; $p(Z) = 0,00885$). El análisis global de esta pregunta considero que su cambio fue significativo ($p(F) = 0,004$), indicando un aumento en el reconocimiento de la dieta omnívora de la zarigüeya.

Por otro lado, en la pregunta «¿Qué piensas de las zarigüeyas en las áreas urbanas?», las opciones «Es positiva, ayuda a controlar plagas» (diferencia de +0,37; $p(Z) = 0,00001$) y «Es un animal que convive con nosotros, debemos protegerla» (diferencia de +0,38; $p(Z) = 0,00001$) mostraron incrementos significativos, mientras que las opciones «Es indiferente, no afecta mucho» (diferencia de -0,39; $p(Z) = 7,02E-7$) y «Es negativa, puede ser un riesgo para la salud» (diferencia de -0,17; $p(Z) = 0,00036$) presentaron una disminución significativa. Además, el análisis global de esta pregunta mediante Fisher confirmó que las distribuciones de respuestas presentaron un cambio significativo ($p(F) = 1,58E-11$).

En la pregunta «¿Cómo actúas cuando ves una zarigüeya?», la opción «La observo con curiosidad» (diferencia de +0,23; $p(Z) = 0,00179$) tuvo un aumento significativo, mientras las opciones «Intento alejarla de mi entorno» (diferencia de -0,17; $p(Z) = 0,00036$) y «La ignoro y continuo con mis actividades» (diferencia de -0,17; $p(Z) = 0,0455$) presentaron disminuciones

significativas. También se observaron cambios globales significativos en la distribución de respuestas para esta pregunta según Fisher ($p(F) = 7,72E-5$). Estos resultados reflejan una tendencia hacia actitudes más positivas, lo que sugiere una disposición inicial favorable y comportamientos más tolerantes ante la presencia de la especie.

Finalmente, en la pregunta relacionada con «¿Cuáles son las funciones en la naturaleza de las zarigüeyas?», la opción «Dispersión de semillas» tuvo el incremento más destacado (diferencia de +0,71; $p(Z) = 0,00E0$), mientras que la opción «No tienen función importante» mostró una disminución significativa (diferencia de -0,42; $p(Z) = 1,28E-9$). El análisis global mediante Fisher también indicó que la distribución completa de respuestas presentó un cambio significativo ($p(F) = 2,71E-15$). Es importante resaltar que ninguno de los grupos encuestados al final consideró que las zarigüeyas no tenían función en los ecosistemas.

En la pregunta relacionada con «¿Qué son los animales silvestres?», no se observaron cambios significativos en las respuestas entre las encuestas inicial y final. La mayoría de los estudiantes seleccionaron la opción «Animales que viven en su hábitat natural sin intervención humana» en ambos momentos, con una proporción inicial de 0,97 y final de 1,00 (diferencia de +0,03; $p(Z) = 0,16025$), indicando que las concepciones sobre este tema se mantuvieron estables tras la intervención educativa.

Tabla 1. *Distribución de respuestas seleccionadas en todas las preguntas de la encuesta aplicada a grupos de estudiantes. Las columnas representan: I (frecuencia en la encuesta inicial), PI (proporción inicial), F (frecuencia en la encuesta final), PF (proporción final), Dif. (diferencia entre proporciones inicial y final), p(Z) (valor p de la prueba Z para diferencias en proporciones específicas) y p(F) (valor p de la prueba exacta de Fisher para asociaciones globales). Los valores significativos ($p < 0.05$) están marcados con un asterisco (*). Las celdas marcadas como NR indican que no se realizó el análisis debido a la ausencia de cambios en las frecuencias de respuesta.*

Pregunta	Opción	I (n=70)	PI	F (n=70)	PF	Dif.	p (Z)	p (Fischer)
¿Qué tipo de animal es la zarigüeya?	Mamífero	35	0.50	56	0.80	0.30	0.00020*	6.41E-05*
	Depredador	2	0.03	0	0.00	-0.03	0.16025	
	Roedor	29	0.42	9	0.13	-0.28	0.00017*	
	Plaga	2	0.03	0	0.00	-0.03	0.16025	
	Marsupial	31	0.44	47	0.67	0.22	0.00815*	
	Placentario	0	0.00	0	0.00	0.00	NR	
	Reptil	0	0.00	0	0.00	0.00	NR	
	Ni idea	0	0.00	0	0.00	0.00	NR	
¿Dónde vive la zarigüeya?	Zonas urbanas	35	0.50	56	0.80	0.30	0.00020*	0.303
	Bosques y selvas	27	0.39	37	0.53	0.14	0.08648	
	Desiertos	2	0.03	0	0.00	-0.03	0.16025	
	Zonas agrícolas	14	0.19	28	0.40	0.21	0.00780*	
¿Cuál es la dieta principal de la Zarigüeya?	Frutas y vegetales, herbívora	19	0.28	14	0.20	-0.08	0.28054	0.00433*
	Insectos y pequeños vertebrados, carnívora	4	0.06	9	0.13	0.08	0.11562	
	Restos de animales, carroñera	16	0.22	5	0.07	-0.16	0.00885*	
	Omnívora, todo tipo de alimentos	41	0.58	65	0.93	0.35	1E-06*	
¿Qué piensas de las Zarigüeyas en las áreas urbanas?	Es positiva, ayuda a controlar plagas	25	0.36	51	0.73	0.37	0.00001*	1.58E-11*
	Es indiferente, no afecta mucho	37	0.53	9	0.13	-0.39	7.0250E-07*	
	Es negativa, puede ser un riesgo para la salud	12	0.17	0	0.00	-0.17	0.00036*	

En cuanto a las preguntas abiertas realizadas al grupo de diez estudiantes, se identificaron ciertas tendencias.

Para la pregunta 1: ¿Piensas que la zona verde es un espacio adecuado para las zarigüeyas, por qué?, la mayoría de los estudiantes mencionó que la zona verde es adecuada para las zarigüeyas porque ofrece un refugio seguro, con 9 respuestas en esta categoría. Las respuestas relacionadas con lugar de alimentación obtuvieron 5 menciones, al igual que aquellas que destacaron el sitio de anidación. Tan solo un estudiante mencionó la zona verde como espacio para la reproducción, lo que indica que este aspecto podría no estar tan presente en la percepción de los alumnos.

En la pregunta 2: ¿Qué beneficios tiene la zona verde a nivel ecológico y de conciencia ambiental?, se encontró una alta tendencia de los estudiantes a identificar la zona verde institucional como espacio de oxigenación, seguido de respuestas que la reconocen como lugar de alimentación y refugio de la fauna silvestre que habita en los entornos urbanos, con 5 menciones. También se identificaron respuestas que destacaron la zona verde como un potencial espacio para la relación y promoción de procesos educativos (4 respuestas), como barrera contra el ruido y el viento (4 respuestas), y como elemento que contribuye a la disminución de la sensación térmica (3 respuestas). Además, algunos estudiantes resaltaron su papel en la reducción de contaminantes atmosféricos (2 respuestas) y en la mitigación del cambio climático (1 respuesta). En general, se reconoce que la zona verde proporciona diversos servicios ambientales en los ecosistemas urbanos.

Para la pregunta 3: ¿Qué aprendizajes obtuviste con las cámaras trampa y las zarigüeyas?, se encontró una mayor tendencia de los estudiantes a reconocer esta estrategia como una manera de aprender más sobre la zarigüeya, con 8 respuestas que destacaron aspectos como la reproducción, los comportamientos y sus funciones ecológicas.

Adicionalmente, algunos estudiantes mencionaron aspectos ecológicos específicos de las

zarigüeyas, como su papel en el control biológico (4 respuestas), su función en la dispersión de semillas (3 respuestas) y como fuente de alimento para otros animales superiores (2 respuestas). Otras tendencias observadas fueron el reconocimiento de los peligros que enfrentan (2 respuestas).

En la pregunta 4: ¿Qué comportamientos debemos promover para el cuidado de la zona verde y las zarigüeyas?, los estudiantes propusieron diversas acciones para mejorar el cuidado de estos espacios, destacándose la necesidad de mantenerlos limpios y proteger la fauna silvestre. La tendencia a hablar sobre evitar el comportamiento de arrojar basuras obtuvo 9 menciones. Otras opciones relacionadas con el cuidado y la limpieza de las zonas verdes en general se mencionaron en 7 de las respuestas. La opción del cuidado de la fauna silvestre fue mencionada en tres ocasiones, al igual que la importancia de promover el cuidado en la comunidad educativa, que obtuvo 2 respuestas.

DISCUSIÓN

En las reflexiones realizadas junto a los estudiantes, muchos mencionaron reconocer a la Zarigüeya común o chucha (*Didelphis marsupialis*) y observar su presencia en lugares cercanos a sus hogares. Estos conocimientos previos podrían estar influenciados por iniciativas educativas promovidas en los últimos años a nivel regional, como campañas por redes sociales, televisión y radio, dirigidas por autoridades ambientales y organizaciones ciudadanas. Aunque no se evaluó específicamente el impacto de estas campañas, es probable que hayan contribuido a un nivel básico de conocimiento que facilitó los aprendizajes derivados de la estrategia pedagógica implementada en este estudio.

