



Conocimiento Científico,
Tecnológico y Humanístico

Revista Conocimiento Libre y Licenciamiento (CLIC)

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL), ente adscrito al Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología (MINCYT)

Dirección: Avenida Alberto Carnevali, vía La Hechicera, Edificio CENDITEL. Mérida-Venezuela.

Teléfono: +58 (0274) 6574336

Correo electrónico: convite@cenditel.gob.ve

Página web: <https://convite.cenditel.gob.ve/publicaciones/revistaclic/>

Deposito Legal No. PPI 201002ME3476

ISSN No. 2244-7423

La Revista Conocimiento Libre y Licenciamiento (CLIC) se encuentra en los siguientes directorios, bases de datos e índices:



ACADEMIA



Los contenidos de esta publicación expresan el punto de vista académico y científico de los autores, quienes son los únicos responsables de sus escritos y son divulgados con el propósito de generar el debate en torno al conocimiento libre. De ningún modo debe entenderse que los mismos representan necesariamente la política oficial del Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL) ni del Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología (MINCYT).



Todos los documentos publicados en la Revista CLIC número 33, se distribuyen bajo la [Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial - Compartir Igual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](#). Usted puede copiar, distribuir y comunicar este contenido, siempre que se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo la misma licencia que la obra original.

Equipo Editorial

Directora de Investigación

Dra. María Rujano

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres, Venezuela

Editor

Dr. Santiago Roca

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres, Venezuela

Comité Editorial

Dr. Alejandro Ochoa	Universidad Austral de Chile, Chile
Dra. Caribay Urbina	Universidad Central de Venezuela, Venezuela
Dr. Raúl Isea	Fundación Instituto de Estudios Avanzados, Venezuela
Dra. Lisbeth Rengifo	Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana, Venezuela
Dr. Tulio Carrillo	Universidad Politécnica Territorial de Mérida Kleber Ramírez, Venezuela
Dra. Karina Peña	Universidad de Los Andes, Venezuela
Dr. Tanger Rivas	Universidad de Los Andes, Venezuela
Dra. Deisy Hernández	Universidad Metropolitana, Venezuela
Dr. Frank Sanoja	Ministerio del Poder Popular de Pesca y Acuicultura, Venezuela
Dr. Francisco Pérez	Universidad de Sancti Spiritus José Martí Pérez, Cuba
MSc. Maritza Méndez	Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Ecuador
MSc. Juan Pablo López	Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Ecuador

Comité Científico Asesor

Dra. Karen Quintero	Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela
Dra. Ligia García	Universidad de Los Andes, Venezuela
Dra. Miriam Muñoz	Universidad Politécnica Territorial de Mérida Kléber Ramírez, Venezuela
Dra. Mónica Pérez	Universidad Politécnica Territorial de Mérida Kléber Ramírez, Venezuela
Dra. Yelitza Mauriello	Ministerio del Poder Popular para la Educación, Venezuela
Dra. Yenifer Medina	Universidad Politécnica Territorial De Falcón Alonso Gamero, Venezuela
Dr. Frank Sanoja	Ministerio del Poder Popular de Pesca y Acuicultura, Venezuela
Dr. Humberto Cabreras	Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics, Italia
Dr. Luis Molina	Universidad Politécnica Territorial de Mérida Kléber Ramírez, Venezuela
Dr. Pedro Matheus	Universidad de Los Andes, Venezuela
Dr. Pedro Moreno	Universidad Nacional Experimental de la Fuerza Armada, Venezuela
Msc. Marlitt Guilarte	Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales, Venezuela
Msc. Miryam Pinzón	Universidad Politécnica Territorial de Mérida Kléber Ramírez, Venezuela
Msc. Vivian Álvarez	Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral, Venezuela
Msc. Francisco Kroff	Universidad de Los Lagos, Chile
Msc. Hermin Sosa	Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales, Venezuela

Equipo Editorial

Dr. Daniel Quintero	Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres, Venezuela
MSc. Carlos González	Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres, Venezuela
Dra. María Acosta	Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres, Venezuela
Dra. Yazmary Rondón	Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres, Venezuela
MSc. Jesús Erazo	Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres, Venezuela
Esp. Gloria Rondón	Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres, Venezuela
Ing. Pablo Sulbarán	Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres, Venezuela
Esp. Aida Andrade	Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres, Venezuela
Ing. Richard Rodríguez	Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres, Venezuela

Diseño de portada y secciones

Arq. Gabriel Martínez

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres, Venezuela

Revista Conocimiento Libre y Licenciamiento (CLIC) No. 33 Año 17 (2026)

<https://convite.cenditel.gob.ve/publicaciones/revistaclac/>

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres – CENDITEL <https://www.cenditel.gob.ve/>

República Bolivariana de Venezuela

Índice general

Presentación	I
Editorial	II
Artículos sobre la Creación de Conocimiento	
Variabilidad del <i>Seeing</i> en el OAN: Análisis del período enero-septiembre 2024 <i>Jaidary Mejía y Giuliat Navas</i>	2
Bioespequelometría: Un enfoque interdisciplinario en la Facultad de Farmacia y Bioanálisis IIFFB-ULA <i>María Lobo, Efrén Andrades, Jesús Andrades y Ana Velásquez</i>	25
Distribución del gasterópodo exótico <i>Naria turdus</i> en el Golfo de Cariaco, Venezuela <i>Mariela Cova y Antulio Prieto</i>	40
Aula invertida para la enseñanza de la zoología en la educación universitaria <i>Savir Acosta</i>	54
El discurso científico a la vanguardia de la automatización del siglo XXI <i>Yohan Godoy</i>	71
Ensayos sobre la Creación de Conocimiento	
Gestión hídrica y crisis climática en Venezuela: Enfoque desde la pedagogía crítica <i>Nelson Valecillos</i>	86
El ser en el hacer: El individuo como objeto y sujeto del aprendizaje <i>Tatiana Bepametnow</i>	102
La competitividad en las organizaciones: Un cuestionamiento epistemológico <i>Lorena Barrios</i>	118
Experiencias de Conocimiento Libre	
Valores emergentes del patrimonio cultural en la mirada de la mujer galipanera <i>Dionys Rivas, Fabiola Velasco y José Aguiar</i>	136
Construcción del perfil doctoral en Ecología del Desarrollo Humano: Comunidad Adela Chourio <i>Yenny Bastidas, Beatriz Segura y José Rondón</i>	169

Experiencias de Tecnologías Libres

Implementación del SINIDOT: Tecnología para la salud pública en Venezuela

Argenis Osorio 193

Reseña

The Transformation of Historical Research in the Digital Age

Daniel Quintero 206

Boletín

Conocimiento, formación y tecnología para el desarrollo nacional

María Eugenia Acosta 211

Presentación

Hoy en día, investigar implica, cada vez más, aprender a convivir con algoritmos. Esta realidad está cambiando por completo la manera en que producimos el conocimiento, porque la Inteligencia Artificial (IA) ya no es solo una herramienta para acelerar el trabajo, sino un asistente que influye directamente en las conclusiones a las que llegamos. Por esta razón, la ética no puede ser algo que dejamos para el final o un requisito secundario, sino una parte fundamental del método de trabajo. Si no cuestionamos cómo usamos estas herramientas, corremos el riesgo de automatizar los procesos de investigación a costa de perder el rigor científico, el sentido crítico y el valor humano de la ciencia.

Uno de los problemas más complejos detrás de esta tecnología es la falta de transparencia de muchos algoritmos. Cuando un sistema de IA encuentra un patrón o predice un resultado, pero no podemos rastrear cómo llegó a esa conclusión, la confianza en el hallazgo se debilita. Entonces, es ahí donde la ética se vuelve una exigencia metodológica, porque necesitamos tecnologías que podamos entender y revisar. Solo así los investigadores podemos estar seguros de que un descubrimiento es real y replicable, y no el resultado de un sesgo del software o de una casualidad matemática.

Además, la mirada ética es indispensable para detectar los sesgos que los algoritmos arrastran. Hay que recordar que las IA aprenden de datos del pasado, los cuales suelen reflejar prejuicios históricos de género, raza o geográficos. Si consumimos la tecnología sin una mirada crítica, los sistemas simplemente repetirán y aumentarán esas desigualdades, bajo una apariencia de neutralidad técnica. Por eso, investigar con ética hoy significa revisar a fondo con qué datos alimentamos a las máquinas, para garantizar que el conocimiento final sea justo y apegado a la realidad.

Al final, este enfoque nos recuerda que la responsabilidad final siempre es nuestra, no de las máquinas. Aunque una IA puede procesar millones de datos e información en segundos, no tiene la capacidad de entender el impacto social, el contexto ni las consecuencias de un hallazgo. Delegar el trabajo pesado a la tecnología es útil, pero la interpretación profunda y el compromiso con la verdad son tareas que solo los seres humanos podemos hacer.

Precisamente para debatir, profundizar y compartir investigaciones que aborden estos desafíos, la edición 33 de la Revista CLIC ofrece sus páginas abiertas. Invitamos a la comunidad científica, académicos e investigadores a revisar su contenido para seguir construyendo un conocimiento científico abierto, transparente y con un profundo sentido ético.

María Alejandra Rujano 
Equipo Editorial
DOI: [10.5281/zenodo.20447938](https://doi.org/10.5281/zenodo.20447938)

Editorial

Este número de la Revista *Conocimiento Libre y Licenciamiento* mantiene su espíritu de apertura tradicional con una estructura actualizada. Las secciones de *Artículos y Ensayos sobre la Creación de Conocimiento* se consolidan bajo la modalidad de evaluación por pares anónimos para asegurar el debate teórico y crítico de nivel académico, mientras que las secciones de *Experiencias de Conocimiento y Tecnologías Libres* reafirman nuestro compromiso con el diálogo de saberes. El último espacio nace en este ejemplar, con el propósito de visibilizar las soluciones que, aplicadas a realidades concretas, contribuyen a transformar el entorno y a consolidar la soberanía tecnológica.

La sección *Artículos sobre la Creación de Conocimiento* abre con “Variabilidad del *Seeing* en el OAN: Análisis del período enero-septiembre 2024”, de Jaidary Mejía y Giuliat Navas, donde se caracteriza cuantitativamente la variabilidad del *seeing* atmosférico para identificar las ventanas de observación y optimizar la planificación astronómica en el microclima andino. A continuación, se encuentra “Bioespequeletría: Un Enfoque Interdisciplinario en la Facultad de Farmacia y Bioanálisis IFFB-ULA”, de María Lobo, Efrén Andrades, Jesús Andrades y Ana Velásquez, donde se analiza la evolución de esta tecnología en un laboratorio universitario, destacando el desarrollo de un prototipo y su consolidación como una herramienta precisa para la investigación biomédica. Avanzando, tenemos “Distribución del gasterópodo exótico *Naria turdus* en el Golfo de Cariaco, Venezuela”, de Mariela Cova y Antulio Prieto, donde se documenta la presencia de dicho espécimen en el oriente venezolano, aportando datos sobre su distribución para el monitoreo de la biodiversidad y la conservación marina en el país.

En esta misma sección, se encuentran “Aula invertida para la enseñanza de la zoología en la educación universitaria”, de Xavier Acosta, donde se describen los componentes de este método de enseñanza, identificando los desafíos actuales para el protagonismo de los estudiantes. Además, está “El discurso científico a la vanguardia de la automatización del siglo XXI”, de Yohan Godoy, que analiza el Prototipo de mantenimiento para paneles solares mediante el modelo semiótico de Peirce para demostrar cómo la robótica educativa reconfigura la agencia del estudiante, vinculando lo técnico, lo cognitivo y lo social.

La sección *Ensayos sobre la Creación de Conocimiento* abre con “Gestión hídrica y crisis climática en Venezuela: Enfoque desde la pedagogía crítica”, de Nelson Valecillos, donde se analiza la gestión del agua ante el cambio climático, proponiendo la pedagogía crítica y la neurociencia ecológica como herramientas para impulsar una educación ambiental comunitaria. A continuación, se encuentra “El ser en el hacer: El individuo como objeto y sujeto del aprendizaje”, de Tatiana Bepametnow, que plantea un enfoque fenomenológico de la educación que sitúa el “aprender haciendo” como eje para el autodescubrimiento, orientando al estudiante hacia una elección vocacional autónoma. Finalmente, se presenta “La competitividad en las organizaciones: Un cuestionamiento epistemológico”, de Lorena Barrios,

donde se examina tal concepto para exponer cómo la era digital transforma la ética y las prácticas organizacionales.

La sección *Experiencias de Conocimiento Libre* abre con “Valores emergentes del patrimonio cultural en la mirada de la mujer galipanera”, de Dionys Rivas, Fabiola Velasco y José Gregorio Aguiar, donde se interpreta las percepciones de las mujeres de Galipán sobre los valores del patrimonio cultural, buscando visibilizar su rol como pilar en la preservación de la identidad de su comunidad. Luego está “Construcción del perfil doctoral en Ecología del Desarrollo Humano: Comunidad Adela Chourio”, de Yenny Bastidas, Beatriz Segura y José Rondón, que fundamenta la praxis de las comunidades de aprendizaje en el Programa de Estudios Abiertos, destacando el método empírico-etnográfico y la acreditación de saberes para consolidar el perfil del doctorando.

Finalmente, en la sección *Experiencias de Tecnologías Libres* se encuentra “Implementación del SINIDOT. Tecnología para la salud pública en Venezuela”, de Argenis Osorio, donde se presenta el desarrollo de una plataforma de software libre diseñada para optimizar la gestión de datos clínicos y administrativos de donaciones y trasplantes en Venezuela.

Completa este número la *Reseña* del libro *The Transformation of Historical Research in the Digital Age*, de Ian Milligan, donde Daniel Quintero examina cómo las herramientas digitales han transformado el oficio del historiador y trata sobre la necesidad de transitar hacia una “historiografía consciente”. Y terminamos con el *Boletín* del semestre, a cargo de María Eugenia Acosta, titulado “Conocimiento, formación y tecnología para el desarrollo nacional”, donde se examinan las políticas científicas y tecnológicas impulsadas en Venezuela, destacando la masificación de experiencias educativas y los desarrollos orientados a la producción nacional.

Como siempre, queda abierta la invitación a todo el público a participar en la construcción de este proyecto editorial, compartiéndolo para contribuir con la formación de una cultura científica de carácter ético y soberano en América Latina.

Santiago Roca 

Equipo Editorial

DOI: 10.5281/zenodo.20448000



Artículos sobre la Creación de Conocimiento



Variabilidad del *Seeing* en el OAN: Análisis del período enero-septiembre 2024

Variabilidade da *Seeing* na OAN: Análise do período de janeiro a setembro de 2024

Seeing variability at OAN: Analysis of the january-september 2024 period

Jaidary Mejía ¹

Giuliat Navas ²

Universidad Nacional Abierta, Trujillo, Venezuela¹

Centro de Investigaciones de Astronomía y Tecnologías Aplicadas Francisco J. Duarte,
Mérida, Venezuela^{1,2}

jaidarymejia30@gmail.com¹

giuliatnavas@gmail.com²

Fecha de recepción: 22/10/2025

Fecha de aceptación: 05/05/2026

Pág: 2 – 24

DOI: [10.5281/zenodo.20448051](https://doi.org/10.5281/zenodo.20448051)

Resumen

Este estudio caracteriza la variabilidad del *seeing* atmosférico en el Observatorio Astronómico Nacional Llano del Hato (OAN), Mérida, durante el período enero–septiembre de 2024. Se utilizó el telescopio reflector de 1 metro, equipado con una cámara CCD FLI PL4240 y los filtros Bessel V, R y CLEAR. Se analizaron 107 imágenes FITS de estrellas de campo para cuantificar las variaciones del *seeing*, aplicando un método directo basado en la medición del FWHM estelar mediante el software Calculadora de *Seeing*, implementado con las bibliotecas Astropy y Photutils de Python. Los resultados evidencian una marcada tendencia estacional, con valores de *seeing* que aumentan progresivamente desde 2,03'' en enero hasta 4,11'' en septiembre, reflejando las mejores condiciones atmosféricas al inicio del año y las peores durante el comienzo de la temporada de lluvias. El filtro R (658 nm) mostró mayor estabilidad frente a condiciones atmosféricas adversas, mientras que una iluminación lunar superior al 35 % degradó significativamente el *seeing*, especialmente en la banda V.



Esta obra está bajo licencia [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

La comparación con observatorios de gran altitud, como Paranal y Mauna Kea, resalta la elevada variabilidad del OAN durante las estaciones de transición, asociada al microclima andino. El período enero-marzo de 2024 se identifica como la ventana óptima de observación. Este trabajo constituye la primera base de datos cuantitativa del *seeing* en el OAN durante 2024 y sienta las bases para una planificación observacional más eficiente. Estudios futuros deberán incluir mediciones simultáneas anuales del *seeing* y de variables meteorológicas locales.

Palabras clave: imágenes FITS, medición de FWHM, observación astronómica, *seeing* atmosférico, software científico en Python.

Resumo

Este estudo caracteriza a variabilidade da *seeing* atmosférica no Observatório Astronômico Nacional de Llano del Hato (OAN), em Mérida, durante o período de janeiro a setembro de 2024. Foi utilizado um telescópio refletor de 1 metro, equipado com uma câmera CCD FLI PL4240 e filtros Bessel V, R e CLEAR. Cento e sete imagens de estrelas de campo FITS foram analisadas para quantificar as variações de *seeing*, aplicando um método direto baseado na medição do comprimento de onda total à meia altura (FWHM) estelar utilizando o software Seeing Calculator, implementado com as bibliotecas Astropy e Photutils em Python. Os resultados mostram uma marcada tendência sazonal, com valores de *seeing* aumentando progressivamente de 2,03" em janeiro para 4,11" em setembro, refletindo as melhores condições atmosféricas no início do ano e as piores durante o início da estação chuvosa. O filtro R (658 nm) apresentou maior estabilidade em condições atmosféricas adversas, enquanto a iluminação lunar superior a 35% degradou significativamente a qualidade da imagem (*seeing*), especialmente na banda V. A comparação com observatórios de alta altitude, como Paranal e Mauna Kea, destaca a alta variabilidade do Observatório Astronômico Nacional Andino (OAN) durante as estações de transição, associada ao microclima andino. O período de janeiro a março de 2024 foi identificado como a janela de observação ideal. Este trabalho constitui o primeiro banco de dados quantitativo de *seeing* no OAN durante 2024 e estabelece as bases para um planejamento observacional mais eficiente. Estudos futuros devem incluir medições anuais simultâneas de *seeing* e variáveis meteorológicas locais.

Palavras-chave: imagens FITS, medição de FWHM, observação astronômica, *seeing* atmosférico, software científico em Python.

Abstract

This study characterizes the variability of atmospheric seeing at the Llano del Hato National Astronomical Observatory (OAN), located in Mérida, during the January–September 2024 period. Observations were conducted using the 1-meter reflector telescope, equipped with a FLI PL4240 CCD camera and Bessel V, R, and CLEAR filters. A total of 107 FITS images of field stars were analyzed to quantify seeing variations. A direct method based on stellar FWHM measurements was applied, using the Seeing Calculator software and implementing Python’s Astropy and Photutils libraries. The results revealed a marked seasonal trend: seeing values increased progressively from 2.03” in January to 4.11” in September. This aligns with optimal sky conditions in January and the poorest in September, coinciding with the onset of the rainy season. The R filter (658 nm) exhibited superior stability, even under adverse atmospheric conditions. Additionally, lunar illumination above 35 % significantly degraded seeing, particularly in the V band. The comparative analysis with high-altitude observatories (Paranal, Mauna Kea) highlights the high variability of seeing at the OAN during transitional seasons, associated with the Andean micro-climate. The January–March 2024 period is identified as the optimal observation window. This study presents the first quantitative database of seeing conditions at the OAN for 2024, which could significantly contribute to more efficient observational planning in the future. Subsequent research should incorporate year-round simultaneous measurements of both seeing and the meteorological variables recorded by the station currently installed at the OAN.

Keywords: astronomical observation, astronomical seeing, FITS images, FWHM measurement, scientific software in Python.

Introducción

El Observatorio Astronómico Nacional (OAN) de Venezuela se encuentra en el sector Llano del Hato, estado Mérida, a 3600 metros sobre el nivel del mar ($8^{\circ}47'11''\text{N}$, $70^{\circ}52'18,8''\text{O}$). Su ubicación cercana al ecuador permite observar ambos hemisferios celestes, con rango de declinación de $\pm 70^{\circ}$. Está situado en el páramo andino venezolano, una región con una atmósfera relativamente estable y baja contaminación lumínica (La Marca y Silva, 2015). Estas condiciones lo convierten en uno de los sitios de observación más estratégicos de la zona ecuatorial, con alto valor para estudios astronómicos en latitudes tropicales.

La infraestructura del OAN cuenta con cuatro telescopios principales, cada uno alojado en una cúpula independiente: una cámara Schmidt, un telescopio Reflector, un gran Refractor

y un Astrógrafo Doble (Fundación Centro de Investigaciones de Astronomía y Tecnologías Aplicadas “Francisco J. Duarte”, 2026). Para esta investigación se utilizó el telescopio Reflector de 1 metro de apertura, equipado con una cámara CCD FLI PL4240 en configuración F/5.2. Este sistema ofrece una distancia focal de 5150 mm y un tamaño de píxel de 13,5 μm (micras), lo que proporciona un campo de visión de $19' \times 19'$ (minutos de arco). La combinación de estas capacidades instrumentales con las condiciones atmosféricas del sitio, posiciona al OAN como una instalación científica de referencia para estudios astronómicos en la región tropical.

No obstante, la observación astronómica desde la Tierra enfrenta limitaciones fundamentales debido a la turbulencia atmosférica. Este fenómeno, cuantificado mediante el parámetro de *seeing*, distorsiona la trayectoria de la luz al atravesar las diferentes capas de la atmósfera, afectando la resolución angular de las estrellas en las imágenes (Mejía y Navas, 2025). El *seeing*, medido en segundos de arco, depende de forma crítica de las variables meteorológicas como la temperatura, la presión y la velocidad del viento. Estas condiciones provocan variaciones atmosféricas tanto estacionales como intranocurnas.

Históricamente, la búsqueda de sitios con buen *seeing* ha sido un criterio clave en la selección de ubicaciones para nuevos observatorios. Estudios previos en otras latitudes, han mostrado que el *seeing* puede superar 1 segundo de arco (1") en observatorios de baja altitud (por debajo de 2000 msnm). En contraste, en sitios de gran altitud (por encima de 4000 msnm), como Mauna Kea en Hawái o el Observatorio del Roque de los Muchachos en La Palma, puede alcanzar valores tan bajos como 0,4" (Mejía y Navas, 2025; Racine, 1996; Radu et al., 2011). Estas diferencias resaltan la importancia de caracterizar el *seeing* en cada sitio para optimizar la calidad de las observaciones astronómicas.

Este estudio busca responder a la siguiente pregunta: ¿cuál es la variabilidad del *seeing* en el OAN durante el período enero-septiembre de 2024? La hipótesis plantea que el valor del *seeing* ha empeorado en comparación con mediciones históricas, posiblemente debido a factores como el cambio climático o el aumento de la contaminación lumínica en la región. De hecho, registros de hace 30 años indican que el valor del *seeing* en el OAN alcanzaba valores inferiores a 1" (Mejía y Navas, 2025).

El objetivo de este artículo es analizar y registrar las variaciones del *seeing* en el OAN durante el período enero–septiembre de 2024, utilizando la versión optimizada del software Calculadora de *Seeing*, desarrollado por Mejía y Navas (2025). Este programa se basa en técnicas fotométricas aplicadas a imágenes FITS (*Flexible Image Transport System*, sistema de formato de archivo para datos astronómicos por sus siglas en inglés). No fue posible extender el estudio a todo el año 2024 debido al cierre temporal del OAN por trabajos de remodelación en su infraestructura. Los resultados obtenidos contribuirán a optimizar el uso del telescopio en el futuro, mejorar la planificación de próximas observaciones astronómicas, consolidar los registros del *seeing* en el OAN al paso de los años y profundizar en la comprensión de su variabilidad en

la región.

Definición del *seeing* astronómico

El *seeing* astronómico se define como la degradación de la calidad de imagen de los objetos celestes observados desde la superficie terrestre, causada principalmente por la turbulencia atmosférica. Esta turbulencia introduce fluctuaciones espaciales y temporales en el índice de refracción del aire, lo que provoca distorsiones en los frentes de onda originalmente planos que llegan desde fuentes astronómicas lejanas. Como consecuencia, la imagen de una fuente puntual, como una estrella, no se forma como un disco de difracción ideal, sino como una distribución extendida y variable de luz, cuya anchura angular se utiliza como una medida cuantitativa del *seeing* (Mejía y Navas, 2025). Este parámetro se expresa comúnmente en segundos de arco y constituye un indicador fundamental de la calidad observacional de un sitio astronómico.

Desde un punto de vista operativo, el *seeing* representa un límite impuesto por la atmósfera al poder de resolución de los telescopios terrestres, independientemente de su diámetro óptico. En condiciones reales de observación, el tamaño aparente de la imagen estelar está dominado por la atmósfera más que por la difracción instrumental, especialmente en telescopios de apertura media y grande. Por esta razón, el *seeing* se evalúa habitualmente mediante el ancho a mitad de altura (*Full Width at Half Maximum*, FWHM) del perfil de brillo de estrellas no saturadas registradas en imágenes astronómicas (Mejía y Navas, 2025; Tokovinin, 2002). La caracterización precisa del *seeing* es esencial tanto para la planificación de observaciones como para la evaluación del rendimiento de instrumentos astronómicos y la selección de emplazamientos óptimos para observatorios.

Medición del *seeing*: Enfoques instrumentales y fotométricos

En este contexto, se puede destacar que, a lo largo de los años, se han desarrollado diversos métodos para medir el *seeing*. Entre los más utilizados se encuentran el *Differential Image Motion Monitor* (DIMM), el *Multi-Aperture Scintillation Sensor* (MASS) y el *Site Testing Telescope* (STT). Estos instrumentos han sido implementados en observatorios líderes como el Very Large Telescope (VLT) del Observatorio Europeo Austral (ESO), donde se emplean para monitorear continuamente las condiciones atmosféricas (European Southern Observatory [ESO], 2025). El DIMM, por ejemplo, mide el movimiento diferencial de imágenes de estrellas a través de dos aperturas, proporcionando una estimación directa del *seeing*. Por otro lado, el MASS analiza la titilación de estrellas brillantes para inferir el perfil de turbulencia atmosférica en diferentes altitudes.

Además de estos métodos instrumentales, otra técnica utilizada en la medición del *seeing* es el método directo a través de software de procesamiento especializados. Este enfoque consiste

en analizar las imágenes estelares registradas en cámaras CCD (*Charge-Coupled Device*), permitiendo obtener el *seeing* a partir del perfil de brillo de las estrellas (Massey y Davis, 1992).

La presente investigación emplea el método directo al utilizar la segunda versión del software Calculadora de *Seeing* desarrollado por Mejía y Navas (2025). La ventaja de este método es que permite realizar mediciones del *seeing* utilizando imágenes FITS obtenidas con telescopios científicos, sin necesidad de equipos especializados adicionales.

Lenguajes de programación como Python ofrecen herramientas eficientes para el análisis de datos astronómicos. Bibliotecas como Astropy, Photutils, SciPy, Matplotlib y NumPy han sido utilizadas para el procesamiento de las imágenes FITS, facilitando la extracción y análisis de información fotométrica (Astropy Collaboration, 2018).

Respuesta espectral de detectores CCD y su influencia en las mediciones del *seeing*

Los detectores CCD en la astronomía observacional se destacan por su alta eficiencia cuántica, es decir, su capacidad de detección de fotones individuales y amplio rango dinámico. Estos dispositivos convierten la luz en señales eléctricas mediante la absorción de fotones en una matriz de píxeles sensibles. Cada píxel del sensor CCD acumula carga en función de la cantidad de luz recibida, permitiendo obtener imágenes con una resolución y sensibilidad superiores a las de las placas fotográficas tradicionales (Howell, 2006).

Los CCDs utilizados en astronomía poseen típicamente píxeles con tamaños en el rango de 4 a 15 μm (micras), es decir, 4000 a 15000 nm (nanómetros, unidad de medida de longitudes de onda), lo que permite alcanzar una resolución espacial adecuada para estudios detallados de estructuras celestes. Sin embargo, su respuesta cuántica (la fracción de fotones incidentes que generan una señal eléctrica) varía significativamente con la longitud de onda. Esto implica que no todos los fotones incidentes se convierten en una señal útil de manera uniforme en todo el espectro visible e infrarrojo (Howell, 2006).

Los filtros astronómicos están diseñados para seleccionar rangos específicos de longitudes de onda, permitiendo la observación de fenómenos astronómicos en distintas bandas espectrales. Cuando se emplean con detectores CCD, cumplen varias funciones esenciales como el aislamiento espectral, corrección de sensibilidad del CCD y minimización de efectos ocasionados por la interferencia atmosférica. El rango visible del espectro electromagnético (380-780 nm) constituye la principal ventana de estudio para observaciones ópticas desde la Tierra (European Southern Observatory [ESO], s.f). Los sistemas fotométricos estándar emplean filtros con bandas diferentes, por ejemplo, el filtro ultravioleta cercano (U), centrado en 365 nm con 60 nm de ancho de banda, revela estrellas jóvenes y extremadamente calientes, aunque su uso se complica por la intensa absorción atmosférica y la creciente contaminación

lumínica en estas longitudes de ondas. Continuando hacia el azul, el filtro B (440 nm, 100 nm de ancho) mantiene compatibilidad con los sistemas fotográficos históricos mientras destaca poblaciones estelares jóvenes y regiones de formación estelar, alcanzando un notable 88 % de transmisión máxima. (Andover Corporation, 2026; Bessell, 1990).

El filtro visual (V), centrado en 520 nm con 90 nm de ancho, coincide con la máxima sensibilidad del ojo humano y constituye la base del sistema de magnitudes astronómicas, aunque su perfil asimétrico exige correcciones meticulosas en mediciones de precisión. Avanzando hacia longitudes de onda mayores, el filtro rojo (R) del sistema Cousins (760 nm, 250 nm de ancho) penetra eficazmente las nubes de polvo interestelar, siendo ideal para estudiar estrellas frías y galaxias con redshift (efecto astronómico donde la luz de un objeto se desplaza hacia el extremo rojo del espectro electromagnético cuando se aleja del observador) moderado, además de mostrar menor sensibilidad a la turbulencia atmosférica. Finalmente, el filtro infrarrojo cercano (I), centrado en 800 nm con 150 nm de ancho, permite observar objetos fuertemente enrojecidos, aunque requiere detectores especializados y correcciones atmosféricas complejas debido a la absorción por vapor de agua en esta región espectral (Andover Corporation, 2026; Bessell, 1990).

Cuando se combinan con detectores CCD, estos filtros no solo aíslan bandas espectrales específicas, sino que también compensan las variaciones en la respuesta espectral del sensor y mitigan los efectos de la atmósfera terrestre. La selección adecuada del filtro, considerando tanto las propiedades del objeto observado como las condiciones atmosféricas, es una decisión importante en cualquier programa de observación astronómica profesional.

Metodología para el estudio de variabilidad del *seeing*

En la presente investigación se analizaron imágenes astronómicas en formato FITS, obtenidas con la cámara CCD acoplada al telescopio Reflector del OAN. Las imágenes corresponden a observaciones de estrellas de campo realizadas entre el 30 de enero y el 30 de septiembre de 2024, abarcando una amplia variedad de condiciones atmosféricas. No fue posible extender el estudio a todo el año debido al cierre temporal del observatorio por trabajos de remodelación en su infraestructura, lo que impidió la adquisición de nuevos datos astronómicos. Durante las sesiones de observación se emplearon los filtros Bessel V, R y CLEAR. El filtro B no pudo utilizarse debido a su deterioro. Sin embargo, fue posible estudiar la influencia espectral en las mediciones del *seeing* con los filtros disponibles. La muestra final incluyó 107 imágenes FITS, obtenidas estratégicamente en tres momentos de cada noche: al inicio, en la mitad y al final de la sesión. Esta estrategia permitió analizar la evolución temporal del *seeing* nocturno. Todas las imágenes fueron proporcionadas por el Comité de Asignación de Tiempo de Observación (CATO), respetando los protocolos de propiedad intelectual (Navas, 2022). Las imágenes se conservaron en su estado original, sin preprocesamiento, es decir, sin aplicar calibraciones de bias, dark ni flats, con el fin de preservar las condiciones observacionales reales del momento.

Siguiendo la metodología propuesta por Mejía y Navas (2025), el software identifica y selecciona las estrellas en la imagen dentro del campo de visión ($19' \times 19'$, campo del Reflector). El proceso de medición del *seeing* comienza con el análisis de imágenes, a las cuales se le aplican técnicas fotométricas mediante las bibliotecas Astropy y Photutils en Python que extrae parámetros clave como el FWHM (Full Width at Half Maximum, anchura a media altura por sus siglas en inglés) y genera métricas de calidad atmosférica.

La segunda versión del software “Calculadora de *Seeing*” se descarga en el siguiente enlace: https://drive.google.com/drive/folders/1ywv2E5O1C4tewE_pk_2wPUWDNJ20sG9S

Antes de la ejecución, se recomienda verificar que las imágenes astronómicas en formato FITS sean accesibles en un directorio específico. El proceso comienza al ingresar en la carpeta “dist” y ejecutar el archivo “Calculadora_de_Seeing.exe”, lo cual desplegará la interfaz gráfica. Desde allí, el usuario debe seleccionar la opción “Cargar imagen” para importar el archivo FITS. El sistema procesará la información, calculando y mostrando en la interfaz el parámetro de *seeing* promedio de todas las estrellas identificadas. Finalmente, los datos obtenidos se guardan automáticamente, y el usuario puede elegir el formato de almacenamiento entre .csv o .txt.

Este procedimiento permite una evaluación sistemática del *seeing* en el OAN durante el período enero-septiembre de 2024, proporcionando una base de datos para estudios posteriores y optimización de las observaciones astronómicas en el sitio. Esta herramienta presenta un enfoque de usabilidad que permite su operación por parte de investigadores o estudiantes sin requerir conocimientos especializados en programación.

Análisis de los resultados

A continuación, se presenta el análisis de las observaciones astronómicas realizadas mes a mes entre enero y septiembre de 2024. Las tablas de datos correspondientes a cada mes se encuentran incluidas en sus respectivas secciones, desde el apartado análisis de los datos de enero 2024 hasta septiembre 2024. Cada tabla contiene los registros individuales de las imágenes FITS analizadas, detallando la fecha de captura, el número de estrellas detectadas, el valor de *seeing*, la fase lunar y el filtro utilizado. Cuando fue posible, se incorporaron observaciones realizadas con distintos filtros y en diversas fases lunares, con el objetivo de evaluar su posible influencia en los valores del *seeing*.

Análisis de los datos de enero 2024

La Tabla 1 presenta los registros de *seeing* obtenidos durante las noches del 30 y 31 de enero de 2024. Los valores muestran una tendencia estable, con mediciones cercanas a $2,02''$.

El promedio fue de 2,01", lo que indica condiciones atmosféricas moderadas para la resolución espacial. Aunque el análisis se limita a dos fechas, los datos ofrecen una referencia útil sobre la calidad de las imágenes astronómicas al final del mes. Las observaciones se realizaron exclusivamente con el filtro R, centradas en el espectro rojo, una práctica común en estudios que requieren estabilidad para fotometría precisa. Durante ambas noches, la Luna estaba en fase menguante, con iluminaciones del 83,3 % y 75,7 %. Si bien esta iluminación puede afectar el brillo de fondo, no influye directamente en el *seeing*, que se mantuvo estable. El número de estrellas detectadas por imagen varió entre 21 y 79 estrellas, lo que puede estar relacionado con la calidad del cielo, el campo observado y las condiciones locales. Estos datos permiten establecer una referencia sobre la calidad de las imágenes astronómicas obtenidas al final del mes de enero, aunque no permiten evaluar la variabilidad mensual completa debido a la limitación en el rango de fechas. Las imágenes analizadas fueron tomadas exclusivamente con el filtro R. Por esta razón, no fue posible comparar el efecto de otros filtros ni evaluar la influencia de las fases lunares a lo largo de todo el mes de enero de 2024.

Tabla 1: Datos observacionales de enero 2024 con imágenes FITS, número de estrellas y valores de *seeing*

Fecha	Imagen FITS	N.º estrellas	Seeing	Fase lunar	Filtro
30-01-24	1130_R_120s_f4780f001_A	68	2,03	Menguante, 83.3 % de iluminación	R
30-01-24	1130_R_120s_f4780f014_A	67	2,00	Menguante, 83.3 % de iluminación	R
30-01-24	1130_R_120s_f4780f029_A	63	2,01	Menguante, 83.3 % de iluminación	R
30-01-24	6748_R_120s_f4740f001_A	79	1,99	Menguante, 83.3 % de iluminación	R
30-01-24	6748_R_120s_f4740f002_A	75	2,00	Menguante, 83.3 % de iluminación	R
30-01-24	6748_R_120s_f4740f003_A	75	2,03	Menguante, 83.3 % de iluminación	R
31-01-24	1130_R_120s_002_A	68	2,02	Menguante, 75.7 % de iluminación	R
31-01-24	1130_R_120s_009_A	74	2,00	Menguante, 75.7 % de iluminación	R
31-01-24	1130_R_120s_019_A	63	2,07	Menguante, 75.7 % de iluminación	R
31-01-24	20740_R_120s_004_A	21	2,00	Menguante, 75.7 % de iluminación	R
31-01-24	20740_R_120s_011_A	27	2,05	Menguante, 75.7 % de iluminación	R
31-01-24	20740_R_120s_024_A	27	2,05	Menguante, 75.7 % de iluminación	R

Fuente: Elaboración propia (2025).

Análisis de los datos de febrero 2024

La Tabla 2 presenta los registros observacionales correspondientes al mes de febrero de 2024. El promedio de *seeing* fue de 1,98", ligeramente inferior al valor registrado en enero, lo que indica una mejora en la estabilidad atmosférica y en la calidad de imagen obtenida. La noche del 1 de febrero destaca por sus condiciones excepcionalmente estables, con valores mínimos de *seeing* de hasta 1,86". En contraste, las noches del 15 y 20 de febrero muestran una regresión hacia valores cercanos o superiores a 2,07", lo que refleja una mayor turbulencia atmosférica local en esas fechas. A lo largo del mes, la dispersión del *seeing* fue de aproximadamente 0,1", lo que, aunque indica variabilidad, sigue siendo aceptable para trabajos fotométricos. Las

imágenes fueron tomadas exclusivamente con el filtro R, lo que limita el análisis comparativo entre bandas espectrales. No se observó una correlación clara entre el *seeing* y la fase lunar, que varió desde el 1% hasta el 83,3% de iluminación. Tampoco se identificó una relación directa con los diferentes campos estelares observados, como lo evidencia la variación en el número de estrellas detectadas por imagen (entre 19 y 90). Esto sugiere que la turbulencia atmosférica local fue el factor principal que afectó la calidad de las observaciones durante este mes.

Tabla 2: Datos observacionales de febrero 2024 con imágenes FITS, número de estrellas y valores de *seeing*

Fecha	Imagen FITS	N.º estrellas	Seeing	Fase lunar	Filtro
01-02-24	1130_R_120s_f4850f002	79	1,86	Menguante, 67.1 % de iluminación	R
01-02-24	1130_R_120s_f4850f010	79	1,93	Menguante, 67.1 % de iluminación	R
01-02-24	1130_R_120s_f4850f021	74	1,93	Menguante, 67.1 % de iluminación	R
01-02-24	6748_R_120s_002	84	1,99	Menguante, 67.1 % de iluminación	R
01-02-24	6748_R_120s_004	90	1,93	Menguante, 67.1 % de iluminación	R
01-02-24	6748_R_120s_007	89	1,74	Menguante, 67.1 % de iluminación	R
01-02-24	20740_R_120s_f5050f003	22	1,75	Menguante, 67.1 % de iluminación	R
01-02-24	20740_R_120s_f5050f012	23	1,76	Menguante, 67.1 % de iluminación	R
09-02-24	1130_R_120s_02092024011624003_A	77	1,98	Menguante 1 % de iluminación	R
09-02-24	1130_R_120s_02092024011624023_A	70	1,97	Menguante 1 % de iluminación	R
09-02-24	1130_R_120s_02092024011624033_A	64	1,98	Menguante 1 % de iluminación	R
15-02-24	8851_R_120s_02152024014_B	42	1,95	Creciente 34.2 % de iluminación	R
15-02-24	8851_R_120s_02152024009_B	41	2,07	Creciente 34.2 % de iluminación	R
15-02-24	8851_R_120s_02152024002_B	41	2,07	Creciente 34.2 % de iluminación	R
15-02-24	112_R_120s_002_B	40	1,98	Creciente 34.2 % de iluminación	R
15-02-24	112_R_120s_010_B	35	1,94	Creciente 34.2 % de iluminación	R
15-02-24	112_R_120s_020_B	35	1,99	Creciente 34.2 % de iluminación	R
15-02-24	653_R_120s_02152024001_B	35	2,06	Creciente 34.2 % de iluminación	R
15-02-24	653_R_120s_02152024005_B	46	2,03	Creciente 34.2 % de iluminación	R
15-02-24	653_R_120s_02152024009_B	47	1,93	Creciente 34.2 % de iluminación	R
20-02-24	8851_R_120s_003_A	19	2,07	Creciente 83.3 % de iluminación	R
20-02-24	8851_R_120s_010_A	20	2,07	Creciente 83.3 % de iluminación	R
20-02-24	8851_R_120s_019_A	21	2,02	Creciente 83.3 % de iluminación	R
20-02-24	112_R_120s_002_A	21	2,08	Creciente 83.3 % de iluminación	R
20-02-24	112_R_120s_012_A	21	2,07	Creciente 83.3 % de iluminación	R
20-02-24	112_R_120s_018_A	20	2,07	Creciente 83.3 % de iluminación	R
20-02-24	653_R_120s_003_A	31	2,02	Creciente 83.3 % de iluminación	R
20-02-24	653_R_120s_013_A	25	2,04	Creciente 83.3 % de iluminación	R
20-02-24	653_R_120s_023_A	23	2,08	Creciente 83.3 % de iluminación	R

Fuente: Elaboración propia (2025).