La mayoría de las preguntas mostraron cambios significativos a nivel global ($p(F) < 0,05$), lo que sugiere que la estrategia educativa ha logrado transformar las percepciones y actitudes de los estudiantes hacia la Zarigüeya. Un ejemplo de ello se observa en la pregunta «¿Qué tipo de animal es la Zarigüeya?», donde se registraron aumentos en las opciones

«Mamífero» y «Marsupial», acompañados de una disminución en «Roedor». Este cambio indica cómo la estrategia educativa ayudó a los estudiantes a identificar correctamente a la Zarigüeya y a comprender mejor sus características. Estos resultados, respaldados por valores estadísticamente significativos para cada respuesta ($p(Z) < 0,05$), reflejan el impacto positivo de combinar el uso de cámaras trampa con actividades pedagógicas, como talleres y reflexiones grupales. Además, el análisis global mediante la prueba de Fisher ($p(F) = 6,41E-5$) confirma que las distribuciones de las respuestas también presentaron un cambio significativo, lo que refuerza la efectividad de la intervención educativa en la corrección de concepciones erróneas, como la tendencia inicial a clasificar a la zarigüeya como un roedor.

De manera similar, en la pregunta sobre el tipo de dieta de la Zarigüeya, se observó una diferencia significativa a nivel global ($p(F) < 0,05$). En este caso, la opción «Omnívora, todo tipo de alimentos» registró un aumento significativo ($p(Z) < 0,05$), mientras que la opción «Restos de animales, carroñera» presentó una disminución significativa ($p(Z) < 0,05$). Estos resultados sugieren una mayor comprensión por parte de los estudiantes sobre los aspectos ecológicos de la especie.

Otra pregunta que presentó un cambio significativo a nivel global ($p(F) < 0,05$) fue la relacionada con la convivencia de las personas con las zarigüeyas en entornos urbanos. Los resultados reflejan una disminución significativa ($p(Z) < 0,05$) en las opciones «Es indiferente, no afecta mucho» y «Es negativa, puede ser un riesgo para la salud», acompañadas de un aumento significativo ($p(Z) < 0,05$) en las opciones «Es positiva, ayuda a controlar plagas» y «Es un animal que convive con nosotros, debemos protegerla». Estos cambios evidencian un reconocimiento del papel ecológico de *Didelphis marsupialis* y su identificación como un habitante natural de los entornos urbanos, coincidiendo con los resultados de Hiromi et al. (2020), quienes en su estudio afirman que la implementación de estrategias ambientales a través del uso de cámaras trampa, mejoran la percepción de los estudiantes en cuanto al

desarrollo del pensamiento crítico y su responsabilidad como ciudadanos frente a las diversas formas de vida.

Por otro lado, en la pregunta «¿Cómo actúas cuando ves una zarigüeya?», también se registraron cambios estadísticamente significativos a nivel global e individual ($p(F) < 0,05$; $p(Z) < 0,05$), la tendencia hacia actitudes más positivas, como un aumento en la opción «La observo con curiosidad» y una disminución en las opciones «Intento alejarla de mi entorno» y «La ignoro y continuo con mis actividades», sugiere una posible transición hacia una convivencia más armónica de los estudiantes con esta especie.

De manera similar, en la pregunta que abordaba el papel ecológico de las Zarigüeyas, se registraron cambios significativos a nivel global e individual en las opciones de respuesta ($p(F) < 0,05$; $p(Z) < 0,05$), donde la opción «Dispersión de semillas» presentó el incremento más destacado, y en la opción «No tienen función importante», cuya selección disminuyó significativamente, llegando a no registrarse respuestas en la encuesta final. Este resultado refuerza el reconocimiento de la importancia de la especie por parte de los estudiantes. Aunque otras respuestas, como «Control de plagas y otros animales» y «Alimentos a otros depredadores», también cambiaron en frecuencia, estos cambios no fueron estadísticamente significativos. No obstante, la estrategia educativa-ambiental logró consolidar el reconocimiento del papel ecológico de la zarigüeya, especialmente en su función como dispersora de semillas.

Aunque otras preguntas no mostraron cambios estadísticamente significativos a nivel global ($p(F) < 0,05$), sí evidenciaron variaciones que reflejan el impacto positivo de la estrategia educativa-ambiental. Un ejemplo de esto es la pregunta relacionada con el hábitat de las Zarigüeyas, donde las opciones «Zonas urbanas» y «Zonas agrícolas» presentaron un aumento significativo ($p(Z) < 0,05$), mientras que la opción «Bosques y selvas» mostró un ligero incremento que no alcanzó significancia estadística. Estos resultados refuerzan la tendencia de

los estudiantes a entender la presencia de las Zarigüeyas como algo natural tanto en los entornos urbanos como rurales, reconociendo su convivencia natural con el ser humano.

Por último, en la pregunta que buscaba identificar el conocimiento sobre la diferenciación entre animales silvestres y domésticos, no se observaron cambios significativos, presentando un valor global de $p(F) = 0,496$. Este resultado podría indicar que los estudiantes ya poseían un conocimiento previo consolidado sobre este tema, posiblemente influenciado por su entorno escolar o por campañas educativas previas.

Los resultados obtenidos evidencian que el uso de cámaras trampa, combinado con actividades pedagógicas complementarias como reflexiones grupales y talleres que fomentan la interacción de los estudiantes con su entorno natural, constituye una estrategia efectiva para sensibilizar a los estudiantes sobre la importancia de la fauna silvestre (Castillo-Figueroa et al., 2019; Hernández et al., 2020). Estas actividades fortalecen las conexiones entre el ser humano y la naturaleza, promoviendo actitudes y comportamientos orientados hacia la sostenibilidad, la conservación y la convivencia armónica con el medio ambiente (Meza y Castañeda, 2022; Peñaherrera-Romero et al., 2022; Pudifoot et al., 2021; Zapata-Grajales y Montoya-Osorio, 2024).

Este enfoque no solo favoreció el reconocimiento de las características biológicas de la Zarigüeya (*Didelphis marsupialis*), sino que también promovió actitudes más responsables hacia su convivencia. Además, resalta cómo las cámaras trampa, integradas con otras estrategias de aprendizaje, se consolidan como una herramienta innovadora que fomenta un mayor entendimiento de la diversidad local y facilita cambios positivos en la actitud y la responsabilidad de los estudiantes hacia su entorno natural (Cuadros, 2024; Carreira, 2024; Chouhy, 2023; Rodríguez et al., 2023).

Es importante señalar que los estudiantes mostraron una actitud positiva hacia el desarrollo de las diferentes secciones de clase, evidenciando un mayor interés por las

actividades propuestas. Este interés se reflejó en un incremento de su participación durante las reflexiones y discusiones realizadas en el aula, lo que indica un compromiso más activo con el proceso de aprendizaje y los temas abordados.

El análisis de las respuestas abiertas muestra que los estudiantes reconocen claramente la zona verde como un espacio esencial para la conservación de la biodiversidad y los servicios ambientales en entornos urbanos. Este hallazgo refuerza la idea de que las actividades pedagógicas que promueven la conexión directa con la naturaleza fortalecen los lazos emocionales con el entorno, fomentando actitudes que favorecen el cuidado de la naturaleza (Pudifoot et al., 2021; Meza y Castañeda, 2022; Peñaherrera-Romero et al., 2022; Vargas-Cairo et al., 2022; Zapata-Grajales y Montoya-Osorio, 2024). En este contexto, Cairo et al. (2022) y Schuttler et al. (2019) destacan que involucrar a los estudiantes en actividades prácticas, como el estudio y monitoreo de especies locales, refuerza esa conexión emocional, promoviendo un compromiso real con la conservación de la fauna y generando un impacto positivo en la sostenibilidad ambiental. Los resultados obtenidos revelan cómo los estudiantes han adquirido un cierto nivel de conciencia sobre la importancia ecológica de las zonas verdes, especialmente respecto a su función en la oxigenación del aire, y en proporcionar refugio y alimentación a la fauna silvestre.

En cuanto a los aprendizajes adquiridos mediante el uso de cámaras trampa, los estudiantes destacan principalmente el conocimiento sobre los comportamientos y reproducción de la zarigüeya, seguido por su rol en el control biológico y la dispersión de semillas. Estos resultados están acordes con las ideas de Hiromi et al. (2020), Schuttler et al. (2019) Tanner y Ernst (2013) y Williams et al. (2023) quienes mencionan cómo las cámaras trampa fomentan conductas positivas en las estudiantes basadas en el mayor entendimiento de su entorno natural y promueven sus curiosidad, participación y habilidades investigativas. En este mismo orden de ideas, Quevedo-Ortiz (2024) destaca que la implementación de cámaras

trampa en actividades pedagógicas fortalece la curiosidad científica de los estudiantes, promoviendo un compromiso con la conservación y el respeto hacia el medio ambiente. Sin embargo, es interesante notar que en la encuesta de tipo abierta pocos estudiantes mencionaron directamente la necesidad de la protección de las zarigüeyas, lo que sugiere futuras intervenciones educativas que puedan enfocarse en reforzar este aspecto.

Finalmente, en el sentido de la promoción de la conciencia ambiental, la mayoría de las respuestas se enfocaron en acciones individuales, como el no arrojar basura y limpiar el área, mientras que un número menor de estudiantes mencionó la importancia de promover el cuidado entre otras personas. Esto nos muestra que, si bien hay un reconocimiento de la responsabilidad personal y la promoción de comportamientos sostenibles, aún se puede fortalecer el sentido de acción colectiva y trabajo en comunidad para la protección del entorno.

CONCLUSIONES

Este estudio evidenció el uso de cámaras trampa como una herramienta educativa efectiva para sensibilizar a estudiantes sobre la importancia de la Zarigüeya común (*Didelphis marsupialis*) ayudando a cohabitar y a coexistir con esta especie. Aunque estas herramientas han sido ampliamente utilizadas en la investigación científica (Borsellino, 2017; Carreira, 2024; Díaz-Pulido y Payán, 2012), este trabajo muestra su gran potencial en el ámbito educativo que, combinadas con otras actividades pedagógicas, como talleres y reflexiones grupales, las cámaras trampa demostraron su capacidad para generar conocimientos sobre los entornos naturales y fomentar comportamientos y actitudes sostenibles en los estudiantes. Además, este enfoque promovió no solo cambios significativos en la identificación de la especie y el reconocimiento de sus funciones ecológicas, fortaleciendo una sana convivencia y un cambio de actitud hacia la Zarigüeya, sino también que los estudiantes se acercaran a la investigación escolar, pues han generado muchas dudas acerca de los patrones de comportamiento de esta especie que en otros estudios pueden desarrollarse.

Esta estrategia puede ser ampliada y adaptada a otras instituciones educativas, tanto en contextos rurales como urbanos, incorporando especies focales que sean relevantes para los procesos de protección y conservación. Además, su implementación puede integrarse con un seguimiento más profundo de los cambios en las actitudes y comportamientos de los estudiantes hacia la fauna silvestre y el cuidado de la naturaleza. De este modo, se puede potenciar el desarrollo sostenible y contribuir significativamente a la conservación de la biodiversidad.

De otro lado, el uso de cámaras trampa en el contexto escolar, también puede facilitar el trabajo interdisciplinario, pues diversos temas asociados a otras disciplinas pueden ser utilizados para comprender mejor la relación y el impacto del hombre con la naturaleza. De este modo, el análisis de comportamiento de una especie, su abundancia relativa, el uso de la tecnología, y el comportamiento ético-ambiental son factores que pueden sumarse a la estrategia desde un trabajo mancomunado.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés relacionado con esta investigación.

Agradecimientos

Se extiende un especial agradecimiento a los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa El Pedregal, quienes participaron activamente en esta investigación durante el año 2024. Asimismo, se reconoce la valiosa contribución del docente Óscar Rueda, quien, junto con los autores, colaboró en la adquisición de los equipos necesarios para el monitoreo de la fauna silvestre en la institución. También se agradece al grupo de investigación Pedregalista CEIPY por fomentar espacios de discusión y resaltar la importancia de la investigación como parte de los procesos pedagógicos en el aula.

REFERENCIAS

- Borsellino, L. (2017). El uso de la fotografía y la ciencia ciudadana como herramientas para la conservación de la biodiversidad. *Revista Photo & Documento*, (3), 1-15.
<https://gpaf.info/photoarch/index.php?journal=phd&page=article&op=view&path%5B%5D=118>
- Cairo, C. A. V., Tarazona, J. F. R., Palomino, M. P., Baquero, F. D. M. I. W., & Flores, T. E. S. (2022). Importancia de las estrategias educativas sobre el conocimiento de la flora y la fauna, fomentando el cuidado del medio ambiente en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i2.3121>
- Carreira, S. (2024). Photography and biodiversity awareness: The use of images in conservation (Fotografía y concienciación sobre la biodiversidad: El uso de imágenes en la conservación). *Metode Science Studies Journal*, 14, 23-29.
<https://doi.org/10.7203/metode.14.24705>
- Castillo-Figueroa, D., Cely-Gómez, M. A., y Sáenz-Jiménez, F. (2019). Educación ambiental, actitudes y conocimiento de comunidades rurales sobre el Cóndor Andino en el páramo El Almorzadero (Santander, Colombia). *Luna Azul*, 48, 70-89.
<https://doi.org/10.17151/luaz.2019.48.4>
- Castillo-Figueroa, D. (2024). La importancia de la educación universitaria sobre la biodiversidad de Colombia: perspectivas desde la docencia y el desarrollo sostenible. *Cuadernos de Biodiversidad*, 66, 1-14. <https://doi.org/10.14198/cdbio.25828>
- Chouhy, C.M. (2022). Instantánea de aguará guazú: etnografía de un monitoreo participativo con cámaras trampa en Paso Centurión, Uruguay. *Horiz. antropol*, 29(66), 1-32.
<https://doi.org/10.1590/1806-9983e660410>
- Cuadros Jaramillo, J. I. (2024, 5 de junio). Re-Conocer. conservación de las zarigüeyas en el
- 381** *Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias* | vol. 2, núm. 1, 2025 | DOI: <https://doi.org/10.71112/ysff3g06>

paisaje cultural de Medellín: perspectivas y propuestas de los niños y niñas [Sesión de Congreso]. En *III congreso internacional Educación Ambiental comunitaria*, Córdoba, Colombia.

https://scholar.google.es/scholar?q=related:TGaKXW5DFecJ:scholar.google.com/&hl=es&as_sdt=0,5#d=gs_gabs&t=1736775749620&u=%23p%3DTGaKXW5DFecJ

Díaz-Pulido, A. y Payán, G.E. (2012). Manual de fototrampeo: una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia.

Edelman, A. J., & Edelman, J. L. (2017). An inquiry-based approach to engaging undergraduate students in on-campus conservation research using camera traps. *Southeastern Naturalist*, 16(sp10), 58-69. <https://doi.org/10.1656/058.016.0sp1009>

Filho, W. L., Castro, P., Bacelar-Nicolau, P., Azul, A. M., y Azeiteiro, U. M. (2016). Biodiversity and Education for Sustainable Development (ESD): Tendencias and Perspectives (Biodiversidad y Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS): Tendencias y Perspectivas). In P. Castro et al. (Eds.), *Biodiversity and Education for Sustainable Development*, 1–10. Springer International Publishing Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32318-3_1

Flórez-Oliveros F.J., Vivas-Serna C. (2020). Zarigüeyas (chuchas comunes), marmosas y colicortos en Colombia. Fundación Zarigüeya – FUNDZAR.

Gasca Álvarez, H. J., y Torres Rodríguez, D. (2013). Conservación de la biodiversidad en Colombia, una reflexión para una meta: conocer y educar para conservar. *Cuadernos de Biodiversidad*, 42, 31-37. <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/31559>

Gómez, E. P. (2019, 8-9 de octubre). El mundo de zary de la Institución Educativa Blanquizal (Medellín, Departamento de Antioquia) [Experiencia significativa]. *Foro Educativo Nacional 2019 Bicentenario Historia, Ética y Ciudadanía en Colombia La historia de*

nuestra diversidad, Bogotá, Colombia.

<https://especiales.colombiaaprende.edu.co/fen2019/docs/memorias-foro-nacional-2019.pdf>

González Cano, J. A., Mazzini Mite, N. R., Moreira Santos, M. G., & Garzón Balcázar, J. M.

(2024). Nuevas tecnologías en la educación: Influencia, ventajas y desafíos.

RECIMUNDO, 8(2), 193–205. [https://doi.org/10.26820/recimundo/8.\(2\).abril.2024.193-205](https://doi.org/10.26820/recimundo/8.(2).abril.2024.193-205)

Grau López J. y Hurtado J. M. (2023). Sin biodiversidad no hay vida. *Ecología Política*, (66), 4-

8. <https://www.istor.org/stable/27298212>

Hiromi Fujimoto, K., Regina Bosa, C., y Gavinho, B. (2020). Manutenção da biodiversidade

local: uso de câmeras trap no ensino de educação ambiental em escolas de curitiba-Pr

(Mantenimiento de la biodiversidad local: uso de cámaras trampa en la enseñanza de

educación ambiental en escuelas de Curitiba). *Revista UNIANDRADE*, 2(21), 116-127.

<https://doi.org/10.5935/1519-5694.20200011>

Hernández, E.R.D., Rodríguez, C.E.R., y Barón, R.S.J. (2020). El Entorno Natural como

espacio de aprendizaje y estrategia pedagógica en la escuela rural. Fortalecimiento de

las competencias de las ciencias naturales y educación ambiental en estudiantes del

grado 9° en el municipio de la Unión–Sucre Colombia. *Revista de Estilos de Aprendizaje*,

13(25), 29-41. <https://doi.org/10.55777/rea.v13i25.1491>

Hernández, H.J.C. (2023). La tecnología y la conservación de especies: el poder de las

cámaras trampa. *Revista Digital Universitaria (rdu)*, 24(4).

<http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2023.24.4.3>

López-Tello, E., y Mandujano, S. (2017). Paquete Camtrapr para gestionar datos de foto-

trampeo: aplicación en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán. *Revista Mexicana*

De Mastozoología (Nueva Época), 7(2), 13–37.

<https://doi.org/10.22201/ie.20074484e.2017.1.2.245>

Mehta, C.R. y Patel N.R. (1986). Algorithm 643: FEXACT: a FORTRAN subroutine for Fisher's exact test on unordered rxc contingency tables (Algoritmo 643: FEXACT: una subrutina FORTRAN para la prueba exacta de Fisher en tablas de contingencia rxc no ordenadas). *ACM Transactions on Mathematical Software*, 12(2), 154-161.

<https://doi.org/10.1145/6497.214326>

Meza, A. C. y Castañeda, M, L. (2022). Estrategia didáctica para la conservación de especies silvestres en vía de extinción en la institución educativa técnica agropecuaria de Albania - Sucre. *Revista Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su enseñanza, Número extraordinario*, 1081-1092. [https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-](https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/18141)

[grafia/article/view/18141](https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/18141)

Montgomery, D.C. y Runger, G.C. (2014). *Estadística y probabilidad aplicadas para ingenieros*, 6.ª ed. John Wiley & Sons, Inc.