Análisis de los datos de marzo 2024

Las observaciones fotométricas correspondientes al mes de marzo de 2024, resumidas en la Tabla 3, muestran una tendencia de *seeing* altamente consistente. El promedio mensual fue de 2,03" ligeramente superior al registrado en febrero, pero con una variabilidad mínima.

La mayoría de los valores se mantuvieron entre 1,95'' y 2,04'', lo que indica condiciones atmosféricas notablemente estables durante las noches de observación. Este comportamiento sugiere una baja turbulencia en capas superiores y una calma sostenida en la capa límite, lo que permitió mantener el FWHM prácticamente constante. Esta estabilidad es ideal para proyectos que requieren una calibración fotométrica uniforme a lo largo del tiempo.

La Tabla 3 presenta los registros individuales de cada imagen FITS analizada, incluyendo la fecha de captura, el número de estrellas detectadas, el valor de *seeing*, la fase lunar y el filtro utilizado. Todas las observaciones se realizaron con el filtro R, centradas en el espectro rojo, lo que garantiza coherencia en la medición pero limita el análisis comparativo entre bandas espectrales. Los datos abarcan un amplio rango de fases lunares, desde el 11,2 % creciente hasta el 70,2 % menguante. No se observó una correlación significativa entre la calidad de imagen y la iluminación lunar, lo que refuerza la conclusión de que el *seeing* estuvo dominado por factores atmosféricos locales más que por condiciones de brillo de fondo. El número de estrellas detectadas por imagen varió entre 11 y 70, dependiendo del campo observado y las condiciones específicas de cada noche. Esta variación no afectó la consistencia del *seeing*, lo que confirma la estabilidad general del mes.

Tabla 3: Datos observacionales de marzo 2024 con imágenes FITS, número de estrellas y valores de *seeing*

Fecha	Imagen FITS	N.º estrellas	Seeing	Fase lunar	Filtro
05-03-2024	653_R_120s_001_A	63	2,06	Menguante 33.9 % de iluminación	R
05-03-2024	653_R_120s_006_A	70	2,04	Menguante 33.9 % de iluminación	R
05-03-2024	653_R_120s_039_A	65	2,03	Menguante 33.9 % de iluminación	R
05-03-2024	653_R_120s_068_A	55	2,03	Menguante 33.9 % de iluminación	R
13-03-2024	25869_R_120s_001	56	2,07	Creciente 11.2 % de iluminación	R
13-03-2024	25869_R_120s_007	57	2,06	Creciente 11.2 % de iluminación	R
13-03-2024	25869_R_120s_012	48	2,03	Creciente 11.2 % de iluminación	R
18-03-2024	112_R_120s_001_A	25	2,05	Creciente 60 % de iluminación	R
18-03-2024	112_R_120s_007_A	17	2,07	Creciente 60 % de iluminación	R
18-03-2024	112_R_120s_012_A	16	1,95	Creciente 60 % de iluminación	R
19-03-2024	8851_R_120s_001_A	11	2,06	Creciente 69.5 % de iluminación	R
19-03-2024	8851_R_120s_003_A	11	2,06	Creciente 69.5 % de iluminación	R
19-03-2024	8851_R_120s_004_A	11	1,94	Creciente 69.5 % de iluminación	R
31-03-2024	8851_R_120s_001_B	13	1,98	Menguante 70.2 % de iluminación	R
31-03-2024	8851_R_120s_010_B	23	2,01	Menguante 70.2 % de iluminación	R
31-03-2024	8851_R_120s_020_B	21	2,04	Menguante 70.2 % de iluminación	R

Fuente: Elaboración propia (2025).

Análisis de los datos de abril 2024

Las observaciones fotométricas correspondientes al mes de abril de 2024, resumidas en la Tabla 4, evidencian una marcada dualidad en la tendencia del *seeing*. El promedio mensual fue de 2,38", el más alto registrado hasta el momento, reflejando una significativa variabilidad en las condiciones atmosféricas. Esta variabilidad se explica por dos grupos de observaciones. Por un lado, las realizadas con el filtro R los días 6, 7, 13 y 15 de abril, que muestran valores estables y favorables, cercanos a 2,00", similares a los meses anteriores. Por otro lado, las observaciones del 12 de abril con el filtro V presentan valores extremos de *seeing*, superiores a 4,14". Este pico afecta de forma dominante el promedio mensual y podría deberse no solo a condiciones atmosféricas adversas, sino también a factores instrumentales, como errores de calibración o ajustes específicos para la detección de objetos débiles.

La Tabla 4 detalla cada imagen FITS analizada, incluyendo la fecha, el número de estrellas detectadas, el valor de *seeing*, la fase lunar y el filtro utilizado. La mayoría de las observaciones se realizaron con el filtro R, mientras que las del 12 de abril emplearon el filtro V, en el contexto de observaciones del cometa C/2023 A3, lo que sugiere una prioridad científica distinta, centrada en objetos de bajo brillo más que en la calidad fotométrica estelar. No se observó correlación entre el *seeing* y la fase lunar, que varió entre el 3,8 % y el 43,6 % de iluminación. Esto refuerza la conclusión de que la turbulencia atmosférica local y las decisiones instrumentales fueron los principales factores que afectaron la calidad de imagen durante este mes.

Tabla 4: Datos observacionales de abril 2024 con imágenes FITS, número de estrellas y valores de *seeing*

Fecha	Imagen FITS	N.º estrellas	<i>Seeing</i>	Fase lunar	Filtro
06-04-2024	62P_R_120s_001	34	2,02	Menguante 9.9 % de iluminación	R
06-04-2024	62P_R_120s_007	34	1,98	Menguante 9.9 % de iluminación	R
06-04-2024	62P_R_120s_014	33	2,01	Menguante 9.9 % de iluminación	R
07-04-2024	25869_R_120s_006_A	78	1,95	Menguante 3.8 % de iluminación	R
07-04-2024	25869_R_120s_011_A	64	1,94	Menguante 3.8 % de iluminación	R
12-04-2024	C2023A3_2X2_V_30s_003	13	4,15	Creciente 8.1 % de iluminación	V
12-04-2024	C2023A3_2X2_V_30s_024	13	4,12	Creciente 8.1 % de iluminación	V
12-04-2024	C2023A3_2X2_V_30s_043	13	4,15	Creciente 8.1 % de iluminación	V
13-04-2024	25869_R_120s_011_B1	40	2,05	Creciente 24.1 % de iluminación	R
13-04-2024	25869_R_120s_011_B3	54	2,03	Creciente 24.1 % de iluminación	R
15-04-2024	25869_R_120s_002_C	53	2,04	Creciente 43.6 % de iluminación	R
15-04-2024	25869_R_120s_006_C	50	2,06	Creciente 43.6 % de iluminación	R
15-04-2024	25869_R_120s_010_C	42	1,98	Creciente 43.6 % de iluminación	R

Fuente: Elaboración propia (2025).

Análisis de los datos de mayo 2024

Las observaciones fotométricas correspondientes al mes de mayo de 2024, resumidas en la Tabla 5, revelan una marcada tendencia bimodal en la calidad del *seeing*, replicando el patrón observado en abril. El promedio mensual general fue de 2,68", un valor significativamente alto que refleja la coexistencia de condiciones óptimas y desfavorables durante el mes. Esta dualidad está determinada principalmente por el filtro utilizado. Las observaciones realizadas con el filtro R muestran una calidad de imagen excelente, con un promedio de *seeing* de 1,96" y una dispersión muy baja (entre 1,82" y 2,06"). En contraste, las imágenes obtenidas con el filtro V presentan valores notablemente más altos, con un promedio de 3,86", lo que deteriora el promedio mensual general. Esta diferencia sugiere la persistencia de una configuración instrumental subóptima para el filtro V o condiciones atmosféricas particularmente adversas en esas longitudes de onda.

La Tabla 5 detalla cada imagen FITS analizada, incluyendo la fecha, el número de estrellas detectadas, el valor de *seeing*, la fase lunar y el filtro utilizado. Las observaciones con el filtro V se asociaron a campañas específicas, como el seguimiento del cometa C/2021 S3 y C/2023 A3, lo que podría haber priorizado la detección de objetos de bajo brillo sobre la calidad fotométrica estelar. La fase lunar varió entre el 1,3 % y el 77,4 % de iluminación, sin mostrar una correlación significativa con la nitidez del *seeing* en ninguna de las bandas. Esto refuerza la conclusión de que las condiciones atmosféricas locales y las decisiones instrumentales fueron los factores predominantes que afectaron la calidad de imagen durante este mes.

Tabla 5: Datos observacionales de mayo 2024 con imágenes FITS, número de estrellas y valores de *seeing*

Fecha	Imagen FITS	N.º estrellas	Seeing	Fase lunar	Filtro
06-05-2024	1021_R_120s_010	12	1,82	Menguante 5.5 % de iluminación	R
06-05-2024	1021_R_120s_002	27	1,95	Menguante 5.5 % de iluminación	R
07-05-2024	62P_R_120s_	16	1,97	Menguante 1.3 % de iluminación	R
07-05-2024	62P_R_120s_006	14	1,98	Menguante 1.3 % de iluminación	R
15-05-2024	C2021S3_2X2_V_30s_073	6	4,08	Creciente 46.8 % de iluminación	V
15-05-2024	C2021S3_2X2_V_30s_025	5	4,00	Creciente 46.8 % de iluminación	V
15-05-2024	C2021S3_2X2_V_30s_002	6	3,78	Creciente 46.8 % de iluminación	V
18-05-2024	8851_R_120s_024	19	1,96	Creciente 74.3 % de iluminación	R
18-05-2024	8851_R_120s_008	17	2,00	Creciente 74.3 % de iluminación	R
18-05-2024	8851_R_120s_001	15	2,06	Creciente 74.3 % de iluminación	R
28-05-2024	C2023A3_30s_V_049	5	4,11	Menguante 77.4 % de iluminación	V
28-05-2024	C2023A3_30s_V_022	5	3.58	Menguante 77.4 % de iluminación	V
28-05-2024	C2023A3_30s_V_001	6	3,62	Menguante 77.4 % de iluminación	V

Fuente: Elaboración propia (2025).

Análisis de los datos de junio 2024

El análisis fotométrico correspondiente al mes de junio de 2024, resumido en la Tabla 6, muestra un deterioro significativo y generalizado en la calidad del *seeing*. Con un promedio mensual de 3,54", junio registra la peor media del trimestre, reflejando condiciones atmosféricas notablemente desfavorables. A diferencia de los meses anteriores, donde los valores elevados se asociaban principalmente al uso del filtro V, en junio el deterioro se extiende también al filtro R. El *seeing* promedio con el filtro R alcanzó los 3,59", muy por encima de los valores típicos cercanos a 2,00" registrados en meses previos. Por su parte, el filtro V mostró un promedio de 3,46". Esta convergencia de valores altos en ambos filtros sugiere un empeoramiento sistémico de las condiciones atmosféricas del sitio, posiblemente asociado al inicio de una estación con mayor turbulencia o a la persistencia de fenómenos meteorológicos que afectaron la estabilidad atmosférica.

La Tabla 6 presenta los registros individuales de cada imagen FITS analizada, incluyendo la fecha, el número de estrellas detectadas, el valor de *seeing*, la fase lunar y el filtro utilizado. Las observaciones fueron escasas, ya que las condiciones climáticas redujeron considerablemente el número de noches efectivas con datos útiles, lo que explica la limitada cantidad de fechas registradas. Como en meses anteriores, no se observó correlación entre la fase lunar (que varió entre el 8,1 % y el 47,1 % de iluminación) y los valores de *seeing*. Esto refuerza la conclusión de que las condiciones atmosféricas locales fueron el principal factor limitante de la calidad de imagen durante este mes.

Tabla 6: Datos observacionales de junio 2024 con imágenes FITS, número de estrellas y valores de *seeing*

Fecha	Imagen FITS	N.º estrellas	<i>Seeing</i>	Fase lunar	Filtro
09-06-2024	355_2x2_R_120s_016	8	3,54	Creciente 8.1 % de iluminación	R
09-06-2024	355_2x2_R_120s_008	6	3,46	Creciente 8.1 % de iluminación	R
09-06-2024	355_2x2_R_120s_001	7	3,77	Creciente 8.1 % de iluminación	R
29-06-2024	C2021S3_2X2_V_30s_007	9	2,76	Menguante 47.1 % de iluminación	V
29-06-2024	C2021S3_2X2_V_30s_002	11	4,15	Menguante 47.1 % de iluminación	V

Fuente: Elaboración propia (2025).

Análisis de los datos de julio 2024

La comparativa de observaciones fotométricas correspondientes al mes de julio de 2024, resumida en la Tabla 7, confirma la tendencia de deterioro atmosférico sistémico iniciada en junio. El promedio general de *seeing* alcanzó los 3,87", el valor más alto y desfavorable registrado hasta la fecha. La calidad de imagen fue consistentemente baja en todas las bandas observadas. El filtro R promedió 3,60", evidenciando la persistencia de una turbulencia severa que afecta incluso el canal rojo, históricamente más estable. Las mediciones con

el filtro V mostraron un promedio de 3,89", manteniéndose en niveles inaceptables para trabajos fotométricos de precisión. Además, la introducción del filtro CLEAR arrojó los peores resultados, con un promedio de 4,11", lo que sugiere que la turbulencia atmosférica afectó de forma transversal a todas las longitudes de onda ópticas.

La Tabla 7 detalla cada imagen FITS analizada, incluyendo la fecha, el número de estrellas detectadas, el valor de *seeing*, la fase lunar y el filtro utilizado. La baja cantidad de estrellas por imagen, en algunos casos tan solo cinco, también refleja la degradación de las condiciones de observación. El principal factor detrás de este deterioro parece ser la turbulencia atmosférica estacional, que elevó de forma sostenida el valor del FWHM de las estrellas, independientemente del filtro o la fase lunar. Esta situación sugiere un impacto climático persistente sobre la estabilidad del sitio de observación durante este mes.

Tabla 7: Datos observacionales de julio 2024 con imágenes FITS, número de estrellas y valores de *seeing*

Fecha	Imagen FITS	N.º estrellas	Seeing	Fase lunar	Filtro
03-07-2024	457175_CLR_180s_002	5	4,18	Menguante 8.9 % de iluminación	CLEAR
03-07-2024	457175_CLR_180s_006	5	4,03	Menguante 8.9 % de iluminación	CLEAR
14-07-2024	4143_R_120s_003	5	3,85	Creciente 52.2 % de iluminación	R
15-07-2024	355_R_120s_017	5	3,35	Creciente 61.7 % de iluminación	R
15-07-2024	C2021S3_V_30s_007	19	3,84	Creciente 61.7 % de iluminación	V
15-07-2024	C2021S3_V_30s_023	8	3,75	Creciente 61.7 % de iluminación	V
15-07-2024	C2021S3_V_30s_040	23	4,08	Creciente 61.7 % de iluminación	V

Fuente: Elaboración propia (2025).

Análisis de los datos de agosto 2024

Las observaciones astronómicas correspondientes al mes de agosto de 2024, presentadas en la Tabla 8, confirman la tendencia de *seeing* crecientemente pobre iniciada en junio y julio. El promedio mensual fue de 3,94", el más alto registrado hasta la fecha, lo que refleja condiciones atmosféricas severamente desfavorables para la obtención de imágenes astronómicas de alta resolución. Durante este mes, todas las observaciones se realizaron exclusivamente con el filtro V. Los valores de *seeing* oscilaron entre 3,67" y 4,08", sin excepción, lo que indica una uniformidad en la degradación de la calidad de imagen. Esta consistencia en los valores elevados sugiere que la turbulencia atmosférica estacional fue el principal factor limitante, afectando de forma sostenida la estabilidad del sitio de observación.

La Tabla 8 detalla cada imagen FITS analizada, incluyendo la fecha, el número de estrellas detectadas, el valor de *seeing*, la fase lunar y el filtro utilizado. La ausencia de datos con el filtro R impide evaluar si la banda roja ha mostrado alguna mejora respecto a los valores pobres de julio (3,60"), aunque la tendencia general apunta a que el sitio atraviesa su peor ventana de

calidad de imagen en lo que va de año. Como en meses anteriores, no se observó correlación entre la fase lunar (que varió entre el 22,1 % y el 74,6 % de iluminación) y los valores de *seeing*. Esto refuerza la conclusión de que las condiciones atmosféricas locales, más que los factores astronómicos, continúan siendo el principal aspecto que condiciona la calidad fotométrica de las imágenes.

Tabla 8: Datos observacionales de agosto 2024 con imágenes FITS, número de estrellas y valores de *seeing*

Fecha	Imagen FITS	N.º estrellas	<i>Seeing</i>	Fase lunar	Filtro
15-08-2024	11196_V_180s_2x2_002_A	12	4,08	Creciente 74.6 % de iluminación	V
15-08-2024	11196_V_180s_2x2_008_A	14	3,93	Creciente 74.6 % de iluminación	V
28-08-2024	355_2X2_V_120_001	19	4,07	Menguante 31.3 % de iluminación	V
29-08-2024	11196_2X2_180s_V_024	5	3,67	Menguante 22.1 % de iluminación	V

Fuente: Elaboración propia (2025).

Análisis de los datos de septiembre 2024

Las observaciones fotométricas correspondientes al mes de septiembre de 2024, presentadas en la Tabla 9, confirman la persistencia de condiciones atmosféricas desfavorables para la obtención de imágenes astronómicas de alta resolución. El promedio mensual de *seeing* fue de 3,83", ligeramente inferior al valor registrado en agosto (3,94"), pero aún muy por encima del umbral aceptable para estudios de alta precisión. Todas las imágenes fueron obtenidas con el filtro V, y los valores de *seeing* oscilaron entre 3,54" y 4,11". Esta distribución estrecha indica baja dispersión, lo que sugiere que la atmósfera sobre el sitio de observación se mantuvo en un estado de turbulencia constante durante todo el mes. La ausencia de observaciones con el filtro R impide evaluar si la banda roja ha mostrado alguna mejora respecto a los meses anteriores, aunque la tendencia general apunta a una continuidad en las condiciones adversas.

La Tabla 9 detalla cada imagen FITS analizada, incluyendo la fecha, el número de estrellas detectadas, el valor de *seeing*, la fase lunar y el filtro utilizado. La fase lunar varió entre el 21,6 % y el 59,5 % de iluminación, sin mostrar correlación alguna con la calidad del *seeing*, lo que refuerza la conclusión de que la turbulencia atmosférica estacional sigue siendo el principal factor limitante. Aunque el leve descenso en el promedio mensual podría sugerir el inicio de una transición hacia condiciones más favorables, los valores siguen estando lejos del óptimo de aproximadamente 2,0" observado en los primeros meses del año. Por tanto, septiembre continúa dentro del período de menor calidad de imagen del año, afectando la viabilidad de estudios fotométricos exigentes.

Tabla 9: Datos observacionales de septiembre 2024 con imágenes FITS, número de estrellas y valores de *seeing*

Fecha	Imagen FITS	N.º estrellas	Seeing	Fase lunar	Filtro
08-09-2024	11196_2X2_V_180s_002_A	7	3,54	Creciente 21.6 % de iluminación	V
08-09-2024	11196_2X2_V_180s_009_A	8	4,06	Creciente 21.6 % de iluminación	V
08-09-2024	11196_2X2_V_180s_018_A	5	3,55	Creciente 21.6 % de iluminación	V
09-09-2024	11196_2X2_V_180s_004_B	17	3,99	Creciente 30.1 % de iluminación	V
09-09-2024	11196_2X2_V_180s_013_B	14	3,99	Creciente 30.1 % de iluminación	V
09-09-2024	11196_2X2_V_180s_037_B	7	4,11	Creciente 30.1 % de iluminación	V
12-09-2024	11196_V_2X2_180s_013	5	3,60	Creciente 59.5 % de iluminación	V

Fuente: Elaboración propia (2025).

La Tabla 10 presenta un resumen mensual del valor promedio del *seeing* registrado en el Observatorio Astronómico Nacional (OAN) durante el período enero–septiembre de 2024. Para cada mes, se indica el valor promedio en segundos de arco y una interpretación cualitativa de las condiciones atmosféricas asociadas. Este resumen permite identificar tendencias generales en la estabilidad del *seeing* a lo largo del mes. En los primeros cinco meses del año (enero a mayo), los valores se mantuvieron relativamente bajos y estables, lo que sugiere condiciones favorables para la observación astronómica. A partir de junio, se observa un aumento significativo en los valores promedio, alcanzando máximos en agosto y septiembre, lo que indica una degradación en la calidad del *seeing* y, por tanto, condiciones menos propicias para la obtención de imágenes astronómicas de alta resolución. La tabla sirve como una herramienta comparativa para evaluar la evolución mensual del *seeing* y orientar la planificación de futuras campañas de observación, priorizando los períodos con mejores condiciones atmosféricas.

Tabla 10: Valor promedio del *seeing* por mes

Mes	Valor promedio del <i>seeing</i>	Tendencia general
Enero	2,017	<i>Seeing</i> estable, condiciones favorables.
Febrero	1,98	<i>Seeing</i> estable, condiciones favorables.
Marzo	2,03	<i>Seeing</i> estable, condiciones favorables.
Abril	2,00	<i>Seeing</i> comienza a aumentar ligeramente, pero aún favorable en el filtro R.
Mayo	1,96	<i>Seeing</i> estable en el filtro R, pero alto en el filtro V
Junio	3,59	<i>Seeing</i> elevado, condiciones menos favorables
Julio	3,60	<i>Seeing</i> elevado, condiciones menos favorables
Agosto	3,94	<i>Seeing</i> alto, condiciones desfavorables.
Septiembre	3,83	<i>Seeing</i> alto, pero con ligera mejora en algunas observaciones.

Fuente: Elaboración propia (2025).

La Tabla 10 resume los valores promedio de *seeing* obtenidos para cada mes, indicando una descripción cualitativa de las condiciones observacionales. Entre enero y septiembre se observa un deterioro estacional progresivo de la calidad atmosférica en el OAN. El período se

divide nítidamente en dos fases. Inicialmente, de enero a marzo, el *seeing* fue óptimo y estable, promediando consistentemente alrededor de 2,0" (alcanzando su pico de nitidez en febrero con 1,98"). Este valor de *seeing* es ideal para la fotometría de alta precisión. Esta calidad inicial se mantuvo para el filtro R incluso hasta mayo. Sin embargo, el factor más anómalo fue el filtro V (abril y mayo), que introdujo valores de *seeing* pésimos (cerca de 4,11"), lo que sugiere un posible problema instrumental o de configuración exclusivo para esa banda al inicio del ciclo.

Es importante considerar que la distribución del tamaño de muestra no es homogénea a lo largo del período analizado, debido principalmente a las condiciones meteorológicas adversas que limitaron la adquisición de datos en ciertos meses. En particular, durante los meses de mayor nubosidad y precipitación, como junio y julio, el número de imágenes disponibles es significativamente menor en comparación con meses como enero o febrero. Esta asimetría en el tamaño de muestra implica que los valores promedio de *seeing* estimados para dichos períodos presentan una menor robustez estadística y son más sensibles a variaciones individuales. En consecuencia, las tendencias observadas en estos meses deben interpretarse con cautela, ya que pueden no ser plenamente representativas de las condiciones atmosféricas promedio. En contraste, los meses con mayor número de observaciones ofrecen estimaciones más estables y confiables del comportamiento del *seeing*.

Discusión

El análisis de los datos reveló una tendencia clara de incremento del *seeing* a medida que avanzaban los meses. Este patrón puede explicarse por variaciones estacionales en las condiciones atmosféricas, como el inicio de la temporada de lluvias, fluctuaciones en la temperatura y cambios en la estabilidad atmosférica. Además, se observó que el filtro utilizado en las observaciones tuvo un impacto significativo en la estabilidad del *seeing*. En particular, el filtro R produjo valores más estables y consistentes, incluso en períodos con condiciones meteorológicas adversas, mientras que el filtro V mostró una mayor sensibilidad a las fluctuaciones del *seeing*, reflejando un impacto más pronunciado en los meses de mayor inestabilidad, especialmente entre abril y septiembre. Estos resultados sugieren que el filtro R es una mejor opción para observaciones en condiciones atmosféricas desafiantes, mientras que el filtro V puede ser más útil en épocas de mayor estabilidad. Debido a la operatividad intermitente del Observatorio en períodos previos, no se dispone de una serie histórica de datos para realizar comparaciones interanuales. Asimismo, ante la ausencia de estudios publicados sobre la variabilidad del *seeing* en el OAN, esta investigación adquiere una relevancia fundamental al establecer una línea base y documentar las condiciones atmosféricas del sitio durante el período estudiado.

Las fases lunares también influyeron en la calidad del *seeing*. Las noches con alta iluminación lunar, comprendidas entre el 35 % y el 81 %, presentaron una mayor dispersión lumínica, lo que afectó especialmente las observaciones realizadas con el filtro V. En contraste,

el filtro R demostró ser menos susceptible a estos efectos, lo que lo hace más adecuado para observaciones en condiciones de brillo lunar elevado. Este hallazgo resalta la importancia de elegir cuidadosamente los filtros en función de la iluminación ambiental, especialmente en observaciones que requieren alta precisión.

El estudio permitió identificar períodos más y menos favorables para la observación astronómica en el OAN. Los meses de enero a marzo se caracterizaron por valores de *seeing* más bajos y una mayor estabilidad atmosférica, mientras que los meses de junio a septiembre presentaron condiciones menos favorables, con un *seeing* elevado debido a la mayor inestabilidad meteorológica. Estas tendencias se visualizan en la Figura 1, donde un gráfico de líneas ilustra la evolución mensual del *seeing* promedio, proporcionando información valiosa para la planificación de observaciones en el OAN.

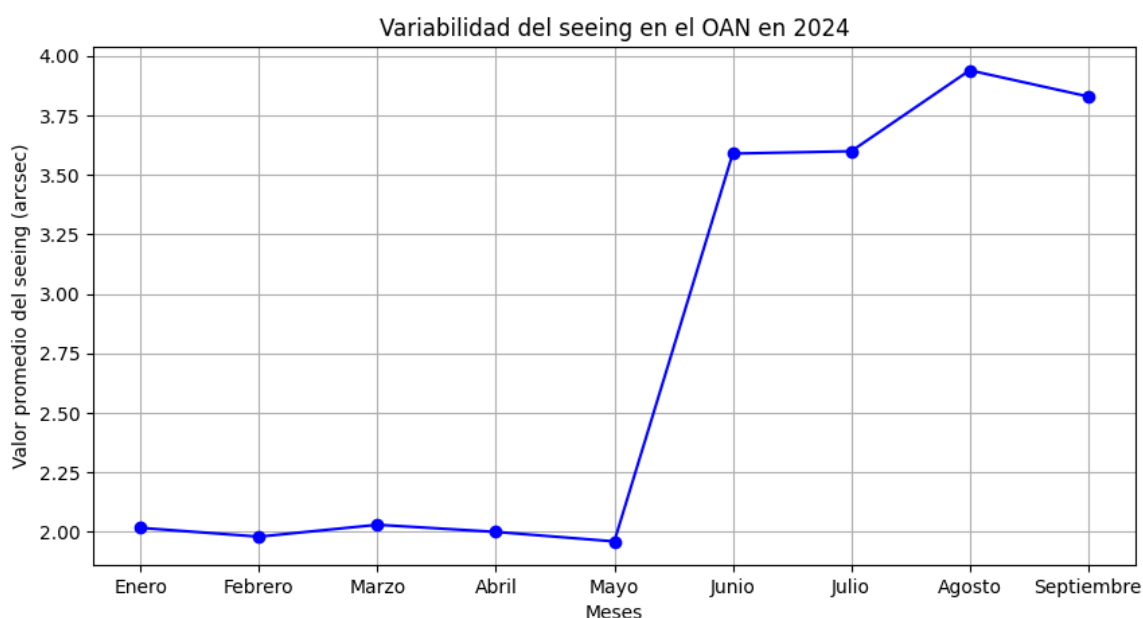


Figura 1: Evolución mensual del *seeing* promedio.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Al comparar estos resultados con otros observatorios de altura, como en el Observatorio Paranal en Chile (2635 msnm) (European Southern Observatory [ESO], [s.f](#)) y el Observatorio Mauna Kea en Hawái (4205 msnm) (Institute for Astronomy, [s.f](#)), se observa que existe una fuerte correlación entre la estabilidad atmosférica y los valores de *seeing*. Por ejemplo, en Mauna Kea, el *seeing* tiende a ser más bajo durante los meses de verano, cuando las condiciones meteorológicas son más estables, mientras que, en invierno, el aumento de la humedad y la actividad de vientos genera valores de *seeing* más altos (Dyck y Howell, 1983;

Lyman et al., 2020). Sin embargo, a diferencia de estos observatorios, el OAN presentó una mayor variabilidad en el *seeing* durante los meses de transición entre estaciones, especialmente en abril y mayo. Este comportamiento podría explicarse por su ubicación en la Cordillera de los Andes, una región donde las condiciones meteorológicas pueden cambiar abruptamente en cortos períodos de tiempo (Rodríguez y Defives, 1996).

Es importante reconocer las limitaciones del presente estudio, entre las que destacan el período de muestreo relativamente corto (9 meses), la ausencia de datos meteorológicos simultáneos y la cobertura espacial restringida al área inmediata del domo principal. Además, el análisis no consideró variaciones horarias dentro de cada noche, posibles efectos de fenómenos meteorológicos extremos y se limitó principalmente a dos filtros (R y V), dejando sin explorar otras regiones espectrales que podrían proporcionar información adicional valiosa.

La ausencia de datos meteorológicos simultáneos durante la adquisición de las imágenes limita la posibilidad de establecer correlaciones cuantitativas entre el *seeing* y las condiciones atmosféricas locales. En este sentido, los resultados obtenidos poseen un alto valor descriptivo al caracterizar la variabilidad temporal del *seeing*; sin embargo, su capacidad predictiva es aún restringida. La incorporación de mediciones meteorológicas concurrentes en futuras campañas permitirá el desarrollo de modelos más robustos, capaces de explicar y predecir el comportamiento del *seeing* en función de parámetros físicos específicos del entorno.

Durante el período de observación de este estudio (enero-septiembre de 2024), el observatorio carecía de una estación meteorológica operativa. Sin embargo, recientemente se ha instalado una en el sitio, lo que permitirá, en futuros estudios, evaluar la influencia de variables ambientales (temperatura, humedad, velocidad del viento) en las mediciones del *seeing*. Además, se ha realizado mantenimiento preventivo, incluyendo la limpieza de los filtros ópticos, cuyos efectos en el rendimiento instrumental deberán ser cuantificados en investigaciones posteriores.

Otro aspecto relevante es la decisión de analizar las imágenes FITS sin aplicar calibraciones fotométricas estándar (*bias*, *dark* y *flat*), con el fin de preservar las condiciones observacionales reales. Esta elección puede introducir efectos secundarios asociados al ruido electrónico (*bias*) y al ruido térmico (*dark*), los cuales podrían afectar ligeramente la estimación del FWHM estelar debido a la presencia de ruido de fondo. Sin embargo, dado que el método empleado se basa en la detección de múltiples estrellas y en la estimación promedio del *seeing*, estos efectos tienden a promediarse y reducir su impacto sistemático. Además, el FWHM está dominado principalmente por la estructura del núcleo del perfil estelar, que presenta una relación señal-ruido elevada en la mayoría de los casos analizados. Por tanto, se espera que la ausencia de preprocesamiento introduzca, en el peor de los casos, un sesgo sistemático menor en las mediciones, sin afectar significativamente las tendencias globales observadas. Estudios futuros podrían evaluar cuantitativamente este efecto mediante la comparación directa entre

datos calibrados y no calibrados.

Se recomienda ampliar el estudio incluyendo observaciones simultáneas con la cámara Schmidt, ya que los demás telescopios del observatorio (el gran Refractor y el Astrógrafo Doble) no están habilitados para uso científico. Esta comparación permitiría identificar posibles errores sistemáticos asociados a diferencias instrumentales (óptica, alineación, sensibilidad del detector) o a variaciones espaciales en la turbulencia atmosférica local.

A largo plazo, sería valioso extender el monitoreo del *seeing* para abarcar varios ciclos anuales completos, lo que facilitaría: evaluar la variabilidad interanual, detectar posibles tendencias climáticas que afecten la calidad astronómica del sitio, y establecer correlaciones más precisas entre condiciones meteorológicas y *seeing*.

La implementación de protocolos estandarizados de observación, junto con la inclusión de mediciones en múltiples bandas espectrales, mejoraría significativamente el análisis sistemático de las condiciones del sitio. Estos avances contribuirían no solo a optimizar las observaciones en el OAN, sino también a enriquecer los estudios comparativos de calidad astronómica en regiones tropicales.

Conclusiones

Este estudio ha caracterizado sistemáticamente la variabilidad del *seeing* en el Observatorio Astronómico Nacional (OAN) de Venezuela durante el primer semestre de 2024, revelando patrones clave asociados a factores estacionales, condiciones atmosféricas y selección de filtros. Los resultados demostraron un incremento progresivo del *seeing* desde enero (1.97") hasta septiembre (4.02"), correlacionado con cambios atmosféricos durante la transición a la temporada de lluvias. Además, se identificó que el filtro R (658 nm) proporcionó mediciones más estables que el filtro V (551 nm), especialmente en condiciones adversas, debido a su menor susceptibilidad a la dispersión y efectos de turbulencia.

Estos resultados refuerzan la importancia de la selección de sitios adecuados para la instalación de telescopios ópticos terrestres. La combinación de un *seeing* natural bajo y una contaminación lumínica mínima es clave para garantizar observaciones de alta calidad, como lo demuestran los casos paradigmáticos de Mauna Kea en Hawái (Racine, 1996), el Observatorio del Roque de los Muchachos en La Palma (Radu et al., 2011) y el Observatorio Paranal en Chile (Lombardi et al., 2009). El presente estudio contribuye a esta línea de investigación al proporcionar datos cuantitativos sobre las condiciones del OAN, que aunque presenta mayor variabilidad que estos sitios de referencia, sigue siendo un valioso recurso para la astronomía tropical.

La investigación aporta evidencia empírica sobre las particularidades del OAN como

sitio astronómico, destacando su mayor variabilidad estacional en comparación con los principales observatorios internacionales. Este hallazgo subraya la influencia única de la dinámica atmosférica andina en la calidad observacional, proporcionando un marco de referencia para futuros estudios en latitudes tropicales. Asimismo, la identificación de períodos óptimos (enero-marzo) y filtros preferenciales (R) ofrece herramientas concretas para optimizar la planificación de observaciones en el OAN.

Referencias

- Andover Corporation. (2026). *Astronomy Filters: Defining Boundaries in Light Control*. Andovercorp. <https://andovercorp.com/optical-filters/astronomy-filters/>
- Astropy Collaboration. (2018). The Astropy Project: Building an open-science project and status of the v2.0 core package. *The Astronomical Journal*, 156(3), 123. <https://doi.org/10.3847/1538-3881/aabc4f>
- Bessell, M. (1990). UBVRI passbands. *The Astronomical Society of the Pacific*, 102, 1181-1199. <https://doi.org/10.1086/132749>
- Dyck, H., y Howell, R. (1983). Seeing measurements at Mauna Kea from infrared speckle interferometry. *The Astronomical Society of the Pacific*, 95(786). <https://doi.org/10.1086/131255>
- European Southern Observatory [ESO]. (2025). *Astronomical Site Monitor (ASM) instruments*. <https://www.eso.org/sci/facilities/paranal/astroclimate/asm-instruments.html>
- European Southern Observatory [ESO]. (s.f). *Observatorio Paranal*. <https://www.eso.org/public/chile/teles-instr/paranal-observatory/?lang>
- Fundación Centro de Investigaciones de Astronomía y Tecnologías Aplicadas “Francisco J. Duarte”. (2026). *Observatorio Astronómico Nacional (OAN) - Llano del Hato*. <https://cidata.gob.ve/oan/>
- Howell, S. (2006). *Handbook of CCD Astronomy*. Cambridge University Press. https://www.researchgate.net/publication/332392902_Handbook_of_CCD_Astronomy
- Institute for Astronomy. (s.f). *Mauna Kea Observatories*. <https://about.ifa.hawaii.edu/facility/mauna-kea-observatories/>
- La Marca, F., y Silva, F. (2015). El Paisaje Cultural Andina en el Estado Merida (Venezuela): Una Contribución Geográfica. *Geografía Ensino & Pesquisa*, 19, 69-79. <https://doi.org/10.5902/22364994/19372>
- Lombardi, G., Zitelli, V., y Ortolani, S. (2009). The astroclimatological comparison of the Paranal Observatory and El Roque de Los Muchachos Observatory. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 399(2), 783-793. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2966.2009.15309.x>
- Lyman, R., Cherubini, T., y Businger, S. (2020). Forecasting seeing for the Maunakea Observatories. *Royal Astronomical Society*, 496(4), 4734-4748. <https://doi.org/10.1093/mnras/staa1787>

- Massey, P., y Davis, L. (1992). A user's guide to stellar CCD photometry with IRAF. *NOAO Newsletter*, 30, 10-12. <https://www.mn.uio.no/astro/english/services/it/help/visualization/iraf/daophot2.pdf>
- Mejía, J., y Navas, G. (2025). Python e interfaz gráfica para calcular el Seeing en el Observatorio Astronómico Nacional. *Conocimiento Libre Y Licenciamiento (CLIC)*, (31), 37-59. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18163310>
- Navas, G. (2022). Implicaciones de la propiedad intelectual en la investigación astronómica venezolana, la ética y el reconocimiento de derechos morales en los descubrimientos. *Propiedad Intelectual*, 102, 59-84. <https://doi.org/10.53766/PI/2022.23.03>
- Racine, R. (1996). Temporal Fluctuations of Atmospheric Seeing. *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, 108(722), 372-374. <http://www.jstor.org/stable/40680729>
- Radu, A., Angelescu, T., Curtef, V., Felea, D., Hasegan, D., Lucaschi, B., Manea, A., Popa, V., y Ralita, I. (2011). An astroclimatological study of candidate sites to host an imaging atmospheric Cherenkov Telescope in Romania. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 422(3), 2262-2273. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2966.2012.20771.x>
- Rodriguez, N., y Defives, G. (1996). Zonas y patrones climáticos en la Región Andina. *Economía*, 21(11), 165-179. <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/economia/article/view/10900>
- Tokovinin, A. (2002). From Differential Image Motion to Seeing. *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, 114(800), 1156-1166. <https://doi.org/10.1086/342683>

Bioespequelometría: Un enfoque interdisciplinario en la Facultad de Farmacia y Bioanálisis IFFB-ULA

Medição de *bio-speckle*: uma abordagem interdisciplinar na Faculdade de Farmácia e Bioanálise IFFB-ULA

Biospecklemetry: An Interdisciplinary Approach at the IFFB-ULA School of Pharmacy and Bioanalysis

María Lobo ¹

Efrén Andrades ²

Jesús Andrades ³

Ana Velásquez ⁴

Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela^{1,2,3}

Centro de Investigaciones de Astronomía y Tecnologías Aplicadas Francisco J. Duarte,
Mérida, Venezuela⁴

Centro Nacional de Tecnologías Ópticas, Mérida, Venezuela⁴

mllsulbaran@gmail.com¹

efrenandrades@ula.ve²

koflasjesus@gmail.com³

anita.velasquezv@gmail.com⁴

Fecha de recepción: 07/09/2025

Fecha de aceptación: 04/01/2026

Pág: 25 – 39

DOI: 10.5281/zenodo.20448130

Resumen

La técnica de bioespequelometría láser es objeto de análisis en este documento, que traza su evolución, alcance y aplicaciones dentro de la Sección de Biotecnología del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis de la Universidad de Los Andes (IFFB-ULA). El fenómeno del *speckle*, una manifestación granular de luz coherente sobre superficies activas o medios biológicos dinámicos, se transforma en *biospeckle* en medios biológicos dinámicos, lo que permite la detección y caracterización de procesos vitales.



Esta obra está bajo licencia CC BY-NC-SA 4.0.

Los orígenes de la técnica se remontan a la década de 1970, y su transición de un método fotográfico a uno digital en la década de 1990 fue crucial para su viabilidad y utilidad en tiempo real. La investigación pionera del IFFB-ULA, validó la técnica para la detección de parásitos y bacterias, y la evaluación de efectos farmacológicos. El avance metodológico se ha manifestado en la optimización continua de los métodos de procesamiento de datos, desde las diferencias temporales hasta el uso de modelos estadísticos avanzados. La construcción de un prototipo de biospequelómetro y la colaboración con el Laboratorio de Óptica Aplicada del IVIC-MÉRIDA y el Centro Nacional de Tecnologías Ópticas (CNTO), han sido hitos fundamentales que han impulsado la estandarización, la accesibilidad y la innovación. En conclusión, la biospequelometría se ha consolidado como una herramienta de procesamiento óptico de imágenes versátiles, con aplicaciones que abarcan desde la biomedicina hasta la ciencia de materiales, lo que demuestra su potencial como una técnica precisa y confiable para la investigación interdisciplinaria.

Palabras clave: biospequelometría, láser, procesamiento de datos, sistemas biológicos.

Resumo

Este documento analisa a técnica de biospectro a laser, traçando sua evolução, escopo e aplicações na Seção de Biotecnologia do Instituto de Pesquisa da Faculdade de Farmácia e Bioanálise da Universidade dos Andes (IFFB-ULA). O fenômeno de *speckle*, uma manifestação granular de luz coerente em superfícies ativas ou meios biológicos dinâmicos, transforma-se em biospectro em meios biológicos dinâmicos, possibilitando a detecção e caracterização de processos vitais. As origens da técnica remontam à década de 1970, e sua transição de um método fotográfico para um método digital na década de 1990 foi crucial para sua viabilidade e utilidade em tempo real. Pesquisas pioneiras no IFFB-ULA validaram a técnica para a detecção de parasitas e bactérias, e para a avaliação de efeitos farmacológicos. Os avanços metodológicos se manifestaram na otimização contínua dos métodos de processamento de dados, desde diferenças temporais até o uso de modelos estatísticos avançados. A construção de um protótipo de bio-especkleômetro e a colaboração com o Laboratório de Óptica Aplicada do IVIC-MÉRIDA e o Centro Nacional de Tecnologias Ópticas (CNTO) foram marcos fundamentais que impulsionaram a padronização, a acessibilidade e a inovação. Em conclusão, a medição de *bio-especkle* se consolidou como uma ferramenta versátil de processamento de imagens ópticas, com aplicações que vão da biomedicina à ciência dos materiais, demonstrando seu potencial como uma técnica precisa e

confiável para pesquisa interdisciplinar.