Morten, V., Brand, J., y Brooker, J. (2012). Kahoot! Learning Games. <https://kahoot.com/>

ONU, Organización de la Naciones Unidas (2022). Convención sobre la Diversidad Biológica. ONU COP 15: *Diversidad biológica*. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-es.pdf>

Peñaherrera-Romero, E., Espinoza, S., De la Torre, D., Espinoza, D., y Cisneros-Heredia, D. F. (2022). Integrando la ciencia ciudadana y la educación para fomentar los vínculos entre las personas y la naturaleza en áreas urbanas. *Esferas*, 3, 112–133.

<https://doi.org/10.18272/esferas.v3i1.2437>

Pudifoot, B., Cárdenas, M. L., Buytaert, W., Paul, J. D., Narraway, C. L., y Loiselle, S. (2021). When it rains, it pours: Integrating citizen science methods to understand resilience of urban green spaces. *Frontiers in Waters*, 3, 654493, 1-12.

<https://doi.org/10.3389/frwa.2021.654493>

Quevedo-Ortiz, G. (2024). Fototrampeo en el aula, una experiencia medioambiental. *EDUCA. Revista Internacional Para La Calidad Educativa*, 4(2), 343-368.

<https://doi.org/10.55040/educa.v4i2.103>

R Core Team. (2024). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing (R: Un lenguaje y entorno para el cálculo estadístico. Fundación R para el Cálculo Estadístico). <https://www.R-project.org/>

Rodríguez, Q.M.A., Arias, T.L.M., y Saldaña L.L.S. (2023). Promoviendo la cultura ambiental en estudiantes de La Peña Gimnasio Campestre de Tabio: Estrategia didáctica con cámaras trampa y especies [Tesis de especialización, Fundación Universitaria Los Libertadores]. Repositorio digital <https://repository.libertadores.edu.co/items/e0281997-80c7-4a37-9507-54f37a1d6744>

Romero, Y. A., y Durán Alvarado, F. (2024). The opossum and other didelphids in the cultures of Costa Rican society and indigenous peoples: an approach to ecology and conservation. *bioRxiv*, (3), 1-24. <https://doi.org/10.1101/2024.01.02.573906>

Rueda, M. C., Ramírez, G. F., & Osorio, J. H. (2013). Aproximación a la biología de la zarigüeya común (*Didelphis marsupialis*). *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 17(2), 141-153.

<http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v17n2/v17n2a13.pdf>

Schuttler S. G, Glenn D, Hohm J, Pasion D, Belair C, Humphries D, Dunn RR. Y Kays R. (2017). What's in your school yard? Using citizen science wildlife cameras to conduct authentic scientific investigations in the classroom. *Science Scope*, 41, 63–71. DOI:

https://doi.org/10.2505/4/ss17_041_01_63

Schuttler, S.G., Sears, R.S., Orendain, I., Khot, R., Rubenstein, D., Rubenstein, N., Dunn, R. R., Baird, E., Kandros, K., O'Brien. T. y Kays, R (2019). Citizen science in schools: Students collect valuable mammal data for science, conservation, and community engagement.

Bioscience, 69(1), 69-79. <https://doi.org/10.1093/biosci/biy141>

Solari, S. (2014). *Didelphis marsupialis*. En Sánchez-Londoño JD, Marín-C D, Botero-Cañola S, Solari S. Mamíferos Silvestres del Valle de Aburrá. Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Corantioquia, Universidad de Antioquia.

<https://apps.apple.com/co/app/imama/id975007605>

Tanner, D., & Ernst, J. (2013). Who Goes There? Linking Remote Cameras and Schoolyard Science to Empower Action. *Journal of Experiential Education*, 36(2), 106-122.

<https://doi.org/10.1177/1053825913487888>

Tejedor, I. H., y Martín, A. (2008). A numerical comparison of several unconditional exact tests in problems of equivalence based on the difference of proportions. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 78(11), 969–981.

<https://doi.org/10.1080/10629360601026386>

UNESCO, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Impreso en Naciones Unidas.

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>

Vargas-Cairo, C. A., Rodríguez, J. F., Peralta, P. M., Wong, F. M., y Silva, T. E. (2022).

Importancia de las estrategias educativas sobre el conocimiento de la flora y la fauna, fomentando el cuidado del medio ambiente en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 9(2). <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i2.3121>

Vázquez, O. G. (2022). Contribuições da excursão educativa na oitava série de Biologia à educação para a Conservação da Biodiversidade . *Revista Angolana de Ciências*, 4(1), e040104. <https://doi.org/10.54580/R0401.04>

Williams, S., Salmon, G., Dempsey, D., Philpot, D., & Faulkner, G. (2023). Koalas, cameras and a primary school: Obtaining ecological insights for land management through a mini-citizen science project with young students. *bioRxiv*, (6), 1-21.

<https://doi.org/10.1101/2023.06.22.546188>

Zapata-Grajales, F. N., y Montoya-Osorio, J. C. (2024). El sendero ecológico: Un diálogo entre las ciencias sociales, la ecología y las matemáticas. *Inclusión y Desarrollo*, 11(3), 57-72.

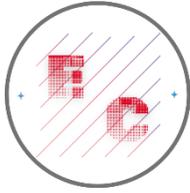
<https://doi.org/10.26620/uniminuto.inclusion.11.3.2024.57-72>

ANEXO 1

La encuesta aplicada en el primer y tercer momento, así como el taller desarrollado en el segundo momento, están disponibles para consulta en el siguiente enlace:

https://drive.google.com/drive/folders/1MXRfBQ45Lka-PP5MvLILpt_ydaZua66G?usp=sharing

Para consultar vídeo producido desde las capturas realizadas por las cámaras trampa, consultar: Montoya-Osorio, J.C. (2024). (2024, 18 de agosto). Las zarigüeyas: una mirada natural [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=nghUeTogn5M>



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 2, Número 1, 2025, enero-marzo

DOI: <https://doi.org/10.71112/ezw6s577>

**ACCIONES PEDAGÓGICAS TRANSFORMADORAS EN LA DIDÁCTICA DE LAS
CIENCIAS NATURALES**

**TRANSFORMATIVE PEDAGOGICAL ACTIONS IN THE TEACHING OF
NATURAL SCIENCES**

Franklin Alexis Rivero Gómez

Venezuela

DOI: <https://doi.org/10.71112/ezw6s577>

Acciones pedagógicas transformadoras en la didáctica de las ciencias naturales

Transformative pedagogical actions in the teaching of natural sciences

Franklin Alexis Rivero Gómez

Franklinunefm@Gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-9047-1134>

Universidad Nacional Experimental del Magisterio Samuel Robinson

Venezuela

RESUMEN

Esta investigación se enmarca en la línea de investigación "Transformando la Práctica Docente de las Ciencias Naturales desde un enfoque emancipador de la IAPT". Su propósito fue implementar acciones pedagógicas transformadoras en la enseñanza de las ciencias naturales, basadas en la experiencia del investigador en los Programas de Formación Docente. Se promovió un enfoque crítico-emancipador, centrado en los estudiantes, fomentando su participación activa y su implicación en el aprendizaje. El estudio se realizó en la Unidad Educativa Nacional Hilaria Arenas, Boca de Mangle, Falcón, Venezuela, con 120 estudiantes de 4to y 5to año y 10 docentes de ciencias naturales. Se empleó la Investigación Acción Participativa y Transformadora, con un enfoque socio-crítico y sistematización de experiencias, impulsando estrategias didácticas innovadoras que reestructuraron las dinámicas de enseñanza. Esto impactó directamente en el aula, promoviendo participación activa, pensamiento crítico y construcción de aprendizaje significativo, reconfigurando la práctica docente hacia un desarrollo integral de los estudiantes.

Palabras clave: Práctica docente, transformación, didáctica, ciencias naturales, investigación acción

ABSTRACT

This research falls within the line of inquiry titled "Transforming Natural Science Teaching Practice from an Emancipatory Approach of IAPT." Its purpose was to implement transformative pedagogical actions in natural science education, based on the researcher's experience in Teacher Training Programs. A critical-emancipatory, student-centered approach was promoted, encouraging active participation and engagement in learning. The study was conducted at Hilaria Arenas National Educational Unit, Boca de Mangle, Falcón, Venezuela, with 120 4th and 5th-year students and 10 natural science teachers. Transformative and Participatory Action Research was employed, using a socio-critical approach and experience systematization, fostering innovative didactic strategies that restructured teaching dynamics. This directly impacted the classroom, promoting active participation, critical thinking, and meaningful learning construction, reshaping teaching practices toward the holistic development of students.

Keywords: Teaching practice, transformation, didactics, natural sciences, action research

Recibido: 21 de marzo 2025 | Aceptado: 31 de marzo 2025

INTRODUCCIÓN

En el contexto educativo venezolano, la enseñanza de las ciencias naturales en la educación media general desempeña un papel crucial en la formación de ciudadanos con una comprensión sólida y crítica del entorno que los rodea con el potencial de despertar la curiosidad, el pensamiento crítico y la conciencia ambiental en los estudiantes.

El currículo escolar propuesto en el Proceso de Transformación Curricular en Educación Media del año 2016 ha marcado un hito en la manera en que se abordan los contenidos y enfoques pedagógicos en esta área. Este marco curricular busca no solo transmitir conocimientos científicos, sino cultivar habilidades de pensamiento crítico, análisis y comprensión de los fenómenos naturales y sociales que afectan a la sociedad venezolana.