Palavras-chave: medição de *bio-especkle*, laser, processamento de dados, sistemas biológicos.

Abstract

The technique of laser biospecklemetry is analyzed in this document, which traces its evolution, scope, and applications within the Biotechnology Section of the Research Institute of the Faculty of Pharmacy and Bioanalysis at the University of the Andes (IIFFB-ULA). The speckle phenomenon, a granular manifestation of coherent light on active surfaces or dynamic biological media, is transformed into biospeckle in dynamic biological media, enabling the detection and characterization of vital processes. The origins of the technique date back to the 1970s, and its transition from a photographic to a digital method in the 1990s was crucial to its viability and usefulness in real time. The pioneering research of the IIFFB-ULA validated the technique for the detection of parasites and bacteria and the evaluation of pharmacological effects. Methodological advances have been evident in the continuous optimization of data processing methods, from temporal differences to the use of advanced statistical models. The construction of a prototype biospecklemeter and collaboration with the Applied Optics Laboratory at IVIC-MÉRIDA and the Centro Nacional de Tecnologías Ópticas (CNTO), have been fundamental milestones that have driven standardization, accessibility, and innovation. In conclusion, biospecklemetry has established itself as a versatile optical image processing tool, with applications ranging from biomedicine to materials science, demonstrating its potential as a precise and reliable technique for interdisciplinary research.

Keywords: biospeckle, laser, data processing, biological systems.

Introducción

Cuando se ilumina una superficie que muestra actividad biológica o física con un rayo de luz coherente, como un láser (ver Figura 1A), la luz reflejada tiene un aspecto granular, es decir, presenta manchas de luz y sombra distribuidas de manera aleatoria, que varían con el tiempo, creando una impresión visual similar a la de “agua hirviendo” (ver Figura 1B). Este fenómeno se conoce como “speckle” y surge de la dispersión de la luz coherente sobre objetos

que muestran algún tipo de actividad, según Pajuelo et al. (2003) (Ver Figura 1).

Por otra parte, la metodología del *Biospeckle* Láser, o *speckle* biológico, comenzó con la creación del láser en los años sesenta. Aunque el fenómeno del *speckle* se registró por primera vez en esa época, su uso en el ámbito biológico para investigar tejidos y procesos dinámicos se gestó una década después, durante los años setenta. Desde entonces, su evolución ha sido favorecida por el desarrollo de la tecnología, como el aumento en la capacidad de computación, la optimización de cámaras de alta definición y el avance en los algoritmos para el análisis de imágenes. Estas innovaciones han permitido que el *Biospeckle* se establezca como una herramienta importante con aplicaciones relevantes en diferentes campos, incluyendo la agricultura, la biomedicina, la biofísica y la ciencia de materiales y fluidos.

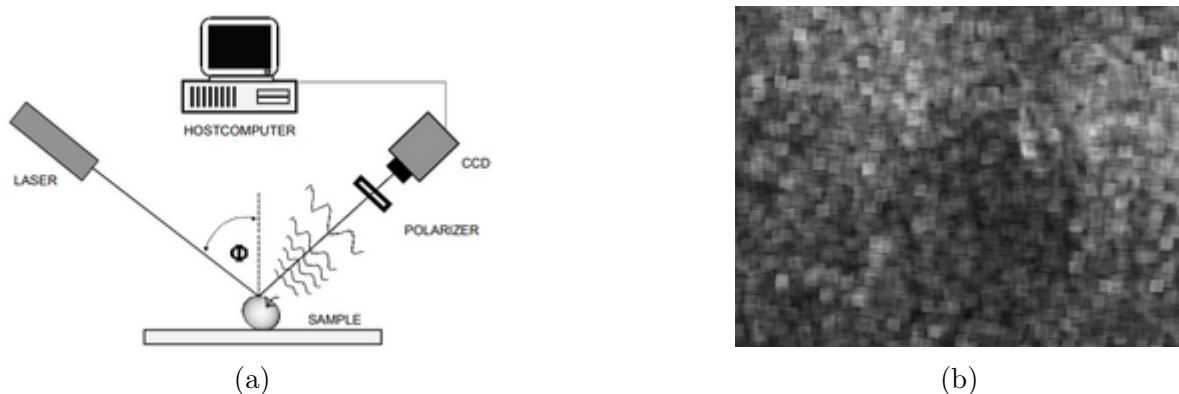


Figura 1: Cuando se ilumina una superficie (a) con un láser, la luz reflejada se observa como agua hirviendo (b).

Fuente: Pajuelo et al. (2003).

Así mismo, el *Biospeckle* se clasifica dentro del *speckle* dinámico debido a que los sistemas biológicos son medios en movimiento generando un patrón móvil o dinámico. Esta línea de investigación, en su momento, buscaba establecer una conexión concreta entre las fluctuaciones observadas en el patrón de *Speckle* y el movimiento de los centros de dispersión dentro de los organismos vivos. A partir de tal búsqueda, se observó que la manifestación clave de estas fluctuaciones se da con la reducción en el contraste del patrón de *Speckle*. Más tarde, en la década de 1980 la aplicación de este efecto se expandió al campo biomédico, con investigadores como Fercher y Briers (1981) empleándolo para estudiar el flujo sanguíneo en la retina. Aunque la técnica funcionaba, hubo la necesidad de procesar las fotografías antes de poder acceder a la información, ya que el tiempo de procesamiento fue un problema que trajo consigo la pérdida del interés en la técnica y esta se desvaneció. Ya en los años 90, los nuevos métodos digitales, permitieron el desarrollo de una versión en tiempo real del método mucho más útil y eficiente.

Basándose en esta evolución, la sección de Biotecnología del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis de la Universidad de Los Andes, se ha dado a la

labor de participar activamente en el desarrollo de tecnologías innovadoras centradas en la bioespequelometría. En el año 2010 en un acuerdo preliminar de la Sección de Biotecnología, liderado por la Profesora Hilda Cristina Grassi, con el Laboratorio de Óptica Aplicada del IVIC-MÉRIDA, dirigido por el Doctor Humberto Cabrera, se inició un intercambio para ensayar los efectos *in vitro* de ciertos factores sobre células de parásitos o células de bacterias usando la técnica Óptica de “*Biospeckle*” Láser sobre muestras controles y muestras afectadas por la actividad de Fármacos.

Este artículo tiene como objetivo revisar el desarrollo de la técnica de *Biospeckle*, destacando estudios claves y la evolución de la tecnología antes descritos, con un enfoque particular en su aplicación en sistemas biológicos y los avances realizados en instrumentación y procesamiento de datos en la sección de Biotecnología del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis de la Universidad de Los Andes. En este sentido, el objetivo primordial es de realizar una investigación de carácter documental, constatando el desarrollo de la técnica de *Biospeckle* y la evolución tecnológica. En síntesis, este estudio se propone mostrar los avances logrados en instrumentación y procesamiento de datos por la Sección de Biotecnología del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis (IIFFB) de la Universidad de Los Andes.

Desarrollo

El desarrollo de la bioespequelometría como herramienta de procesamiento óptico de imágenes ha seguido una trayectoria evolutiva marcada por la confluencia de avances metodológicos y la expansión de sus aplicaciones a través de diversas disciplinas científicas. Los estudios iniciales llevados a cabo en la sección de Biotecnología del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis de la Universidad de Los Andes por García (2011), Lobo (2011) y Belandria (2011) (Ver Figura 2) establecieron un precedente importante al demostrar la viabilidad de la técnica analítica en la investigación de sistemas biológicos (Ver Figura 2).



Figura 2: Equipo óptico “speckle” y mesa antivibratoria.
Fuente: Belandria (2011).

Comencemos con el estudio de García (2011); este se centró en la estandarización de la técnica para la detección de parásitos, subrayando su potencial para agilizar los procesos de análisis en comparación con los métodos tradicionales de cultivo y ensayo, lo que a su vez reduce el riesgo de contaminación y el tiempo requerido para obtener resultados. Por su parte, con un enfoque complementario, Lobo (2011) amplió el espectro de aplicación de la biospequelometría al diseñar un sistema comparativo para evaluar los efectos farmacológicos en *Trypanosoma cruzi*, integrando datos obtenidos de experimentos *in vitro*, tanto semi in vivo como in vivo (Ver Figura 3). Esta metodología es integral y destaca la capacidad de la biospequelometría para proporcionar información valiosa sobre la actividad biológica en diferentes niveles de organización, desde el nivel celular hasta el organismo completo (Ver Figura 3).

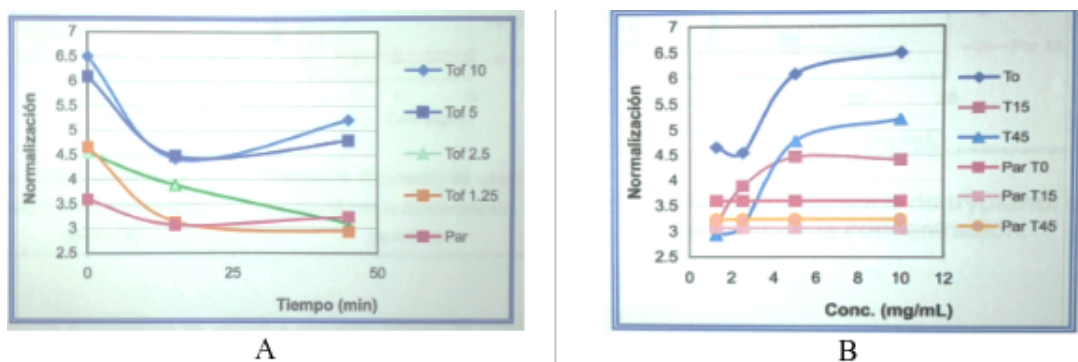


Figura 3: Biospeckle de Tofranil en función del tiempo (A) en función de la concentración (B).
Fuente: Lobo (2011).

Por otro lado, Belandria (2011) aplicó la técnica al estudio de la respuesta bacteriana a los antibióticos, analizando el comportamiento de *Escherichia coli* K-12 frente a diversos

compuestos antimicrobianos. Este trabajo es precursor de las bases para el uso de la bioespequelometría en la investigación de la resistencia bacteriana y el desarrollo de nuevos fármacos (Ver Figura 4). Su aspecto fundamental es el desarrollo de la bioespequelometría, que ha contado con la continua optimización de los métodos de procesamiento de datos.

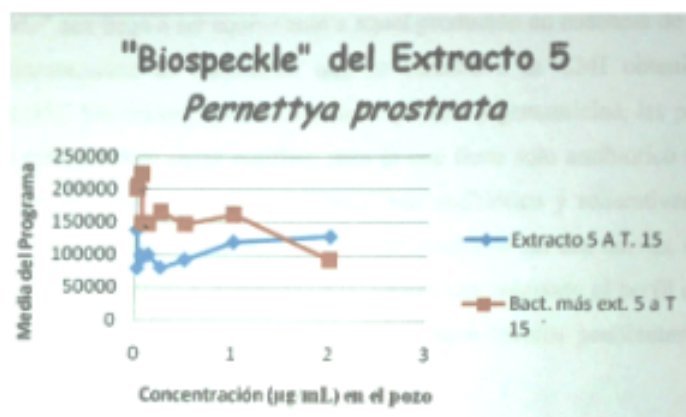


Figura 4: *Biospeckle* del extracto *Pernettya prostrata* a tiempo 15.
Fuente: Belandria (2011).

Estudios como el de García (2011), también emplearon el método de las Diferencias Temporales, implementado en un programa desarrollado por Andrades (2011), para cuantificar la actividad en las muestras analizadas. Este método implicaba la sustracción de fotogramas sucesivos en los videos de *biospeckle* y el cálculo de la media de las diferencias, proporcionando una medida de la dinámica temporal en la muestra. Sin embargo, con el tiempo se reconoció la necesidad de explorar métodos de procesamiento alternativos para mejorar la resolución y la especificidad de la técnica (Ver Figura 4).

Estos tres trabajos son pioneros, junto con otros proyectos preliminares que sirvieron para el diseño, construcción y calibración del nuevo Prototipo de Bioespequelómetro desarrollado exclusiva y completamente en la Sección de Biotecnología del IIFFB-ULA, desarrollado por Grassi et al. (2022). El Proyecto de referencia es el denominado “Producto y Proceso para medir el efecto de Antibióticos sobre Microorganismos en un tiempo corto y utilizando *Biospeckle*” (2012-2014) para el desarrollo de este Prototipo de Bioespequelómetro (Proyecto N° 2012-001862 de FONACIT-MPPCTII, con la Profesora Hilda Cristina Grassi como responsable). El desarrollo de un prototipo de Bioespequelómetro, en el marco de un proyecto de innovación (FONACIT-MPPCTII 2012-2014), representó un paso crucial hacia la estandarización y la accesibilidad de la bioespequelometría en el país. Este prototipo, diseñado y construido por la Sección de Biotecnología del IIFFB-ULA, proporcionó una plataforma experimental controlada y reproducible, lo que facilitó la aplicación de la técnica en diversos contextos de investigación y docencia (Ver Figura 5).

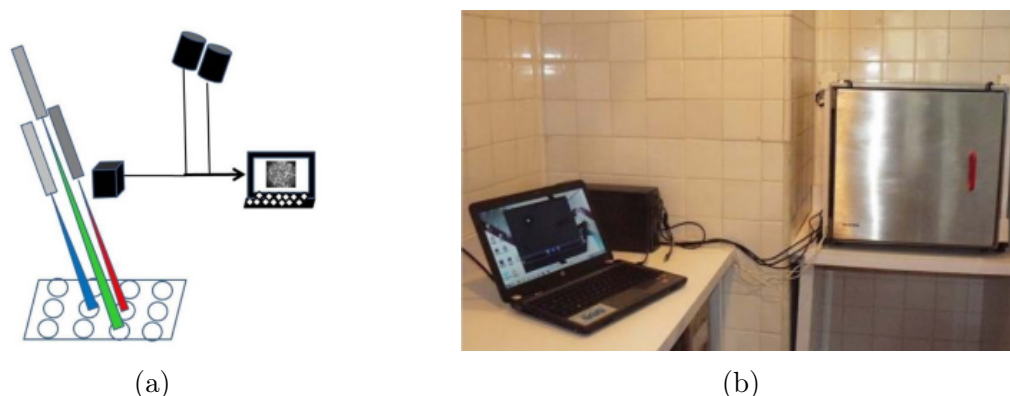


Figura 5: Representación gráfica del prototipo (a). Fotografía del biospequelometro (b), computadora y UPS.

Fuente: Grassi et al. (2022).

Hay que decir también que trabajos como el de Díaz y Gallego (2013), introdujeron el método de comparación con base constante, lo que demostró ser más eficaz para resaltar las variaciones sutiles en la actividad de las muestras. Esta evolución en los métodos de procesamiento de datos refleja un compromiso continuo con la mejora de la precisión y la fiabilidad de la biospequelometría.

En esta misma línea, las contribuciones de Méndez (2013) y Abche (2015) marcaron un hito importante en el desarrollo de la biospequelometría al introducir enfoques más avanzados para el procesamiento de imágenes. Méndez (2013) propuso el método óptico de Imágenes de Diferencias Acumuladas de Base Variable (IDABV), el cual se fundamenta en los principios del flujo óptico para analizar el movimiento en las imágenes de *biospeckle*. Este método demostró ser más eficaz para extraer información relevante sobre la dinámica de las muestras, en comparación con los métodos de procesamiento más simples. De otra parte, Abche (2015) aplicó el método IDABV para hacer reprocesamiento de los datos obtenidos por Belandria (2011), confirmando así su superioridad para detectar los efectos de los antibióticos sobre las células bacterianas. Estos avances en el procesamiento de imágenes subrayan la importancia de adaptar las herramientas metodológicas a las características específicas de los datos de *biospeckle*, con el objetivo de optimizar la extracción de información y mejorar en la interpretación de los resultados.

Un papel fundamental en la optimización del uso del prototipo desempeñó Moreno (2015), evaluando el impacto de diferentes variables experimentales, como la cámara, la resolución y el aumento, en los resultados obtenidos. Además, Moreno (2015) desarrolló una metodología de “Antibiograma por *Biospeckle*”, que permite la rápida evaluación de la susceptibilidad bacteriana a los antibióticos. En este trabajo también se destaca la importancia de la estandarización de los procedimientos experimentales y la validación de los

parámetros de medición para garantizar la fiabilidad y la comparabilidad de los resultados de bioespequelometría. La versatilidad de la bioespequelometría demuestra en su aplicación una amplia gama de sistemas, que van desde microorganismos hasta materiales complejos como el petróleo y extractos de algas.

En tanto que, Muñoz (2015) investigó la aplicación de esta técnica para el análisis de muestras urinarias de individuos con infecciones por esta vía, lo que permitió el surgimiento de métodos rápidos y no invasivos para identificar patógenos. Por lo tanto, se puede afirmar capacidad de afirmar que el *biospeckle* fue capaz de detectar susceptibilidad antimicrobiana. De esta manera se afirma que la bioespequelometría ha demostrado tener un alto potencial para diagnosticar y monitorear enfermedades en el campo de las aplicaciones biomédicas.

Arrieche (2016) aplicó dos métodos más; estos son el método directo e indirecto o mejorado para el procesamiento de imágenes de *Bioespeckle* a ensayos con *Trypanosoma cruzi* en viales de cultivo profundo, donde obtuvo que el método directo no arroja resultados coherentes, mientras que la aplicación del método IDABV con las herramientas adicionales de análisis de *Bioespeckle* permitió obtener buenos resultados en igualdad de condiciones de las muestras, y a su vez, permitió poder hacer el seguimiento a parásitos en cultivo. Así mismo, R. Contreras (2016) encontró que la aplicación del método mejorado de procesamiento de imágenes de *Bioespeckle*, permite hacer la comparación del efecto de fármacos sobre *Trypanosoma cruzi*.

El estudio de Grassi et al. (2016) reunió la información de *Bioespeckle* de *Trypanosoma cruzi* y en él compararon tres métodos de procesamiento de imágenes, logrando determinar un sistema adecuado para estudiar el efecto del Benznidazol sobre este parásito, pudiendo describir así un efecto inmediato y otro tardío. Por otra parte, Ansari et al. (2016) dan a conocer información sobre la aplicación del método de imágenes de historial de movimiento (MHI), con esa información se demuestra que los resultados obtenidos resaltan la ventaja del análisis MHI sobre los métodos tradicionales cualitativos basados en la intensidad de la imagen, y demuestran el potencial de medir la actividad de los parásitos mediante el análisis dinámico de *speckle* láser.

Es relevante destacar el estudio de E. Ramírez et al. (2017), quienes comprobaron que la técnica de procesamiento de imágenes digitales adoptada es la adecuada para monitorear la motilidad y los cambios morfológicos en la población bacteriana a lo largo del tiempo, pues esto resulta muy útil para detectar y distinguir una acción farmacológica a corto plazo sobre los parásitos. Luego vemos en Rodríguez (2018) y J. Molina (2018), quienes aplicaron la bioespequelometría al análisis de extractos de algas, que detectaron fenómenos de fotosensibilidad y fotoactivación. Estos trabajos continúan demostrando la utilidad de la técnica en la investigación de productos naturales y sus propiedades bioactivas.

A. Contreras (2018) y Rey (2018) retomando los resultados de Belandria (2011), optan por aplicar la metodología diseñada por Grassi et al. (2019) en la cual emplearon los métodos de

Selección ROI, Diferencias Generalizadas, Análisis Exploratorio de Datos (Regresión lineal, Normalidad, Homocedasticidad, Independencia) y ARIMA. Así mismo, García (2018) aplicó este mismo diseño experimental a las muestras de orina de pacientes del trabajo de Muñoz (2015), como nueva prueba de la fiabilidad del método. En cuanto al estudio de Grassi et al. (2019), estos aplicaron también técnicas de análisis digital de imágenes a videos obtenidos por Biospequelometría de muestras control de laboratorio, con el objetivo de demostrar el efecto de la Ciprofloxacina sobre de *Escherichia coli* K-12. Esto permitió proponer la posibilidad de hacer un antibiograma rápido.

Ahora bien, O. Molina (2020) desarrolló un algoritmo para distinguir las dimensiones de microorganismos por la técnica *biospeckle* láser y por medio de este concluyó que la forma de los microorganismos puede distinguirse por el área de las semi elipses en la tendencia espacial, siendo el coeficiente de variación mayor para parásitos que para bacterias y por el movimiento en la tendencia temporal, mientras que se constata que la relación del coeficiente de variación es mayor para bacterias que para parásitos, debido al mayor movimiento de las primeras frente a las segundas.

En el caso del estudio de Ansari et al. (2021), en este se demostró que el medicamento Epirubicina actúa muy rápido a distintas concentraciones, lo que podría estar vinculado con su efecto inmediato en la membrana de los parásitos de *Trypanosoma cruzi*. Lo importante en este caso fue la comprobación de la metodología a través del procesamiento digital, el cual da fe de ser una prueba rápida y no invasiva.

L. Ramírez (2021) realizó un estudio de la acción del antiinflamatorio enzimático bromelina y su fracción antitumoral en sus formas solubles y cristalizadas usando el prototipo de biospequelómetro, donde logró detectar diferencias en la estructura del antiinflamatorio y del antitumoral en sus 2 formulaciones, cristal y soluble. Además de los avances en el procesamiento de datos y el análisis estadístico, la biospequelometría también se ha beneficiado de la exploración de diferentes configuraciones experimentales y parámetros de medición como veremos a propósito de los siguientes trabajos.

J. Rivas (2022) utilizó la técnica para estudiar las interacciones entre formulaciones farmacéuticas biocompatibles y fracciones derivadas del tratamiento del petróleo, revelando información valiosa sobre la movilidad molecular y macromolecular en estos sistemas. De igual manera investigó el efecto de utilizar láseres de diferentes longitudes de onda (azul, verde y rojo) en el análisis de muestras de petróleo, lo que demuestra el interés por optimizar la técnica para aplicaciones específicas. Se debe acotar que la cuidadosa selección de los parámetros experimentales, como la longitud de onda de la luz láser, la configuración óptica y los parámetros de adquisición de imágenes, es fundamental para obtener resultados precisos y reproducibles. Este estudio destaca la capacidad de la biospequelometría para proporcionar información relevante en campos como la ingeniería química y la ciencia de los materiales.

L. Rivas (2022) hizo una evaluación del efecto de antibióticos en muestras clínicas de orina a través de bioespequelometría láser, usando modelos estadísticos y series de tiempo obteniendo como resultado que el modelo ARMA (1,0,0) se sugiere como el adecuado para ajustarse a las muestras positivas para el efecto del antibiótico. Estos resultados pueden estar indicando que una comparación directa del antibiótico con el “control agua” mejora la exactitud de los resultados del ARMA y el dendograma.

Por su parte, Rojas (2022) efectuó una evaluación de la actividad de muestras clínicas de orina, analizadas con bioespequelometría mediante el diagnóstico estadístico obteniendo que la mayoría de muestras mostraron comportamiento no lineal entre los residuales y los ajustados. De esta manera se comprobó que la forma funcional de la regresión es apropiada, y el método de diagnóstico estadístico brinda ayuda para la detección de ciertos errores relacionados con el montaje de cada muestra.

Como se puede observar, la evolución de la bioespequelometría se ha caracterizado por la adopción de una variedad de métodos de análisis estadístico, que reflejan la creciente sofisticación en el tratamiento de los datos. Desde los análisis descriptivos iniciales hasta la implementación de modelos estadísticos avanzados, como los modelos de series de tiempo de clase ARIMA y ARMA utilizados por Grassi et al. (2019) y L. Rivas (2022) respectivamente, se ha buscado extraer la máxima información de los datos y realizar inferencias precisas y confiables. La selección adecuada del modelo estadístico y la validación de sus supuestos son esenciales para garantizar la robustez y la validez de los resultados de bioespequelometría.

Zambrano (2023) hizo una determinación de *biospeckle* en colonias de microorganismos, demostrando ser un excelente método para la variabilidad, confiabilidad y regularidad de las colonias, teniendo como criterio de inclusión un margen de error de un 10 % que se muestra cónsono con las estimaciones preliminares. En balance, la colaboración interdisciplinaria ha desempeñado un papel crucial en el desarrollo y la aplicación de la bioespequelometría. La asociación entre la Sección de Biotecnología de la Universidad de Los Andes y el Laboratorio de Óptica Aplicada del IVIC-MÉRIDA y el Centro Nacional de Tecnologías Ópticas (CNTO), ha facilitado la transferencia de conocimientos y la combinación de experiencia en diferentes áreas, impulsando la innovación en la técnica y su aplicación a nuevos problemas de investigación. Estas colaboraciones subrayan la importancia de la interacción entre investigadores de diferentes disciplinas para maximizar el potencial de la bioespequelometría y abordar desafíos científicos complejos.

Conclusiones

En conclusión, la bioespequelometría ha experimentado una notable evolución a lo largo de los años, impulsada por los avances en la metodología, la tecnología y el análisis de datos.

Su capacidad para proporcionar información valiosa sobre la dinámica de una amplia variedad de sistemas, la convierte en una herramienta versátil y poderosa para diversas disciplinas científicas. Hay que recordar que es fundamental reconocer la importancia de un diseño experimental cuidadoso, un procesamiento de datos adecuado y un análisis estadístico riguroso para garantizar la validez y la fiabilidad de los resultados obtenidos con esta técnica.

El desarrollo de la biospequelometría ha demostrado ser una herramienta valiosa en diversas áreas, desde la detección de parásitos y la evaluación de la actividad antibiótica hasta el análisis de productos farmacéuticos y muestras de petróleo. La evolución de la técnica, desde los primeros procesamientos fotográficos hasta los análisis digitales en tiempo real y los sofisticados métodos de procesamiento de imágenes, han mejorado significativamente su precisión y aplicabilidad a lo largo del tiempo. Y en última instancia, pero no menos importante, la colaboración interdisciplinaria, como la establecida entre la Sección de Biotecnología de la Universidad de Los Andes, el Laboratorio de Óptica Aplicada del IVIC-MÉRIDA y el Centro Nacional de Tecnologías Ópticas (CNTO), ha sido y será fundamental para impulsar estos avances y explorar nuevas aplicaciones de la biospequelometría.

Recomendaciones

Para futuras investigaciones, se recomienda continuar explorando y optimizando los métodos de procesamiento de imágenes y análisis estadísticos para mejorar aún más la precisión y la robustez de los resultados. Así mismo, se insta seguir fomentando la colaboración interdisciplinaria para aplicar la biospequelometría en nuevos campos y abordar desafíos complejos en la biología, la medicina, la ciencia de los materiales y otras áreas. Además, se debe prestar atención al desarrollo de instrumentación más avanzada y accesible para facilitar la adopción generalizada de esta técnica.

Agradecimiento

Queremos manifestar un profundo y sincero agradecimiento a la Profesora Hilda Cristina Grassi, de la Sección de Biotecnología del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis. Su trabajo ha sido pionero en el campo de la técnica de *Biospeckle* y una fuente inagotable de inspiración, pues ha sentado las bases para la investigación que se presenta en este artículo. Su visión y dedicación han impulsado significativamente el avance de dicha técnica en el campo de la biotecnología farmacológica, abriendo nuevas y prometedoras vías de investigación en el mismo.

Referencias

- Abche, S. (2015). *Utilización del sistema mejorado de procesamiento de imágenes de Bioespeckle en ensayos con bacterias y diferentes antibióticos* [Tesis de Maestría]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Andrades, F. (2011). *Diseño, Elaboración y Ejecución para el procesamiento de Imágenes de Bioespeckle por el Método Matemático de las Diferencias Temporales* [Resultados no publicados]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Ansari, M., Cabrera, H., Grassi, H., Velásquez, A., Andrades, E., y Mujeeb, A. (2021). Application of biospeckle laser method for drug testing on parasites. En *Advanced studies in experimental and clinical medicine* (pp. 167-180). Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.1201/9781003057451>
- Ansari, M., Grassi, H., Cabrera, H., Velásquez, A., y Andrades, E. (2016). Online fast Biospeckle monitoring of drug action in Trypanosoma cruzi parasites by motion history image. *Lasers Med Sci*, 31(7), 1447-1454. <https://doi.org/10.1007/s10103-016-2008-6>
- Arrieche, A. (2016). *Aplicación del método mejorado de procesamiento de imágenes de Bioespeckle a ensayos con Trypanosoma cruzi en viales de cultivo profundo* [Tesis de Pregrado]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Belandria, O. (2011). *Evaluación comparativa de la quimiotaxis y el antibiograma con el método "Bioespeckle" sobre bacterias* [Tesis de Maestría]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Contreras, A. (2018). *Evaluación del Efecto de Ampicilina sobre Escherichia coli K-12 HfrH por Bioespecklemetría Láser, usando Programas de Edición de videos y Series de Tiempo* [Tesis de Maestría]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Contreras, R. (2016). *Aplicación del método mejorado de procesamiento de imágenes de Bioespeckle a ensayos con Trypanosoma cruzi: prueba preliminar de fármacos* [Tesis de Pregrado]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Díaz, K., y Gallego, K. (2013). *Utilización del Sistema Dinámico "Bioespeckle" para Medir el Efecto de Ciprofloxacina sobre Escherichia coli Cepa 322 K-12* [Tesis de Pregrado]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Resultados no publicados.
- Fercher, A., y Briers, J. (1981). Flow visualization by means of single-exposure speckle photography. *Optics communications*, 37(5), 326-330. [https://doi.org/10.1016/0030-4018\(81\)90428-4](https://doi.org/10.1016/0030-4018(81)90428-4)
- García, L. (2011). *Evaluación comparativa del ensayo de fármacos desenergizantes sobre Trypanosoma cruzi usando "Bioespeckle" y otras técnicas de bioensayo* [Tesis de Maestría]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- García, L. (2018). *Evaluación de la actividad de muestras clínicas de orina en el prototipo de bioespeckleómetro láser, usando programas de edición de videos y series de tiempo* [Tesis de Maestría]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Grassi, H., Andrades, E., Lobo, M., y Andrades, J. (2022). A prototype biospecklemeter for microbiological analysis: a starting point for a potential digital-image laser antibiotic

- susceptibility test. *Laser Phys*, 32(9), 095604. <https://doi.org/10.1088/1555-6611/ac8677>
- Grassi, H., García, L., Lobo, M., Velásquez, A., Andrades, F., Cabrera, H., Andrades, J., y Andrades, E. (2016). Quantitative Laser Bioespeckle Method for the Evaluation of the Activity of *Trypanosoma cruzi* Using VDRL Plates and Digital Analysis. *PLoS Negl Trop Dis*, 10(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005169>
- Grassi, H., Velásquez, A., Belandria, O., Lobo, M., Andrades, J., Cabrera, H., y Andrades, E. (2019). Bioespeckle laser digital image processing for quantitative and statistical evaluation of the activity of ciprofloxacin on *Escherichia coli* K-12. *Laser Phys*, 29, 075603. <https://doi.org/10.1088/1555-6611/ab21d8>
- Lobo, M. (2011). *Estrategias para evaluar la actividad biológica de fármacos comerciales sobre Trypanosoma cruzi* [Tesis de Maestría]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Méndez, R. (2013). *Aplicaciones Biotecnológicas para Diagnóstico Microbiológico: Modificaciones de Variables del Método de Biospeckle* [Tesis de Maestría]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Molina, J. (2018). *Bioespequelometría láser fotosensibilidad/fotoactivación y evaluación de las actividades hemoaglutinante y anticoagulante a partir de un extracto acuoso del alga marina verde Ulva fasciata* [Tesis de Pregrado]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Molina, O. (2020). *Desarrollo de un algoritmo para distinguir las dimensiones de microorganismos por la técnica biospeckle láser* [Tesis de Pregrado]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Moreno, N. (2015). *Variables que Inciden en la Detección de la Actividad de Bacterias por Biospeckle* [Tesis de Maestría]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Muñoz, O. (2015). *Uso del prototipo de Biospeckle Para evaluar la actividad bacteriana en muestras de orina de pacientes con infección del tracto urinario en el área de emergencia adultos del IAHULA en el periodo comprendido entre mayo/junio 2015* [Tesis de Especialización]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Pajuelo, M., Baldwin, G., Rabal, H., Cap, N., Arizaga, R., y Trivi, M. (2003). Bio-speckle assessment of bruising in fruits. *Optics and Lasers in Engineering*, 40(1-2), 13-24. [https://doi.org/10.1016/S0143-8166\(02\)00063-5](https://doi.org/10.1016/S0143-8166(02)00063-5)
- Ramírez, E., Cabrera, H., Grassi, H., Andrades, E., Otero, I., Rodríguez, D., y Darías, J. (2017). Digital imaging information technology for biospeckle activity assessment relative to bacteria and parasites. *Lasers Med Sci*, 32(6), 1375-1386. <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2256-0>
- Ramírez, L. (2021). *Estudio de la acción del antiinflamatorio enzimático bromelina y su fracción antitumoral en sus formas solubles y cristalizadas usando el prototipo de bioespequelómetro* [Tesis de Maestría]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Rey, K. (2018). *Evaluación del Efecto de Gentamicina sobre Escherichia coli por Bioespequelometría Láser, usando Programas de Edición de videos y Series de Tiempo* [Tesis de Maestría]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

- Rivas, J. (2022). *Estudio de formulaciones farmacéuticas biocompatibles de petróleo mediante el uso del prototipo de bioespequelometría* [Tesis de Maestría]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Rivas, L. (2022). *Evaluación del efecto de antibióticos en muestras clínicas de orina, a través de bioespequelometría láser, usando modelos estadísticos y series de tiempo* [Tesis de Maestría]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Rodríguez, D. (2018). *Bioespequelometría laser, foto-sensibilidad, foto-activación y evaluación de actividades biológicas de extractos de algas marinas (Padina pavonica, Udotea flabellum, Anadyomene sp, Chlorodesmis fastigiata, Cladophora sp) colectadas en el parque nacional Morrocoy* [Tesis de Pregrado]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Rojas, E. (2022). *Evaluación de la actividad de muestras clínicas de orina, analizadas con bioespequelometría mediante el diagnóstico estadístico* [Tesis de Maestría]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Zambrano, M. (2023). *Determinación de Biospeckle en colonias de microorganismos* [Tesis de Pregrado]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Distribución del gasterópodo exótico *Naria turdus* en el Golfo de Cariaco, Venezuela

Distribuição do gastrópode exótico *Naria turdus* no Golfo de Cariaco, Venezuela

Distribution of the exotic gastropod *Naria turdus* in the Gulf of Cariaco, Venezuela

Mariela Cova ¹

Antulio Prieto ²

Instituto Nacional de Tierras, Sucre, Venezuela¹

Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, Sucre, Venezuela¹

Universidad de Oriente, Sucre, Venezuela²

marielacova@gmail.com¹

antulioprieto31@gmail.com²

Fecha de recepción: 28/10/2025

Fecha de aceptación: 11/04/2026

Pág: 40 – 53

DOI: [10.5281/zenodo.20448165](https://doi.org/10.5281/zenodo.20448165)

Resumen

Este estudio documenta por segunda vez la presencia confirmada de *Naria turdus* (Lamarck, 1810), un gasterópodo marino de la familia *Cypraeidae*, en ecosistemas costeros del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. Mediante muestreos sistemáticos realizados entre enero y junio del 2025, se registraron ejemplares vivos y conchas vacías en hábitats caracterizados por fondo somero marino rocoso y fondo somero marino arenoso. La identificación taxonómica se basó en criterios morfológicos y comparativos. Los resultados revelan una distribución localizada pero consistente de la especie en los sectores de playa Güirintal y playa Cristal. Se discuten las implicaciones biogeográficas del hallazgo, así como su relevancia para el monitoreo de biodiversidad marina en el oriente venezolano. Este registro amplía el conocimiento sobre la fauna malacológica del golfo de Cariaco y aporta datos clave para futuras estrategias de conservación y manejo de ecosistemas costeros.

Palabras clave: gasterópodo marino, Golfo de Cariaco, *Naria turdus*, Playa Cristal, Playa Güirintal.



Esta obra está bajo licencia [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Resumo

Este estudo documenta, pela segunda vez, a presença confirmada de *Naria turdus* (Lamarck, 1810), um gastrópode marinho da família *Cypraeidae*, em ecossistemas costeiros do Golfo de Cariaco, estado de Sucre, Venezuela. Através de amostragem sistemática realizada entre janeiro e junho de 2025, espécimes vivos e conchas vazias foram registrados em habitats caracterizados por fundos marinhos rochosos rasos e fundos marinhos arenosos rasos. A identificação taxonômica foi baseada em critérios morfológicos e comparativos. Os resultados revelam uma distribuição localizada, porém consistente, da espécie nos setores da Praia Güirintal e da Praia Cristal. As implicações biogeográficas dessa descoberta são discutidas, assim como sua relevância para o monitoramento da biodiversidade marinha no leste da Venezuela. Este registro amplia o conhecimento da fauna malacológica do Golfo de Cariaco e fornece dados essenciais para futuras estratégias de conservação e manejo de ecossistemas costeiros.

Palavras-chave: gastrópode marinho, Golfo de Cariaco, *Naria turdus*, Praia Cristal, Praia Güirintal.

Abstract

This study documents the second confirmed occurrence of *Naria turdus* (Lamarck, 1810), a marine gastropod of the *Cypraeidae* family, within the coastal ecosystems of the gulf of Cariaco, Sucre State, Venezuela. Through systematic sampling conducted between January and June 2025, live specimens and empty shells were recorded in habitats characterized by shallow rocky and sandy marine bottoms. Taxonomic identification was based on morphological and comparative criteria. The results reveal a localized but consistent distribution of the species in the sectors of Playa Güirintal and Playa Cristal. Biogeographic implications are discussed, alongside the findings' relevance for marine biodiversity monitoring in eastern Venezuela. This record expands the knowledge of the malacological fauna in the gulf of Cariaco and provides key data for future conservation strategies and coastal ecosystem management.

Keywords: gulf of Cariaco, marine gastropod, *Naria turdus*, Playa Cristal, Playa Güirintal.

Introducción

La introducción de especies marinas exóticas en ecosistemas tropicales representa una amenaza creciente para la biodiversidad, la funcionalidad ecológica y la estabilidad de las comunidades bentónicas costeras. Este fenómeno, impulsado por el incremento del tráfico marítimo, el cambio climático y la alteración de corredores biogeográficos, ha favorecido la dispersión de organismos con alta plasticidad ecológica y capacidad de colonización en hábitats vulnerables (Leal y Dupont, 2023; Zenetos et al., 2003). En particular, los gasterópodos de la familia *Cypraeidae*, conocidos comúnmente como cauris o porcelanas, han sido objeto de creciente atención científica por su valor simbólico, su atractivo estético y su rol emergente como indicadores de procesos de invasión marina.

Entre ellos, *Naria turdus* (Lamarck, 1810), también denominado cauri zorzal o porcelana, ha emergido como una especie emblemática del proceso de migración lessepsiana y posterior expansión atlántica, caracterizada por una notable capacidad de adaptación a sustratos rocosos, arenosos y coralinos, así como por su tolerancia a variaciones de salinidad y temperatura (Fofonoff et al., 2018; Leal, 2022). Su morfología distintiva; con manchas dorsales que evocan el plumaje de los túrdidos y su comportamiento criptobentónico han facilitado su establecimiento en ambientes costeros de alta diversidad, donde puede interactuar con especies nativas, modificar redes tróficas y alterar procesos de reciclaje de nutrientes (Fofonoff et al., 2018).

El golfo de Cariaco constituye un ecosistema estratégico para el monitoreo de especies marinas, dada su conectividad con el mar Caribe, riqueza bentónica y su papel como corredor biogeográfico entre ambientes costeros y oceánicos. Este sistema, caracterizado por gradientes ecológicos complejos y una alta sensibilidad a perturbaciones antrópicas, ofrece condiciones propicias para la evaluación de dinámicas poblacionales, patrones de distribución y relaciones ecológicas de especies exóticas como *Naria turdus*, cuya presencia plantea interrogantes sobre la resiliencia de las comunidades locales y la eficacia de los mecanismos de control biológico.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo documentar la distribución geográfica, el estado de establecimiento y las implicaciones ecológicas del registro de *Naria turdus* en dos localidades del golfo de Cariaco, aportando evidencia científica para el fortalecimiento de programas de vigilancia biológica, conservación marina y gestión adaptativa en Venezuela. Esta investigación se inscribe en un esfuerzo regional por comprender los efectos de las invasiones marinas en ecosistemas tropicales y por diseñar estrategias preventivas que integren conocimiento ecológico, sensibilidad territorial y participación comunitaria.

Expansión biogeográfica de *Naria turdus* (Lamarck, 1810)

Naria turdus, es un gasterópodo marino nativo del océano Índico y el mar Rojo, con distribución histórica desde Sri Lanka y Mozambique hasta las costas de Israel y Egipto

(World Register of Marine Species, 2025). Su presencia en el mar Mediterráneo ha sido ampliamente documentada como resultado de una migración lessepsiana a través del Canal de Suez, fenómeno que ha facilitado la introducción de numerosas especies exóticas en ecosistemas mediterráneos (Global Biodiversity Information Facility, 2025).

El primer registro mediterráneo de *Naria turdus* se remonta a 1980 en Israel, seguido por observaciones en Puerto Said, Egipto (1997), el golfo de Gabés, Túnez (2003), y la isla de Lampedusa en el estrecho de Sicilia (2005). Esta secuencia evidencia una rápida dispersión hacia el oeste, posiblemente favorecida por corrientes marinas, transporte marítimo y condiciones ecológicas propicias (Delongueville y Scaillet, 2004; Galil, 2009; Vita Malacologica, 2003).