El desafío de una educación integral de las ciencias naturales está orientado a la democratización del conocimiento científico y tecnológico contemporáneo y a una educación científica que permita formar una ciudadanía responsable y capaz de tomar decisiones desde una mayor comprensión de la naturaleza, de la ciencia y la tecnología, los asuntos sociales internos y externos a la ciencia que influyen en las tomas de decisiones que afectan a las personas en todas las escalas: local, regional, nacional, internacional, planetaria (MPPE, 2016, p 39)

En este sentido, Andrade (2007) señala que la educación secundaria en nuestro país ha estado estancada por décadas en un modelo de enseñanza cerrado e inmutable. La implicación de esta afirmación es que existe una necesidad urgente de reformar y actualizar el modelo educativo venezolano de la educación media para hacerlo más adaptado a las exigencias del siglo XXI. Esto integra una nueva visión metodológica con propósito reflexivo considerando las necesidades y contexto de nuestros estudiantes.

Básicamente la educación trasciende la mera instrucción, ya que no se debe limitar solamente a la transmisión de conocimientos, sino que se entiende como un proceso integral

que influye en todas las dimensiones de la vida humana. Como señalan Wainszok y otros (2013), "La educación constituye una experiencia social que está presente en todas las prácticas sociales".

Esto expresa que la educación no ocurre únicamente en las aulas, sino que se manifiesta en las interacciones cotidianas, en las relaciones comunitarias y en los espacios donde se construyen saberes colectivos.

La educación y la investigación son procesos intrínsecamente relacionados, ya que una de muchas formas integra al otro. Así como lo afirmó Paulo Freire (1997), "No hay enseñanza sin investigación ni investigación sin enseñanza". El acto de enseñar implica un constante cuestionamiento y exploración, donde el docente investiga su práctica, reflexiona sobre los métodos empleados y busca nuevas formas de conectar con los estudiantes.

Al mismo tiempo, la investigación se nutre de la enseñanza, ya que es en el aula donde se generan preguntas, se observan realidades y se construyen conocimientos. Esta relación dialéctica entre enseñanza e investigación permite una educación dinámica, crítica y transformadora, que no solo transmite saberes, sino que también fomenta la curiosidad, la creatividad y el pensamiento emancipado en los estudiantes.

Por tanto, la educación debe ser vista como un fenómeno transformador que promueve la reflexión crítica, el diálogo y la participación activa de los individuos en su entorno, contribuyendo así al desarrollo personal y social desde una perspectiva integral y contextualizada.

El pensamiento crítico es una habilidad fundamental que debe fomentarse en las instituciones educativas venezolanas, para promover en los estudiantes el analizar, cuestionar y reflexionar sobre la información que reciben. Tal como afirman Villalobos y otros (2016), "la misión principal de las instituciones educativas es el desarrollo de pensadores críticos". Esto

implica desde las aulas cultivar el pensamiento crítico, donde se formen individuos capaces de enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más complejo.

En el marco de la comprensión, es fundamental considerar que el contexto en el que esta se desarrolla la enseñanza. Como afirma Morin (1999), "Hay que ubicar las informaciones y los elementos en su contexto para que adquieran sentido. Para tener sentido, la palabra necesita del texto que es su propio contexto, y el texto necesita del contexto donde se enuncia". Esta idea acentúa la importancia de entender que el significado de cualquier elemento depende del entorno en el que se sitúa, resaltando así la interdependencia entre los componentes y su marco de referencia.

Desde la incorporación en Venezuela del proceso de transformación curricular, el Ministerio del Poder Popular para la Educación (2016), ha evaluado la necesidad de explorar y analizar cómo se implementa la enseñanza de las ciencias naturales en la educación media general. Cómo se adaptan las prácticas pedagógicas para aprovechar al máximo las oportunidades que brinda este currículo, y cómo se deben formar los futuros ciudadanos a través de la comprensión profunda de los fenómenos científicos y su aplicación en el contexto real.

La didáctica de las ciencias es un campo de investigación fértil donde los profesores identifican oportunidades para mejorar su enseñanza en conjunto Ciencias Naturales (Biología, Química y Física). De acuerdo con la información recopilada se logra dilucidar que los modelos didácticos usados por profesores y otros problemas relacionados con la formación inicial de maestros. La preocupación por conectar la investigación y la acción y la forma como inciden los paradigmas en la forma como se investiga y enseña en las ciencias naturales." (Beltrán, 2023, p. 12)

En el contexto actual, los sistemas educativos enfrentan diferentes condiciones, los cuales abarcan todos los niveles y dimensiones de la educación. Como señala Mora (2009),

"Nuestros sistemas educativos están sometidos actualmente a grandes exigencias, más que en otros tiempos y épocas., Desde el nivel inicial hasta el ámbito universitario". Esto resalta la complejidad y amplitud de las demandas que recaen sobre la educación hoy en día, requiriendo una transformación profunda y adaptativa en todos sus niveles para responder eficazmente a las necesidades de la sociedad contemporánea.

El proceso del conocimiento no es tan causal, como pudiera pensarse; al igual que otros hechos relacionados con la cultura, la actividad de los hombres va creando una serie de condiciones que permiten explicar el porqué de una determinada manera de pensar: el pensamiento, las ideas, las palabras y todas las manifestaciones del mundo cultural cobran sentido en un contexto humano particular en función de lo que llamaremos un "mundo de vida" (Moreno, 2012, p.3)

Esta investigación se adentra en el corazón de la Unidad Educativa Nacional "Hilaria Arenas", con el propósito de comprender de manera profunda y reflexiva la enseñanza de las ciencias naturales. Se exploraron las prácticas pedagógicas utilizadas por los docentes para fomentar la participación activa y el pensamiento crítico de los estudiantes. Además, se indagó sobre la integración de saberes locales y la relación con la comunidad en el proceso educativo, reconociendo la importancia de establecer vínculos entre el aprendizaje en el aula y las realidades cotidianas de los estudiantes.

En la búsqueda constante por mejorar la experiencia educativa, como docente comprometido con la formación integral de los estudiantes, me he embarcado en una investigación que tiene como epicentro la enseñanza de las ciencias naturales. En el contexto de mi labor pedagógica los temas generadores del área de biología representan una valiosa oportunidad para promover una formación de estudiantes conscientes de su entorno y capaces de abordar los desafíos del siglo XXI desde una perspectiva crítica y transformadora.

Como bien señaló Rodríguez (2010) en su obra *Inventamos o erramos*, "No se necesita gran talento para dejar de enseñar lo que no conviene que otro sepa". Por tal razón nos invita a cuestionar las prácticas educativas tradicionales y a enfocarnos en una enseñanza que libere, inspire y fomente el pensamiento crítico, en lugar de limitarse a reproducir conocimientos que no aportan al crecimiento personal y social.

Esto atribuye a las prácticas docentes un proceso dinámico y reflexivo que implica la aplicación de conocimientos teóricos y prácticos en el aula, adaptados a las necesidades específicas de los estudiantes y su contexto. Como señala Vergara (2016), "En la práctica docente existen actividades conscientes e intencionales que admiten esquemas teóricos previos explícitos o implícitos". Lo que significa que el docente no solo actúa guiado por su experiencia, sino también por marcos conceptuales que orientan su quehacer educativo, ya sea de manera consciente o intuitiva. Estas actividades intencionales permiten al docente planificar, ejecutar y evaluar su labor de manera crítica, promoviendo un aprendizaje significativo y contextualizado.

En línea con lo anterior, la educación como proceso dinámico y en constante evolución, que no solo transmita conocimientos, sino que también forme individuos conscientes y capaces de transformar su realidad. Como afirmó Rodríguez (2010), "El instruirse es siempre útil; porque la ignorancia es la causa de todos los males que el hombre se hace, y hace a otros". Esto refuerza la importancia de una educación integral que combata la ignorancia y promueva el desarrollo de habilidades críticas y reflexivas.

Todo este contexto permitió plantearme distintas preocupaciones temáticas para guiar la formulación de estrategias pedagógicas innovadoras y adaptadas, que permitan a los estudiantes no solo adquirir conocimientos, sino también desarrollar habilidades críticas y competencias relevantes para su vida y su entorno.

El principal propósito transformador en el proceso investigativo consistió en Proponer acciones didácticas transformadoras en el ámbito de la enseñanza de las ciencias naturales mediante la conformación de un colectivo de investigación.

Con el fin de alcanzar este propósito, se implementó una metodología de investigación cualitativa arraigada en el Paradigma Socio-Crítico. Esta perspectiva, inspirada en la visión de Carr y Kemmis (1988) acerca de la Investigación Acción Participativa, se erige como un enfoque en el cual el investigador mantiene una interacción continua con los sujetos investigados y la realidad que involucra los problemas estudiados. En consonancia con los procesos de auto reflexión sobre mi propia práctica docente que requieren transformar la realidad desde mi quehacer pedagógico diario, se optó por la implementación del enfoque metodológico de "Investigación Acción Participativa y Transformadora (IAPT)". Este enfoque persigue con empeño la generación de acciones pedagógicas que, a su vez, incidan en una transformación sustancial en la didáctica de la enseñanza de las ciencias naturales.

Según Rojas (2010), este se estructura en cuatro momentos que guían el proceso de reflexión y transformación de la práctica educativa. El primer momento es la planificación, donde se identifica una problemática o situación que requiere mejora. El segundo momento es la acción, en el cual se implementan las estrategias diseñadas, llevando a cabo intervenciones concretas en el contexto educativo. El tercer momento es la observación, que implica recopilar datos y evidencias sobre los efectos de las acciones implementadas, analizando su impacto en la práctica y en los participantes. Finalmente, el cuarto momento es la reflexión.