En el contexto atlántico, *Naria turdus* fue registrado por primera vez en 2021 en la costa noroeste de Aruba, constituyendo un hito biogeográfico al marcar su ingreso al mar Caribe. Entre 2021 y 2023, se han documentado registros confirmados de *Naria turdus* en diversas localidades del mar Caribe, incluyendo Bonaire, Curazao, Venezuela, las Islas Caimán y Puerto Rico. Estos hallazgos evidencian una expansión geográfica reciente y acelerada de la especie en ambientes tropicales del Atlántico occidental. La capacidad de *Naria turdus* para colonizar hábitats costeros someros, su amplia tolerancia ecológica y su historial de dispersión en el mar Mediterráneo refuerzan su clasificación como especie exótica con potencial invasor en el mar Caribe.

El primer registro caribeño se produjo en Puerto Rico (2021), donde se recolectaron conchas en la costa norte de la isla, según lo reportado por Oleinik (2023), en el marco de una revisión regional de cauris indo-pacíficas. Ese mismo año, se confirmó el primer registro atlántico en la costa noroeste de Aruba, considerado un hito biogeográfico por Dekkers y Ros (2022), quienes también documentaron nuevos hallazgos en Bonaire y Curazao (2022), con ejemplares recolectados en fondos someros y zonas coralinas, lo que sugiere una expansión regional acelerada.

En el ámbito continental, Venezuela (2023) reportó el primer registro confirmado en aguas costeras cercana a la boca de la Laguna de La Restinga, en la localidad de Boca de Rio, Isla de Margarita, incrementando a cinco el número de especies de Cypraeidae presentes en el país (Marín, 2023). En las Islas Caimán, Oleinik (2023) confirmó la presencia de ejemplares en zonas arrecifales someras, consolidando el patrón de dispersión de *Naria turdus* en el Caribe occidental. Finalmente, el 18 de julio de 2023, Bello et al. (2025) confirmaron la presencia de *Naria turdus* en playa Camacuey, localizada en la costa sur del golfo de Cariaco, aproximadamente a un kilómetro de la comunidad de El Peñón, adyacente a la ciudad de Cumaná (estado Sucre, Venezuela). Esta zona se encuentra influenciada por escorrentías intermitentes y por descargas esporádicas provenientes del canal aliviadero del río Manzanares.

Estos registros, distribuidos en un corto intervalo temporal, sugieren una dinámica de

invasión activa, posiblemente facilitada por vectores antrópicos, conectividad marítima regional y condiciones ecológicas favorables para el establecimiento de esta especie en ecosistemas tropicales.

La especie ha sido incluida en bases de datos internacionales como el World Register of Marine Species (2025) y el Global Biodiversity Information Facility (2025) donde se reporta como introducida en al menos cuatro países o territorios, entre los cuales, hasta el momento, Venezuela no figura oficialmente como uno de ellos. No obstante, su presencia en el Caribe plantea interrogantes ecológicas sobre su impacto en comunidades bentónicas nativas, competencia con especies locales y posibles alteraciones en las redes tróficas.

Taxonomía de *Naria turdus* (Lamarck, 1810)

Reino: Animalia

Phylum: Mollusca Linnaeus, 1758

Clase: Gastropoda Cuvier, 1795

Orden: Littorinimorpha Golikov y Starobogatov, 1975

Superfamilia: Cypraeoidea Rafinesque, 1815

Familia: Cypraeidae Rafinesque, 1815

Género: *Naria* Gray, 1837

Especie: *Naria turdus* (Lamarck, 1810) (Figura 1)



Figura 1: Ejemplares de *Naria turdus* (Lamarck, 1810).

Fuente: Hilario Rodríguez (2025).

Descripción morfológica de *Naria turdus* (Lamarck, 1810)

Está caracterizado por una concha de forma globular ovada, lisa y brillante, con extremos redondeados y márgenes bien definidos. La superficie dorsal presenta una coloración

pardo-rojiza a marrón oscuro, con manchas irregulares más claras que pueden formar patrones dispersos o alineados longitudinalmente. La base es más clara, generalmente blanca o beige, con un canal bucal estrecho y denticulado, típico del género *Naria* (Global Biodiversity Information Facility, 2025; World Register of Marine Species, 2025).

El tamaño de la concha varía entre 18 y 35 mm de longitud, dependiendo del grado de desarrollo y las condiciones ecológicas del hábitat. La especie muestra una alta variabilidad fenotípica, especialmente en poblaciones introducidas, lo que ha sido documentado en registros recientes del Caribe y el Mediterráneo (Marín, 2023; Oleinik, 2023).

Taxonómicamente, *Naria turdus* fue descrita originalmente como *Cypraea turdus* por Lamarck en 1810, y posteriormente reclasificada dentro del género *Naria*, en el marco de revisiones sistemáticas basadas en caracteres morfológicos y moleculares (World Register of Marine Species, 2025). Su identificación se basa en la combinación de rasgos conchíferos, patrón de coloración y dentición basal, diferenciándola de especies afines como *N. aciculata* y *Luria cinérea*.

Biología reproductiva y dispersión larval de *Naria turdus* (Lamarck, 1810)

Naria turdus, presenta sexos separados, es decir, individuos masculinos y femeninos diferenciados, como es característico en la mayoría de los caenogasterópodos (Leal y Dupont, 2023). La reproducción en especies del género *Naria* ocurre mediante la puesta de cápsulas ovígeras, que son estructuras resistentes depositadas sobre sustratos duros como rocas, corales o estructuras artificiales en ambientes costeros someros. Estas cápsulas contienen múltiples huevos y son protegidas por la hembra durante el desarrollo embrionario inicial. Tras la eclosión, las larvas emergentes corresponden al tipo veliger, una fase planctónica que forma parte del zooplancton marino que posee una estructura ciliada llamada vela, que les permite desplazarse en la columna de agua y alimentarse de partículas suspendidas, facilitando su dispersión a través de corrientes marinas (Oleinik, 2023). Este estadio larval es clave en la colonización de nuevos hábitats, especialmente en especies con potencial invasor como *Naria turdus*, cuya expansión reciente en el mar Caribe sugiere una alta capacidad de dispersión.

Sin embargo, la duración del estadio veliger en *Naria turdus* permanece desconocida, lo que representa una limitación importante para comprender su dinámica poblacional, tasas de reclutamiento y su potencial de invasión en ecosistemas tropicales (Leal y Dupont, 2023; Oleinik, 2023).

Plasticidad ecológica y relaciones tróficas de *Naria turdus* (Lamarck, 1810)

Esta especie ha demostrado una notable plasticidad ecológica, lo que ha facilitado su establecimiento en diversos hábitats costeros, tanto en su rango nativo como en áreas de reciente expansión como el mar Mediterráneo y el Caribe occidental. Se le ha observado en

arrecifes coralinos, costas rocosas y praderas marinas, ocupando profundidades que van desde el intermareal inferior hasta aproximadamente 45 metros (Oleinik, 2023; Zenetos et al., 2003).

Su presencia en aguas templadas cálidas del estrecho de Sicilia, específicamente en la isla de Lampedusa, constituye una evidencia de su tolerancia térmica y capacidad de adaptación a condiciones ambientales distintas de su rango original (Vita Malacologica, 2003). Esta flexibilidad ecológica ha sido clave en su dispersión lessepsiana y posterior ingreso al Atlántico tropical, donde ha sido recolectado en múltiples localidades caribeñas entre 2021 y 2026.

Desde el punto de vista trófico, *Naria turdus* ha sido clasificado como herbívoro, alimentándose principalmente de algas bentónicas. Sin embargo, algunos estudios sugieren que podría presentar hábitos facultativamente esponjívoro, lo que ampliaría su espectro alimentario y su capacidad de adaptación en ambientes con baja disponibilidad de macroalgas (Oleinik, 2023). Esta versatilidad dietética podría conferirle ventajas competitivas frente a especies nativas, especialmente en zonas perturbadas o en proceso de cambio ecológico.

En cuanto a sus relaciones ecológicas, *Naria turdus* forma parte de redes tróficas complejas. Entre sus principales depredadores se encuentran pulpos, peces bentónicos y cangrejos, los cuales ejercen presión sobre sus poblaciones juveniles y adultas. De hecho, muchas de las conchas recolectadas en el Caribe presentan perforaciones características de la depredación por octópodos, lo que constituye una evidencia directa de interacción predatoria (Leal y Dupont, 2023).

Respecto a la competencia interespecífica, *Naria turdus* comparte nicho ecológico con otros cauris nativos del Caribe, como *N. aciculata* y *Luria cinerea*, lo que podría generar desplazamientos o alteraciones en la estructura de las comunidades bentónicas locales. Su condición de especie exótica con potencial invasor exige un monitoreo constante de sus interacciones ecológicas, especialmente en áreas protegidas o de alta biodiversidad.

***Naria turdus* en tránsito como bioinvasión marina y reconfiguración biogeográfica por vectores invisibles**

La introducción de la especie *Naria turdus* en el mar Mediterráneo ha sido objeto de debate en la literatura científica, con dos hipótesis principales que intentan explicar su presencia fuera de su rango nativo. La hipótesis más ampliamente aceptada sostiene que esta especie ingresó al Mediterráneo a través del canal de Suez, procedente del Mar Rojo, en un proceso de migración lessepsiana que habría ocurrido a principios de la década de 1980. Este corredor artificial, abierto en 1869, ha facilitado el tránsito de numerosas especies exóticas hacia el Mediterráneo oriental, alterando significativamente la composición biológica de sus ecosistemas costeros.

No obstante, Oleinik (2023) propone una segunda vía de introducción que resulta

particularmente pertinente para explicar la presencia de *Naria turdus* en el Mar Caribe: el transporte pasivo en tanques de lastre de grandes buques petroleros. Esta hipótesis, aunque menos documentada en el caso mediterráneo, cobra mayor fuerza en contextos transoceánicos donde las rutas comerciales entre el Indo-Pacífico y el Caribe son intensas y frecuentes. Los tanques de lastre, utilizados para estabilizar embarcaciones durante sus trayectos sin carga, pueden contener agua marina con organismos bentónicos, larvas y juveniles que sobreviven al viaje y se establecen en nuevos hábitats tras el vaciado del lastre en puertos de destino.

La admisibilidad de esta segunda hipótesis para el Caribe no solo se sustenta en la dinámica del tráfico marítimo internacional, sino también en la ausencia de corredores naturales que conecten directamente el Mar Rojo con el Atlántico occidental. En este sentido, la presencia de *Naria turdus* en aguas caribeñas podría representar un caso emblemático de bioinvasión facilitada por vectores antropogénicos invisibles, donde la biogeografía marina se ve reconfigurada por las prácticas logísticas globales. Esta interpretación exige una revisión crítica de los protocolos de gestión de aguas de lastre y una vigilancia taxonómica rigurosa en puertos estratégicos, especialmente en regiones de alta biodiversidad y fragilidad ecológica como el Caribe insular y continental.

Colecta, caracterización morfológica y variabilidad conchífera de *Naria turdus* en dos localidades del golfo de Cariaco, Venezuela

Entre los meses de enero y junio del año 2025, se llevó a cabo la recolección sistemática de ejemplares de *Naria turdus* en dos localidades costeras ubicadas en el sector sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.

La primera localidad de colecta fue Playa Güirintal (10°26'28"- 10°26'23,4" N; 64°02'32,5"- 64°02'23,09" W) (Figura 2). Este tramo costero, se despliega como un umbral entre dos polos de mayor actividad: balneario Guirimar, con su vocación recreativa, y la bahía de Carenero, con su historia náutica y conectividad marina. La playa se caracteriza por su arena clara de textura intermedia, con presencia ocasional de fragmentos coralinos, detritos orgánicos y fragmentos de conchas marinas, testigos del dinamismo biológico del golfo de Cariaco. Las aguas son templadas, de oleaje suave y presentan tonalidades verde azuladas que varían según la hora del día. En esta zona se colectaron tres ejemplares vivos y una concha vacía en hábitats de fondo somero marino arenoso.

La segunda localidad fue Playa Cristal (10°27'05,8"- 10°27'11" N; 63°56'57,3"- 63°56'51,2" W) (Figura 2), ubicada en la misma línea de costa.

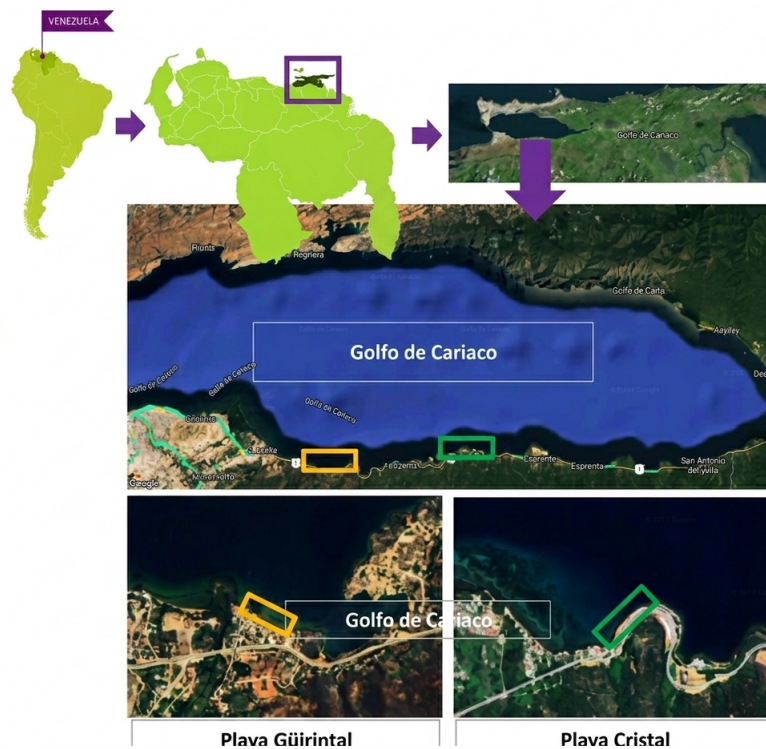


Figura 2: Ubicación geográfica donde se recolectaron ejemplares de *Naria turdus*
Fuente: Elaboración propia, 2025. Imágenes tomadas de Google Maps (2026).

El paisaje submarino se complementa con estructuras coralinas erosionadas, vestigios de antiguos arrecifes costeros que, a pesar de su degradación física, continúan funcionando como sustratos de fijación y refugio para diversas especies marinas. Estas formaciones calcáreas, aunque fragmentadas, mantienen un rol ecológico relevante en la conectividad biológica del golfo de Cariaco, al actuar como nodos de biodiversidad que facilitan la dispersión larval y la colonización de organismos bentónicos. En esta zona se recolectaron sesenta y cinco (65) ejemplares vivos de diferentes tamaños y dos conchas vacías, en hábitats de fondo somero rocoso, donde se puede observar macroalgas bentónicas, con predominio de algas pardas pertenecientes a los géneros *Padina* y *Dictyota*, distribuidas en parches irregulares. Estas especies contribuyen significativamente a la productividad primaria y ofrecen microhábitats para invertebrados asociados, favoreciendo la complejidad estructural del ecosistema.

Asimismo, se identifican algas rojas de los géneros *Acanthophora* y *Laurencia*, las cuales se desarrollan en zonas de mayor exposición lumínica y menor turbulencia, formando agregados densos que favorecen la retención de nutrientes y la estabilización del sedimento. La presencia conjunta de algas pardas y rojas genera un mosaico de hábitats que incrementa la heterogeneidad espacial y funcional del sistema, lo que se traduce en una mayor resiliencia ecológica frente a perturbaciones naturales y antrópicas. Estos ensamblajes algales, al interactuar

con las estructuras coralinas remanentes, conforman un paisaje bentónico dinámico que sustenta procesos de sucesión ecológica y contribuye al mantenimiento de la productividad pesquera y la diversidad biológica del golfo de Cariaco.

La recolección se realizó manualmente (Figura 3), en horario diurno, mediante inspección visual directa en zonas intermareales y submareales poco profundas (0,30 a 1.5 m). Los ejemplares fueron almacenados en envases de plásticos transparentes, etiquetados individualmente y preservados en formalina marina al 10 %, siguiendo protocolos estandarizados para moluscos bentónicos (Leal y Dupont, 2023).



Figura 3: Colecta manual de ejemplares de *Naria turdus* en la localidad de playa Cristal, estado Sucre, Venezuela.

Fuente: Hilario Rodríguez (2025).

Los caracteres morfológicos externos observados en los ejemplares recolectados se ajustan a la descripción taxonómica propuesta por World Register of Marine Species (2025) y Leal y Dupont, (2023). La concha presenta una forma globular ovalada, de consistencia fuerte, lisa y brillante, con superficie dorsal y lateral ornamentada por manchas irregulares marrón oscuro, dispersas sobre un fondo blanquecino grisáceo. La región ventral es predominantemente blanca, con una abertura elongada que se estrecha hacia el extremo anterior. El interior de la abertura exhibe una coloración gris plomo, y se identificaron 16 denticulos en el labro externo, el cual se encuentra engrosado, y 14 denticulos en el labro interno, todos de color blanco (Figura 4).



Figura 4: Ejemplar de *Naria turdus* mostrando la región ventral de color blanco y dentículos en ambos labros, todos de color blanco.

Fuente: Hilario Rodríguez (2025).

El manto del animal vivo es gelatinoso, papiloso y de color marrón claro, traslúcido, con capacidad de retracción rápida ante estímulos mecánicos, lo que sugiere una respuesta adaptativa eficiente frente a potenciales depredadores o perturbaciones ambientales. Esta característica morfofuncional, además de su textura papilosa, podría estar relacionada con mecanismos de camuflaje y protección, al permitir una integración visual con el sustrato circundante. (Figura 5).



Figura 5: Parte del manto de un ejemplar de *Naria turdus*, el cual se observa papiloso, de color marrón claro y traslúcido.

Fuente: Hilario Rodríguez (2025).

Las medidas morfométricas obtenidas en los ejemplares analizados en playa Cristal oscilaron entre 16,00 mm y 42,00 mm de longitud total (Figura 6). Estos valores se encuentran dentro del rango reportado para la especie en otras regiones del Caribe y el Mediterráneo (Oleinik, 2023), lo que sugiere una consistencia morfológica interregional, aunque no se descarta la posibilidad de variaciones fenotípicas locales asociadas a la disponibilidad de alimento, tipo de sustrato o presión predatoria.



Figura 6: Parte del manto de un ejemplar de *Naria turdus*, el cual se observa papiloso, de color marrón claro y traslúcido.

Fuente: Hilario Rodríguez (2025).

El análisis de los caracteres morfológicos y morfométricos de *Naria turdus* en playa Cristal representan la primera caracterización detallada de esta especie en esta zona del golfo de Cariaco. Estos hallazgos aportan evidencia fundamental para su diagnóstico taxonómico, la evaluación de su estado poblacional y el diseño de estrategias de monitoreo ecológico en las zonas costeras de Venezuela.

Conclusiones

El presente estudio constituye el segundo registro confirmado y caracterización morfológica detallada de *Naria turdus* en las zonas mencionadas del golfo de Cariaco, Venezuela, ampliando significativamente el conocimiento sobre la distribución atlántica de esta especie exótica e invasora. La recolección de ejemplares vivos en dos localidades con hábitats contrastantes; Playa Güirintal (arenoso) y Playa Cristal (rocoso); evidencia su capacidad de adaptación ecológica y su potencial de establecimiento en ambientes costeros tropicales con alta diversidad bentónica.

Los caracteres morfológicos observados, incluyendo la forma globular de la concha, la ornamentación dorsal, la dentición del labro externo e interno y la coloración del manto, se ajustan a las descripciones taxonómicas previas. La presencia de ejemplares juveniles y adultos en la localidad de playa Cristal sugiere una posible reproducción activa y establecimiento

poblacional, lo que refuerza la necesidad de monitoreo continuo.

La expansión de *Naria turdus* hacia el Caribe venezolano, en continuidad con su trayectoria lessepsiana desde el Indo-Pacífico, plantea interrogantes sobre los vectores de introducción, velocidad de dispersión de las larvas y los impactos ecológicos potenciales sobre especies nativas y comunidades bentónicas. En este sentido, el golfo de Cariaco se posiciona como un laboratorio natural estratégico para el estudio de procesos de invasión marina, conectividad biogeográfica y resiliencia ecosistémica.

Se recomienda fortalecer los programas de vigilancia biológica costera, incorporar protocolos de detección temprana de especies exóticas y promover investigaciones interdisciplinarias que integren taxonomía, ecología, genética y gestión ambiental. La presencia de *Naria turdus* en Venezuela no solo amplía su rango geográfico conocido, sino que también invita a reflexionar sobre los desafíos contemporáneos de la conservación marina en contextos de cambio global.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su más profundo y entrañable agradecimiento a Hilario Rodríguez, cuya mirada paciente y compromiso generoso fueron faros constantes durante las jornadas de documentación fotográfica y muestreo de campo. Su presencia no solo aportó precisión técnica y constancia meticulosa, sino también una sensibilidad estética que supo captar la singularidad de *Naria turdus* en su entorno, dotando al registro visual de una hondura que trasciende lo descriptivo. De igual modo, extendemos nuestro reconocimiento a la especialista Yohanna Marín-Zabala, por su confirmación taxonómica pronta, certera y generosa. Su disposición inmediata y su rigor científico no solo validaron este hallazgo con la claridad que exige la ciencia, sino que también fortalecieron su legitimidad ante la comunidad malacológica del Caribe, aportando solidez y confianza a este registro inédito. Agradecemos también a José Gregorio García, por su lectura atenta y la corrección oportuna del manuscrito, cuya mirada crítica y respetuosa contribuyó a afinar la forma sin desdibujar el fondo. Estas colaboraciones, que entrelazan lo técnico, lo taxonómico y lo editorial, fueron esenciales para consolidar este aporte al conocimiento regional.