En un panorama educativo en constante cambio y evolución, donde los desafíos pedagógicos y la necesidad de innovación se hacen más apremiantes, la IAPT se posiciona como una herramienta valiosa para los docentes comprometidos con una educación que trascienda más allá de las aulas. Esta metodología no solo implica la observación y el análisis reflexivo, sino que también exige una acción proactiva, una participación activa de los

involucrados y una búsqueda constante de estrategias que promuevan el cambio y la mejora en el proceso educativo y como puede aportar a la transformación de la práctica educativa en el contexto específico de la Unidad Educativa Nacional "Hilaria Arenas" evaluando su impacto y resultados a lo largo del tiempo que se llevó a cabo esta investigación.

Los instrumentos de recolección de información durante mi práctica docente e investigativa fueron: registro descriptivo (cuaderno bitácora), matriz FODA. Posteriormente, la información se sistematizó con la intención de elaborar un plan de acción, para la ejecución de actividades en pro de generar acciones pedagógicas que permitan transformar la didáctica de la enseñanza de las ciencias naturales en la Unidad educativa Nacional Hilaria Arenas.

El propósito de esta investigación va más allá de la mera exploración académica. Se alinea con la ambición de promover un cambio real y tangible en el ámbito educativo de la institución, especialmente en lo que respecta a las ciencias naturales. Se espera que los resultados y hallazgos de este estudio no solo enriquezcan el entendimiento sobre cómo se abordan los contenidos curriculares, sino que también inspiren una nueva ola de prácticas pedagógicas que generen un impacto sustancial en la experiencia de aprendizaje de nuestros estudiantes.

La sistematización de experiencias fue clave dentro de la investigación ya que como lo sostiene Jara (2012) la sistematización de experiencias, entendida como un ejercicio de producción de conocimiento crítico y transformador a partir de las prácticas, ha ganado cada vez más relevancia en el ámbito de la educación popular latinoamericana y en otros campos.

Sin embargo, las conceptualizaciones actuales en torno a la sistematización han generado reflexiones profundas sobre su identidad específica, destacando su papel en la construcción de nuevas epistemologías. Estas se proponen desafiar las formas tradicionales de producción de conocimiento científico y las dinámicas dominantes en la creación y circulación de saberes, promoviendo así un enfoque transformador.

En el ámbito de esta investigación, la sistematización de experiencias fue fundamental para la reflexión y el aprendizaje colectivo. Como destaca Prieto (2013), "La sistematización colectiva de las experiencias, pues la escritura juega un papel fundamental en los procesos de emancipación, y esta obra es el mejor ejemplo de ello". Esto resalta la importancia de documentar y analizar las prácticas vividas en todos los aspectos,

Puiggros (2005), cita a Paulo Freire con relación a lo que deben hacer los maestros para lograr la emancipación del conocimiento y del saber cuándo enseñan, definiendo la emancipación como; el quehacer de unos y otros como funciones impersonales, lo cual habilita al intercambio cultural entre el campesino brasileño y el maestro. Al otorgarle valor a los saberes adquiridos por el educando en su medio cultural, ubica la relación educativa fuera del laberinto teórico, que representa el reproductivismo, cuando reduce a la educación a la imposición de la cultura dominante. (Puiggros, 2005, p. 17)

Por esta razón, es imprescindible hacer referencia a uno de los grandes maestros de la educación, Luis Beltrán Prieto Figueroa (2005), quien defendía una educación de carácter técnico, afirmando que debía ser "Una Educación Técnica para la afirmación de la independencia económica y productiva de la nación" (p. 15). Para lograrlo, es fundamental comenzar desde las aulas, enseñando a los estudiantes a identificar y aprovechar las potencialidades presentes en sus propias comunidades, de modo que en el futuro puedan ser gestores de su propia economía y contribuyan al desarrollo sostenible de su entorno.

METODOLOGÍA

La presente investigación se circunscribe bajo la línea "Transformando la Práctica Docente de las Ciencias Naturales a Partir de un Enfoque Emancipador de la IAPT". Para llevarla a cabo, se adoptó un enfoque cualitativo con un diseño de Investigación Acción Participativa Transformadora (IAPT), enmarcado en el paradigma socio-crítico. El enfoque IAPT

se orienta a generar cambios significativos en las prácticas docentes, partiendo de un análisis crítico y reflexivo de la realidad educativa. Según Carr y Kemmis (1986), la investigación acción participativa busca la transformación de la práctica a través de la participación activa de los actores involucrados, fomentando la colaboración y el diálogo para identificar problemas y desarrollar soluciones.

En la presente investigación, se emplearon diversos instrumentos y técnicas de análisis para recolectar y analizar datos de manera rigurosa y sistemática. Entre los principales instrumentos utilizados se encuentra el cuaderno de bitácora, el cual permitió a los docentes registrar de manera detallada sus observaciones, reflexiones y experiencias relacionadas con la implementación de las estrategias pedagógicas innovadoras. Además, se conformó un equipo institucional de sistematización con los docentes del área de las ciencias lo cual se concibió básicamente como un equipo de formación permanente, donde llevaron a cabo reuniones periódicas del equipo de sistematización, en la que los docentes e investigadores, reflexionábamos sobre la práctica docente y evaluar el impacto de las acciones pedagógicas que fueron necesarias implementar. Estas reuniones proporcionaron un espacio para la discusión crítica y la retroalimentación continua, facilitando el análisis cualitativo de los datos mediante técnicas como el análisis temático y la triangulación de información, lo que permitió identificar patrones, desafíos y avances en el proceso de transformación de la práctica docente en las ciencias naturales.

La técnica utilizada en esta investigación fue la observación participante. Según Taylor y Bogdan (1984), "la observación participante es una técnica de investigación cualitativa que implica que el investigador se inserte en el ambiente que estudia, estableciendo una relación cercana con los sujetos y participando en sus actividades cotidianas". Esta metodología permite al investigador no solo observar el comportamiento y las interacciones en su contexto natural, sino también experimentar de primera mano las dinámicas y procesos del grupo estudiado.

Elegí la observación participante como técnica principal debido a mi rol como docente y mi presencia constante en el aula. Al ser parte del entorno educativo y tener una relación directa con los estudiantes, esta técnica me permitió obtener una comprensión más profunda y auténtica de las prácticas pedagógicas y las interacciones en el aula. La observación participante facilitó la identificación de desafíos y oportunidades de mejora en la enseñanza de la biología, permitiendo una recolección de datos rica en detalles y matices contextuales. Además, esta técnica propició una reflexión continua sobre mi práctica docente.

En el desarrollo de esta investigación, se empleó como instrumento el cuaderno bitácora, el cual resultó fundamental para registrar de manera sistemática y reflexiva las observaciones y experiencias vividas en el aula. Rebeca Anijovich (2020) destaca la importancia de este instrumento al señalar que "el cuaderno bitácora no solo permite documentar hechos y situaciones, sino que también facilita la reflexión crítica sobre la práctica docente y el proceso de aprendizaje" (p. 112).

Esta herramienta me permitió llevar un registro detallado y continuo de las interacciones, estrategias pedagógicas, desafíos y logros observados durante el proceso de enseñanza. Promoviendo una mejora continua y una adaptación dinámica a los contextos y realidades cambiantes del aula., alineándose con el enfoque socio-crítico y la metodología de Investigación Acción Participativa Transformadora (IAPT) adoptada en este estudio.

El Paradigma Socio-Crítico sostiene que la investigación debe estar comprometida con el cambio y la liberación de las estructuras opresivas. En otras palabras, se busca construir una teoría que, a través de la reflexión en la acción y la praxis como un encuentro crítico, guíe y oriente la transformación social (Pérez, 1998, p. 20).

Una investigación enfocada en la transformación de la realidad educativa, comunitaria y social requiere que el investigador asuma un compromiso activo, promoviendo una interacción constante entre el problema estudiado y los sujetos involucrados. De esta manera, son los

propios actores quienes, al implicarse directamente en el proceso, se convierten en responsables de transformar su realidad, buscando soluciones que se ajusten a su contexto educativo, social, cultural y económico.

En Venezuela, el Sistema Educativo plantea un enfoque de transformación continua de los procesos de enseñanza, inspirado en el pensamiento Robinsoniano, que sostiene que la educación debe ajustarse a las necesidades y exigencias de la sociedad. Por ello, los docentes deben mantenerse en un constante proceso de investigación sobre su práctica educativa, reflexionando sobre cómo mejorar su labor para ofrecer clases que fomenten la formación de estudiantes analíticos, críticos y reflexivos, tanto en su aprendizaje como en la realidad que experimentan en sus comunidades.

Ser sencillamente el recadero, el encomendero, el simple transmisor de los conocimientos que configuran, que constituyen la cultura de los neocolonizadores. Transmite, informa valores deformados y deformantes de la realidad de su país, introyecta valores como la hipocresía, la competencia, la resignación, el autoritarismo, la mentira, el miedo, la adulación, etc. (Bigott, 2010, p. 74).

La evolución de las prácticas educativas está orientada hacia los docentes, con el fin de que incorporen nuevas metodologías en su labor pedagógica dentro del aula. Esto se debe a que su rol principal es el de ser guías y observadores, capaces de motivar a los estudiantes para que sientan curiosidad por explorar y descubrir las herramientas que les permitan construir su propio aprendizaje de manera significativa. Este conocimiento no solo les será útil a ellos, sino que también podrán transmitirlo a las generaciones futuras, asegurando que lo aprendido perdure y se enriquezca con el tiempo.

Según la constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) en el artículo 103:

Toda persona tiene derecho a una educación integral, de calidad, permanente, en

igualdad de condiciones y oportunidades, sin más limitaciones que las derivadas de sus aptitudes, vocación y aspiraciones. La educación es obligatoria en todos sus niveles, desde el maternal hasta el nivel medio diversificado. La impartida en las instituciones del Estado es gratuita hasta el pregrado universitario. (Art. 103, CRBV 1999, p. 21)

La educación es un derecho fundamental del pueblo, pero no debe limitarse a la simple transmisión de conocimientos; debe ser una herramienta para emancipar el pensamiento, fomentar el desarrollo de la conciencia crítica y cultivar el amor por la patria. En este sentido, el Sistema Educativo Venezolano tiene la responsabilidad de promover procesos que integren los saberes académicos impartidos en las instituciones educativas con los conocimientos tradicionales y populares del pueblo. Esta conexión es esencial para formar ciudadanos conscientes, capaces de comprender las realidades de su entorno y comprometidos con la transformación social.

De igual forma la Ley Orgánica de Educación (2009) establece que:

La educación, conforme a los principios y valores de la Constitución de la República y de la presente Ley, tiene como fines:

1. Desarrollar el potencial creativo de cada ser humano para el pleno ejercicio de su personalidad y ciudadanía, en una sociedad democrática basada en la valoración ética y social del trabajo liberador y en la participación activa, consciente, protagónica, responsable y solidaria, comprometida con los procesos de transformación social y consustanciada con los principios de soberanía y autodeterminación de los pueblos, con los valores de la identidad local, regional, nacional, con una visión indígena, afrodescendiente, latinoamericana, caribeña y universal. (Art. 18, LOE 2009, P. 7)

De acuerdo con el artículo 18, la educación de los estudiantes de Educación Media es un proceso integral en el que toda la comunidad tiene la responsabilidad y el deber de participar activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este compromiso colectivo busca contribuir al desarrollo social, cultural, económico y científico de los estudiantes, promoviendo así la integración entre la familia, la escuela y la comunidad. Por esta razón, se consideran los saberes populares en química, de modo que, desde los espacios educativos, el docente, en su rol de pedagogo, motive a la comunidad a desarrollar estos conocimientos en el aula y fomente el crecimiento productivo de la nación.

RESULTADOS

Los resultados principales de esta investigación evidenciaron la necesidad de renovar las formas tradicionales de enseñanza, evidenciando el uso excesivo de estrategias que no aportan un referente didáctico contemporáneo para la enseñanza contextualizada de la biología. La interacción entre docentes y la discusión de sus propias experiencias permitió identificar desafíos comunes y oportunidades de mejora. Se creó un sentido de comunidad y colaboración en el grupo, donde compartían ideas, consejos y recursos para enriquecer sus enfoques educativos. El resultado de esta mayor participación y compromiso docente fue un ambiente educativo más dinámico y enriquecedor.

De igual forma a medida que los docentes implementaron enfoques interdisciplinarios y transdisciplinarios en sus aulas, se generaron reflexiones y aprendizajes significativos. Los estudiantes experimentaron un aprendizaje más holístico, ya que veían cómo los conocimientos se entrelazaban y se aplicaban en diferentes contextos. Además, los docentes observaron un aumento en la motivación y el compromiso de los estudiantes, ya que los contenidos adquirían relevancia y significado en relación con su entorno.

En cuanto al acompañamiento pedagógico, se promovió la importancia de establecer una relación de confianza entre docentes y estudiantes. Se brindaron herramientas para

identificar las necesidades individuales de los estudiantes y adaptar las prácticas pedagógicas en función de sus estilos de aprendizaje y ritmos de desarrollo.

Además, el acompañamiento pedagógico permitió a los docentes establecer relaciones más sólidas con sus estudiantes y brindarles un apoyo más individualizado. Los resultados académicos mejoraron y los estudiantes mostraron un mayor sentido de pertenencia y confianza en su proceso de aprendizaje.

Una de las estrategias clave fue la implementación de la investigación acción participativa y transformadora (IAPT). Los docentes se convirtieron en investigadores de su propia práctica, analizando sus propias aulas y evaluando el impacto de las nuevas estrategias implementadas. Se documentaron los resultados y se compartieron con el colectivo, lo que permitió un aprendizaje conjunto y una mejora constante.

En ese sentido se incentivó la generación de conocimiento a través de la investigación acción participativa y transformadora (IAPT). Los docentes se convirtieron en investigadores de su propia práctica, identificando problemáticas, diseñando intervenciones y evaluando el impacto de las acciones implementadas. Esta metodología permitió la generación de datos y evidencias que fundamentaron la toma de decisiones.

Tabla 1

Resultados Clave de la Investigación sobre la Transformación de la Práctica Docente en la Enseñanza de las Ciencias Naturales.

Categoría	Resultados Específicos
Renovación de la enseñanza	- Uso excesivo de estrategias tradicionales obsoletas. - Necesidad de adoptar enfoques didácticos contextualizados.

	- Interacción entre docentes.
Colaboración docente	- Sentido de comunidad.
	- Ambiente educativo más dinámico.
	- Implementación de enfoques
Enfoques interdisciplinarios	interdisciplinarios.
	- Generación de reflexiones.
	- Aprendizaje holístico.
	- Motivación y compromiso.
Impacto en los estudiantes	- Contenidos relevantes.
	- Sentido de pertenencia.
	-Relaciones de confianza entre docentes
Acompañamiento pedagógico	y estudiantes.
	- Adaptación de prácticas pedagógicas.
	- Docentes investigadores de su propia
Investigación Acción	práctica.
Participativa (IAPT)	- Identificación de situaciones socialmente
	problematizadas.
	- Generación de información.
	- Mejora continua de las prácticas
Generación de conocimiento	educativas.
	- Reflexión y la sistematización de
	experiencias

Fuente: Elaboración del autor

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de esta investigación revelan una imperiosa necesidad de actualizar las metodologías de enseñanza en el ámbito de las ciencias naturales, con especial énfasis en la biología. Se identificó un uso predominante de estrategias pedagógicas tradicionales que, lamentablemente, no ofrecen un marco didáctico contemporáneo ni adecuado para una enseñanza contextualizada. Esto subraya la urgencia de incorporar enfoques educativos modernos y relevantes que se ajusten a las necesidades actuales de los estudiantes.

La interacción y discusión entre los docentes, centradas en sus propias experiencias, jugaron un papel crucial al permitir la identificación de desafíos comunes y la exploración de oportunidades de mejora. Los docentes compartieron ideas, consejos y recursos, lo que no solo enriqueció sus enfoques educativos individuales, sino que también fortaleció el colectivo docente en su conjunto. La mayor participación y compromiso de los docentes propiciaron un ambiente más favorable para el aprendizaje, beneficiando directamente a los estudiantes.

En ese sentido Elliott (2005), señala que los profesores, en su rol de investigadores, deben considerar tanto el contexto histórico como el biográfico para que la pedagogía ejerza una influencia facilitadora y no restrictiva sobre las oportunidades de los estudiantes para manifestar y desarrollar sus capacidades. Esto implica que los docentes reflexionen tanto en los procesos de clase como sobre ellos, independientemente de cualquier evaluación de los resultados del aprendizaje. A medida que los docentes implementaron enfoques interdisciplinarios y transdisciplinarios, Los estudiantes experimentaron un aprendizaje más holístico, ya que podían ver cómo los conocimientos adquiridos se entrelazaban y aplicaban en diferentes contextos. Esta integración de conocimientos fomentó un mayor interés y compromiso por parte de los estudiantes, ya que los contenidos adquirirían relevancia y significado en relación con su entorno. Los docentes también notaron un aumento en la

motivación y el compromiso de los estudiantes, lo cual es un indicativo positivo de la efectividad de estos enfoques.

El acompañamiento pedagógico emergió como un componente esencial para mejorar la relación entre docentes y estudiantes. Mediante el colectivo de sistematización se brindaron herramientas a los docentes para identificar las necesidades individuales de los estudiantes y adaptar las prácticas pedagógicas según sus estilos de aprendizaje y ritmos de desarrollo. Lo cual resultó en mejoras significativas en los resultados académicos de los estudiantes y en un mayor sentido de pertenencia y confianza en su proceso de aprendizaje.

Una de las estrategias clave fue la implementación de la Investigación Acción Participativa y Transformadora (IAPT). Esta metodología permitió a los docentes convertirse en investigadores de su propia práctica, analizando sus aulas y evaluando el impacto de las nuevas estrategias implementadas. La documentación y el intercambio de resultados con el colectivo docente fomentaron un aprendizaje conjunto y una mejora continua en las prácticas educativas. La IAPT no solo facilitó la generación de conocimientos prácticos y relevantes, sino que también proporcionó datos y evidencias que fundamentaron la toma de decisiones educativas.

En términos de implicaciones para la investigación y la práctica educativa, estos hallazgos subrayan la importancia de adoptar enfoques pedagógicos que promuevan la reflexión crítica. La transición hacia metodologías más participativas puede transformar la enseñanza de las ciencias naturales. Además, la integración de la investigación acción participativa en la práctica docente no solo mejora la calidad de la enseñanza, sino que también involucra a los docentes en el proceso de mejora continua de sus propias prácticas.

Finalmente, estos resultados resaltan la necesidad de políticas educativas que apoyen la formación continua de los docentes y la implementación de metodologías que permitan propiciar cambios en nuestras aulas. Fomentar un entorno educativo que valore la

colaboración, la reflexión crítica y la adaptación a las necesidades individuales de los estudiantes puede conducir a una mayor calidad educativa y en el desarrollo integral de los estudiantes.

CONCLUSIONES

Desde mi punto de vista, la práctica docente se desarrolla dentro de un contexto que abarca el entorno social, comunitario y familiar de los estudiantes, y se distingue por tener características particulares en cada grupo e institución. Como docente e investigador, me siento identificado con las ideas expuestas por Fierro et al. (1999), "La práctica docente es esencialmente una práctica humana. En ella, la persona del maestro como individuo es una referencia fundamental. Un sujeto con ciertas cualidades, características y dificultades que le son propias; un ser no acabado, con ideas, motivos, proyectos" (p. 29). ya que su enfoque resuena con mi comprensión de la labor educativa como un proceso dinámico y contextualizado.

La implementación de estrategias inter e interdisciplinarias en la enseñanza de las ciencias naturales ha resultado en una mejora significativa en la práctica docente. Los docentes han experimentado un cambio en su enfoque, promoviendo una educación más contextualizada y relevante para los estudiantes. Se plantearon actividades de enseñanza y aprendizaje que facilitaron el desarrollo a partir los saberes populares.

En este proceso, es fundamental considerar que, como señala Sandoval (2014), "La convivencia escolar es un elemento fundamental en un proceso escolar satisfactorio y productivo, partiendo de promover una educación más contextualizada". Esto implica que la IAPT no solo debe enfocarse en los aspectos académicos, sino también en fortalecer las relaciones interpersonales, ya que una convivencia armónica y respetuosa es esencial para lograr un ambiente propicio para el aprendizaje y el desarrollo integral de los estudiantes.

Asimismo, se pudo evidenciar que la formación y capacitación continua han fomentado la colaboración entre los docentes del área de ciencias naturales. La planificación conjunta de actividades y la reflexión compartida han propiciado un ambiente de trabajo en equipo, enriqueciendo las estrategias y enfoques pedagógicos.

La vinculación de saberes populares y necesidades socio-productivas de la comunidad ha generado una mayor participación y compromiso por parte de los estudiantes, profesores y representantes. La educación se ha vuelto más relevante para la vida de los estudiantes.

La investigación acción participativa y transformadora ha permitido la generación de nuevo conocimiento. Los docentes han explorado y aplicado enfoques pedagógicos innovadores que han tenido un impacto directo en el aprendizaje de los estudiantes. La integración de enfoques socio-críticos en la enseñanza de las ciencias naturales ha impulsado la formación de ciudadanos comprometidos con la sociedad. Los estudiantes han desarrollado habilidades para analizar y resolver problemáticas reales en su entorno.

El enfoque Investigación Acción Participativa Transformadora (IAPT) deriva de la Investigación Acción Participativa (IAP) "se configura en un tipo de investigación que, anclada en los relatos de los agentes sociales, pretende rescatar viejas y nuevas formas de entender la relación sujeto-sujeto que involucra todo el conocimiento" (Scribano, 2010, p. 190). Sin embargo, el enfoque IAPT no solo investiga desde la acción participativa con los sujetos y espacio donde se hace la investigación, sino que propone posibles soluciones a la situación problematizada para realizar la transformación de la realidad investigada.

Para transformar la realidad, es fundamental conocerla y comprenderla en toda su complejidad. Esto implica analizar las dinámicas sociales, identificar las problemáticas y entender las interacciones que las sostienen. Como señala Reyes (2018), "La comprensión de una acción social debe llevar a una transformación de las realidades concretas". Esto significa

que el conocimiento no debe quedarse en el plano teórico, sino que debe traducirse en acciones concretas que generen cambios positivos en el entorno.

La educación, en este sentido, juega un papel crucial, ya que no solo debe proporcionar herramientas para entender el mundo, sino también inspirar y capacitar a los individuos para que sean agentes de cambio, capaces de intervenir de manera crítica y propositiva en su realidad social, económica y cultural.

La planificación y ejecución de acciones pedagógicas transformadoras han empoderado a los docentes, brindándoles las herramientas y la confianza necesaria para enfrentar los desafíos educativos. Se ha evidenciado un cambio en su perspectiva y actitud hacia la educación. La transformación de la práctica pedagógica ha comenzado a influir en la cultura educativa de la institución. Se ha promovido un enfoque más participativo y comprometido con la formación integral de los estudiantes.

Es de gran importancia destacar que esos aspectos impactaron positivamente el proceso de los estudiantes de 4° y 5° año del área de biología de la Unidad Educativa Nacional Hilaria Arenas, los cuales experimentaron una serie de beneficios significativos gracias a la implementación de estrategias inter e interdisciplinarias en la enseñanza de las ciencias naturales. En primer lugar, han presenciado una notable mejora en la calidad de la enseñanza, lo que se traduce en un aprendizaje más enriquecedor y significativo. Esta mejora en la práctica docente ha influido directamente en su experiencia de aprendizaje, haciendo que la educación sea más atractiva y relevante para sus vidas.

Con la vinculación de los saberes populares y las necesidades socio-productivas de su comunidad los estudiantes se han sentido conectados con el contenido de la enseñanza, ya que pueden ver cómo se relaciona con su entorno y sus vidas cotidianas. Esto ha fomentado un mayor interés en los temas tratados y una participación activa en el proceso de aprendizaje.

En última instancia, estos beneficios han llevado a una experiencia educativa más gratificante y significativa no solo para los docentes sino para estos estudiantes en el área de las ciencias naturales, en este caso en la enseñanza de la biología.

Declaración de conflicto de interés

El autor declara no tener ningún conflicto de interés relacionado con esta investigación.

REFERENCIAS

- Andrade, M. (2007). *Concepciones filosóficas en el Liceo Bolivariano: Consideraciones para la formación inicial del docente de ciencias naturales* (Trabajo de ascenso). Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Maturín, Venezuela.
- Anijovich, R. (2020). *La evaluación como oportunidad*. Voces de la Educación. Paidós.
- Beltrán, L. (2007). *Principios generales de la educación* (2ª ed.). IESALC-UNESCO.
- Beltrán, R. (2023). *Tendencias en estudios sobre didáctica de las ciencias naturales: Una revisión sistemática*. Umect.
- Bigott, L. (2011). *Redes socioculturales. Investigación y participación comunitaria*. Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria y el Centro Internacional Miranda.
- Bogdan, R., & Taylor, S. J. (1985). *Introducción a los métodos de investigación cualitativa: Un enfoque fenomenológico para las ciencias sociales*. J. Wiley.
- Carr, W., & Kemmis, S. (1988). *La investigación acción en la formación del profesorado*. Martínez Roca.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, N.º 36.860, 30 de diciembre de 1999.

- Elliott, J. (2005). *La investigación-acción en educación*. Ediciones Morata.
- Fierro, C., Fortoul, B., & Rosas, L. (2000). *Transformando la práctica docente. Una propuesta basada en la investigación acción*. Paidós.
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía*. Siglo XXI. (Trabajo original publicado en 1996).
- Jara, O. (2012). Sistematización de experiencias, investigación y evaluación: Aproximaciones desde tres ángulos. *Revista Internacional sobre Investigación en Educación Global y para el Desarrollo*, 1, 56-70.
- Ley Orgánica de Educación. (2009). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, N.º 5.929. Extraordinario del 15 de agosto de 2009.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación. (2016). *Proceso de transformación curricular en educación media: Documento general de sistematización de las propuestas pedagógicas y curriculares surgidas en el debate y discusión y orientaciones fundamentales*.
- Mora, D. (2009). *Proceso de aprendizaje y enseñanza basado en la investigación*. Instituto Internacional de Integración Convenio Andrés Bello. *Revista Integra Educativa*, 2(2), 13-82.
- Moreno, A. (2012). *La familia popular venezolana*. Fundación Centro Gumilla – UCAB.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Pérez, G. (1998). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes*. Muralla.
- Prieto, A. (2013). Pedagogía y prácticas emancipadoras: Actualidades de Paulo Freire. *Innovación educativa (México, DF)*, 13(63), 155-160.

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732013000300010

- Prieto Figueroa, L. (2005). *El humanismo democrático y la educación*. IESALC-UNESCO/Fondo Editorial IPASME. (Trabajo original publicado en 1959).
- Puiggros, A. (2005). *De Simón Rodríguez a Paulo Freire. Educación para la integración latinoamericana*. Convenio Andrés Bello.
- Reyes, B. (2018). Cómo conocer la realidad para transformarla por la praxis: Una aproximación a la construcción del conocimiento popular. *Trayectorias Humanas Trascontinentales*, (3). <https://doi.org/10.25965/trahs.1016>
- Rodríguez, S. (2010). *Inventamos o erramos*. Editorial IPASME.
- Rodríguez, S. (2010). *Sociedades americanas*. Editorial IPASME.
- Rojas, B. (2010). *Investigación cualitativa. Fundamentos y praxis*. FEDUPEL.
- Sandoval, M. (2014). Convivencia y clima escolar: Claves de la gestión del conocimiento. *Última Década*, 22(41), 153-178. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-22362014000200007>
- Scribano, A. (2010). *El proceso de investigación social cualitativo*. Prometeo Libros.
- Vergara, M. (2016). La práctica docente: Un estudio desde los significados. *Revista Cumbres*, 2(1), 73-99. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6550779.pdf>
- Villalobos, V., Ávila, J., & Olivares, S. (2016). Aprendizaje basado en problemas en química y el pensamiento crítico en secundaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 21(69), 557-581.
- Wainszok, C., Durán, M., López Cardona, D., Ouviaña, H., & Imen, P. (2013). Simón Rodríguez y las pedagogías emancipadoras de nuestra América. *Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación*, 11(10), 291-294.



9773061781003

<https://www.omniscens.com>