Referencias

- Bello, J., Fariña, A., Jiménez, M., y Marcano, Y. (2025). Nueva área de distribución del molusco exótico *Naria turdus* Lamarck, 1810, (Gastropoda: Cypraeidae) para el caribe nororiental de Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 64(1), 113-118. <https://www.iov-udo.com/revista/index.php/boletin57-1/article/view/661/607>
- Dekkers, A., y Ros, J. (2022). On the invasion of *Naria turdus* (Gastropoda, Cypraidae) in the Dutch Caribbean, with taxonomic notes on the species. *The Festivus*, 54(3), 269-273.

- Delongueville, C., y Scaillet, R. (2004). *Erosaria turdus* (Lamarck, 1810) (Gastropoda: Cypraeidae) dans le Golfe de Gabés, Tunisie. *Novapex*, 5(4), 139-142. <https://doi.org/10.1007/s10530-008-9253-y>
- Fofonoff, P., Ruiz, G., Steves, B., Simkanin, C., y Carlton, J. (2018). *Naria turdus*. Thrush Cowrie. National Exotic Marine y Estuarine Species Information System. https://invasions.si.edu/nemesis/species_summary/-1150
- Galil, B. (2009). Taking stock: Inventory of alien species in the Mediterranean Sea. *Biological Invasions*, 11(2), 359-372. <https://doi.org/10.1007/s10530-008-9253-y>
- Global Biodiversity Information Facility. (2025). *Naria turdus* (Lamarck, 1810). Global Biodiversity Information Facility. <https://www.gbif.org/species/9666160>
- Google Maps. (2026). *Ubicación geográfica de los ejemplares de Naria turdus*. Google. https://www.google.com/maps/search/GOOGLE+MARS/@10.4551035,-64.137484,12257m/data=!3m2!1e3!4b1!5m1!1e1?entry=ttn&g_ep=EgoyMDI1MTIwOC4wIKXMDSoKLDEwMDc5MjA3M0gBUAM%3D
- Leal, J. (2022). *An Invasive Mollusk Makes Headway in the Caribbean: Where Next?* Bailey-Matthews National Shell Museum & Aquarium. <https://shellmuseum.org/blog/an-invasive-mollusk-makes-headway-in-the-caribbean-where-next/>
- Leal, J., y Dupont, A. (2023). A prediction held true: first record of the non-indigenous Thrush Cowrie *Naria turdus* (Lamarck, 1810) (Gastropoda: Cypraeidae) in South Florida. *The Nautilus*, 137(1), 31-34.
- Marín, Y. (2023). Introducción de *Naria turdus* (Lamarck, 1810) (Mollusca: Caenogastropoda) en aguas costeras de Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 81(191), 31-36. <https://zenodo.org/records/10000444>
- Oleinik, A. (2023). Introduction of *Naria turdus* (Lamarck, 1810) (Gastropoda: Cypraeidae) from the western Indian Ocean to the island of Aruba, western Atlantic Ocean. *The Nautilus*, 137(1), 24-30.
- Vita Malacologica. (2003). *European Journal of Malacology*. Società Italiana di Malacologia. <https://www.societaitalianadimalacologia.it/en/vita-malacologica/>
- World Register of Marine Species. (2025). *WoRMS taxon details Naria turdus* (Lamarck, 1810). World Register of Marine Species. <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=1079151>
- Zenetos, A., Gofas, S., Morri, C., Rosso, A., Violanti, D., García, J., y Streftaris, N. (2003). Alien species in the Mediterranean Sea by 2003. *Mediterranean Marine Science*, 4(2), 1-28.

Aula invertida para la enseñanza de la zoología en la educación universitaria

Sala de aula invertida para o ensino de zoologia no ensino superior

Flipped classroom for teaching zoology in university education

Savier Acosta 

Universidad del Zulia, Zulia, Venezuela

savier.acosta@gmail.com

Fecha de recepción: 25/01/2026

Fecha de aceptación: 30/04/2026

Pág: 54 – 70

DOI: [10.5281/zenodo.20448190](https://doi.org/10.5281/zenodo.20448190)

Resumen

El objetivo de este estudio consistió en describir los componentes del aula invertida para la enseñanza de la zoología en la educación universitaria. La metodología se sustentó en el paradigma positivista, con enfoque cuantitativo. El tipo de investigación fue básica, de nivel descriptivo, con diseño no experimental, de campo y de corte transversal. La población estuvo conformada por 19 estudiantes y por 4 docentes. Para recolectar los datos se utilizó como técnica la encuesta y como instrumento un cuestionario con 18 preguntas tipo Likert. La validez del instrumento fue de contenido y la confiabilidad se verificó por medio del coeficiente Alfa de Cronbach. El análisis de los datos se realizó con el software SPSS 27. Los resultados reflejan que los componentes del aula invertida: contenido intencional, docente guía y facilitador, entorno flexible y evaluación continua son valorados positivamente por estudiantes y docentes. Sin embargo, aún existen desafíos en los indicadores inversión del rol del estudiante y en interacción y colaboración, pues los estudiantes no siempre perciben el mismo nivel de protagonismo que los docentes expresan. Se concluye, que los componentes del aula invertida están presentes en la enseñanza de la zoología en la educación universitaria.

Palabras clave: aula invertida, componentes pedagógicos, educación universitaria, enseñanza, zoología.



Esta obra está bajo licencia [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Resumo

O objetivo deste estudo foi descrever os componentes do modelo de sala de aula invertida para o ensino de zoologia no nível universitário. A metodologia baseou-se no paradigma positivista, com abordagem quantitativa. A pesquisa foi básica, descritiva, não experimental, de campo e transversal. A população foi composta por 19 alunos e 4 professores. Os dados foram coletados por meio de um questionário de 18 itens do tipo Likert. A validade do instrumento foi baseada no conteúdo e sua confiabilidade foi verificada pelo coeficiente alfa de Cronbach. A análise dos dados foi realizada utilizando o software SPSS 27. Os resultados mostram que os componentes da sala de aula invertida — conteúdo intencional, professor como guia e facilitador, ambiente flexível e avaliação contínua — são valorizados positivamente tanto por alunos quanto por professores. No entanto, ainda existem desafios em relação aos indicadores de inversão de papéis dos alunos e interação e colaboração, visto que os alunos nem sempre percebem o mesmo nível de envolvimento que os professores expressam. Conclui-se que os componentes do modelo de sala de aula invertida estão presentes no ensino de zoologia no nível universitário.

Palavras-chave: sala de aula invertida, componentes pedagógicos, educação universitária, ensino, zoologia.

Abstract

The objective of this study was to describe the components of the flipped classroom for teaching zoology in higher education. The methodology was based on the positivist paradigm, with a quantitative approach. The research was basic, descriptive in nature, with a non-experimental, field-based, cross-sectional design. The population consisted of 19 students and 4 faculty members. Data were collected using a survey technique, specifically a questionnaire with 18 Likert-scale questions. The instrument's validity was content-based, and reliability was verified using Cronbach's alpha coefficient. Data analysis was performed using SPSS 27 software. The results indicate that the components of the flipped classroom, intentional content, the teacher as guide and facilitator, a flexible environment, and continuous assessment, are viewed positively by both students and teachers. However, challenges remain regarding the indicators of the reversal of the student's role and in interaction and collaboration, as students do not always perceive the same level of agency that teachers report. It is concluded that the components of

the flipped classroom are present in the teaching of zoology in higher education.

Keywords: flipped classroom, pedagogical components, university education, teaching, zoology.

Introducción

A medida que la sociedad avanza gracias a la ciencia y la tecnología, la educación no puede quedarse atrás. Sin embargo, en muchas instituciones todavía se usan métodos tradicionales, repetitivos y enfocados en memorizar, lo que dificulta que los estudiantes construyan aprendizajes realmente profundos y significativos. Esto muestra claramente la brecha entre lo que ocurre fuera del aula y lo que se vive dentro de ella. En este contexto, Puche y Acosta (2024) señalan que, aunque algunas instituciones han incorporado herramientas tecnológicas, estas aún no se usan de manera efectiva para conectar con las necesidades y la realidad de los estudiantes de hoy.

En coherencia con las ideas expuestas, surge la propuesta del aula invertida, también conocida como *Flipped Classroom*, el cual plantea una transformación en la dinámica tradicional de enseñanza, al reorganizar los roles convencionales dentro del proceso pedagógico. Según Santiago y Bergmann (2018) esta metodología propone un modelo en el que las actividades que normalmente se realizan en el aula se trasladan al espacio personal del estudiante, permitiéndole trabajar de manera autónoma. Mientras tanto, el tiempo de clase se dedica al análisis, práctica y profundización del conocimiento, siempre bajo la orientación y acompañamiento del docente.

Con la aplicación de esta metodología, los estudiantes revisan los contenidos fuera del aula, generalmente desde casa, a partir de tareas previamente orientadas por el docente, tales como lecturas, materiales digitales o actividades participativas. En lugar de destinar el tiempo de clase a la exposición tradicional del profesor, son los propios alumnos quienes socializan lo comprendido. De este modo, el encuentro presencial se aprovecha para desarrollar sesiones dinámicas, centradas en el análisis, debate y la interacción, con el propósito de profundizar y consolidar los conocimientos trabajados con anterioridad. En esencia, el aula invertida apuesta por un aprendizaje activo, asumiendo el estudiante un rol protagónico en la construcción de su saber.

En coherencia con lo anterior, Bergmann y Sams (2012) y Santiago y Bergmann (2018) sostienen que en este enfoque los roles tradicionales se transforman: el estudiante deja de ser un receptor pasivo para convertirse en un participante activo y corresponsable de su aprendizaje. La adquisición del conocimiento recae en mayor medida en su iniciativa y autonomía, sin depender exclusivamente de la presencialidad. Asimismo, el uso de recursos

como videos, juegos, lecturas interactivas y plataformas digitales amplía las oportunidades de aprendizaje, al hacerlo más flexible y ajustado a las necesidades individuales de cada estudiante.

Asimismo, se destaca la interacción y el trabajo colaborativo, transformando las clases en espacios idóneos para la conformación de equipos que aprendan a través del intercambio y la construcción conjunta de saberes. La evaluación continua permite valorar de manera permanente el progreso de los estudiantes; en este escenario, el docente, sin renunciar a su responsabilidad formativa, asume el papel de orientador y facilitador del proceso pedagógico. En este sentido, el aula invertida favorece la flexibilidad y la capacidad de adaptación de los estudiantes frente a las distintas actividades requeridas por cada grupo, garantizando así una atención más personalizada y coherente con sus necesidades formativas.

Por su parte, Cayambe et al. (2021) sostienen que la aplicación del *Flipped Classroom* en la enseñanza de la zoología persigue, ante todo, la innovación de los esquemas tradicionales. Al replantear la dinámica convencional de aprendizaje, se transforma la manera en que los estudiantes se vinculan con la comprensión científica y promueve una formación más personalizada. En consecuencia, se favorece que el alumnado desarrolle análisis más rigurosos y significativos del contenido biológico, fortaleciendo su autonomía y capacidad crítica.

En la misma línea, Bolaño (2022) señala que, en gran parte del contexto global, los sistemas educativos y los mercados formativos están incorporando programas y herramientas tecnológicas orientadas a potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estos enfoques, caracterizados por su carácter inclusivo, dinámico e innovador, buscan responder a las demandas actuales, situando al estudiante como un actor central cuando los contenidos se presentan mediante recursos digitales. De esta manera, la tecnología no solo moderniza la práctica pedagógica, sino que también impulsa una participación más activa y comprometida en el proceso formativo.

En consecuencia, la Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación (2023) como organismo responsable de orientar y monitorear las políticas educativas en gran parte del mundo, reconoce la relevancia estratégica de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el entorno formativo. Estas herramientas constituyen un factor transformador, ya que amplían el acceso a recursos educativos integrales, fortalecen la interacción entre los estudiantes y posibilitan metodologías más flexibles, orientadas a la personalización del aprendizaje.

En esta misma línea, Velandia et al. (2022) sostienen que, en América Latina, los sistemas educativos están realizando considerables esfuerzos para transformar los enfoques docentes y adaptarlos a la realidad impuesta por la globalización. Sin embargo, muchos docentes han adoptado el enfoque del aula invertida sin lograr los resultados esperados debido a la falta de dominio y competencias necesarias para adecuar los contenidos a las posibilidades que esta metodología ofrece.

Por su parte, Blanco (2021) señala que en numerosas instituciones educativas venezolanas aún predominan estrategias tradicionales de enseñanza, sustentadas en el uso recurrente del pizarrón y de textos escolares con contenidos desactualizados. Del mismo modo, Acosta et al. (2022) advierten que los procesos pedagógicos tienden a desarrollarse de forma rutinaria y casi mecánica, repitiéndose año tras año sin ajustes acordes con las características de la nueva población estudiantil, la cual se caracteriza por ser nativa digital. Esta situación ha contribuido a que la enseñanza de la zoología sea percibida como una simple reiteración de contenidos transmitidos históricamente, sin innovación ni contextualización.

En este contexto, Guevara et al. (2020) destacan que la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19 obligó a las universidades a replantear sus dinámicas académicas y a buscar alternativas que garantizaran la continuidad de los procesos formativos. Aunque desde hacía tiempo se debatía la incorporación de tecnologías como apoyo pedagógico, fue la contingencia la que aceleró su adopción, aun cuando en muchos casos su implementación se limitó a un nivel básico. No obstante, algunas instituciones lograron integrar con éxito el enfoque de aula invertida, evidenciando su potencial para dinamizar la enseñanza y fortalecer la participación estudiantil.

En consonancia con lo expuesto, se ha constatado que en diversas instituciones universitarias del estado Zulia, persisten métodos de enseñanza desarticulados de la realidad y de las características del estudiantado actual. Estas prácticas, son rutinarias y tradicionales, lejos de estimular el interés académico, tienden a generar desmotivación y apatía frente al aprendizaje. En consecuencia, la enseñanza se ha reducido, en muchos casos, a la mera transmisión de información, desprovista de significado y pertinencia para los alumnos.

Cabe señalar que, durante la pandemia, en la Licenciatura en Educación, mención Biología de la Facultad de Humanidades y Educación, así como en la Licenciatura en Biología de la Facultad Experimental de Ciencias de la Universidad del Zulia (LUZ), se observó que algunos docentes incorporaron elementos del aula invertida sin un dominio metodológico sólido (Acosta y Fuenmayor, 2022). En consecuencia, al no aplicarse de manera sistemática y fundamentada, la estrategia no alcanzó su potencial. Los resultados obtenidos no respondieron a las expectativas planteadas, no por limitaciones inherentes al enfoque, sino por deficiencias en su implementación pedagógica.

Además, Acosta y Fuenmayor (2022) explican que esta situación se evidencia en el uso de herramientas como WhatsApp, Telegram y correo electrónico, empleadas principalmente para enviar tareas y orientaciones puntuales, sin llegar a convertirse en verdaderos espacios de acompañamiento pedagógico. Aunque permitieron mantener el contacto básico entre docentes y estudiantes, no lograron generar la interacción, retroalimentación y seguimiento necesarios para sostener un proceso de aprendizaje efectivo. Como resultado, los estudiantes asumieron en

gran medida la responsabilidad de investigar, analizar y aplicar los contenidos por su cuenta, sin una orientación metodológica constante que guiara su aprendizaje.

Esta ejecución parcial de las estrategias tecnológicas incidió negativamente en la calidad de la enseñanza y aprendizaje. Al restringirse los espacios de participación activa y construcción compartida del conocimiento, se evidenciaron dificultades en la comprensión profunda de los contenidos y en la concentración durante su estudio. Además, la ausencia de una planificación estructurada y formalmente articulada con la metodología impidió que los estudiantes aprovecharan de manera adecuada los recursos disponibles, limitando así su desarrollo académico y su formación sólida en el campo de la zoología.

En el mismo orden de ideas, es pertinente considerar que esta situación obedece, en gran medida, a la permanencia de prácticas docentes ancladas en el modelo tradicional, lo cual refleja una resistencia implícita ante propuestas de innovación pedagógica. La incorporación de estrategias transformadoras demanda condiciones propicias, entre ellas una formación docente consistente, recursos adecuados y un entorno institucional que favorezca su aplicación sin limitaciones estructurales. En el caso del aula invertida, su efectividad se sustenta en la preparación del profesorado y en una planificación alineada con los objetivos. Asimismo, la creencia de que esta estrategia supone una carga adicional de trabajo ha influido en la disposición de algunos docentes para asumirla, condicionando su adopción dentro del entorno universitario.

En este contexto, las consecuencias se traducen en una menor participación y compromiso por parte de los estudiantes, lo que afecta de manera directa la calidad del aprendizaje. Esta realidad limita la labor pedagógica y dificulta el desarrollo de habilidades críticas necesarias para la resolución efectiva de problemas, competencias fundamentales en cualquier proceso educativo sólido y riguroso. Cuando las estrategias no se diseñan con claridad metodológica ni con una visión centrada en la construcción significativa del conocimiento, disminuyen la comprensión y la retención de los contenidos, ya sea en zoología o en cualquier otra disciplina. Esto dificulta el logro de los objetivos académicos y se debilita la integración pertinente de tecnologías educativas, afectando de manera directa la eficacia de la enseñanza.

En consecuencia, si esta situación no se asume con la debida rigurosidad, es probable que persista la limitada aplicación del aula invertida en la enseñanza de la zoología. Esta omisión podría afectar la calidad del proceso formativo, debilitando la pertinencia de la enseñanza y restringiendo la preparación de los estudiantes para enfrentar los desafíos académicos y profesionales actuales. Ignorar esta realidad implica mantener brechas en la innovación pedagógica y desaprovechar oportunidades para fortalecer competencias en un entorno cada vez más mediado por la tecnología. Por ello, resulta imprescindible abordar esta situación con acciones concretas que garanticen un desarrollo educativo sólido y coherente con las demandas contemporáneas.

Para revertir este escenario, resulta imprescindible incorporar de manera sistemática los componentes del aula invertida, que incluyen: contenido intencional, inversión del rol del estudiante, docente como guía y facilitador, interacción y colaboración, entorno flexible y evaluación continua, aplicados a la enseñanza de la zoología. Para ello, se requiere diseñar programas de formación docente que les permitan comprender y aplicar efectivamente esta metodología; asimismo, es fundamental capacitar de manera integral al personal académico en el manejo pedagógico de recursos tecnológicos especializados, garantizando su uso adecuado y planificado. En atención a lo anterior, se planteó el objetivo del estudio el cual consistió en describir los componentes del aula invertida para la enseñanza de la zoología en la educación universitaria.

Metodología

En este estudio se asumió el paradigma positivista con enfoque cuantitativo. Según R. Hernández y Mendoza (2018) este enfoque entiende la realidad como independiente del investigador y propone conocerla mediante la observación, medición y la verificación empírica. En esta investigación se emplearon herramientas que facilitaron la tabulación y el análisis de los datos, con el propósito de medir los componentes del aula invertida para la enseñanza de la zoología en la educación universitaria.

El tipo de investigación, de acuerdo con el objetivo del estudio, fue básica, el cual estuvo orientada a la generación de conocimiento sin considerar su aplicabilidad inmediata. Asimismo, por su nivel de profundidad, se enmarcó en un diseño descriptivo. Según Arias (2016) este tipo de investigación se caracteriza por describir, registrar, analizar e interpretar los fenómenos con el fin de presentar la realidad de forma clara y comprensible. Se eligió esta tipología porque permitió una comprensión de los componentes del aula invertida para la enseñanza de la zoología, lo que contribuyó a la construcción de bases teóricas más sólidas sobre el objeto de estudio.

La investigación se desarrolló bajo un diseño no experimental que consistió en la observación y recolección de datos sin manipularlos, en este caso los componentes del aula invertida en la enseñanza de la zoología. El diseño fue de campo, lo que implicó que la información se obtuviera directamente en el entorno natural donde ocurren los acontecimientos, es decir, de los estudiantes de las licenciaturas en Biología. Además, se adoptó un enfoque transversal, porque los datos se recolectan en un único momento.

En este estudio, la población estuvo conformada por 19 estudiantes que cursaban las asignaturas Zoología I y II de la Licenciatura en Educación, mención Biología, adscrita a la Facultad de Humanidades y Educación, así como las asignaturas Biodiversidad I y II de la Licenciatura en Biología de la Facultad Experimental de Ciencias de la Universidad del Zulia.

Asimismo, se incluyeron 4 docentes responsables de la enseñanza de dichas materias.

Debido a que el número de participantes fue reducido, se estableció una muestra censal que incluyó a la totalidad de la población, conformada por 19 estudiantes, dos de Zoología I y uno de Zoología II de la Licenciatura en Educación, mención Biología; así como nueve de Biodiversidad I y siete de Biodiversidad II de la Licenciatura en Biología; además, de cuatro docentes responsables de impartir estas asignaturas. Según Sabino (1997) el muestreo censal se aplica cuando la población es inferior a cien individuos, lo que justifica su uso al considerar el 100 % de la población como muestra.

En este estudio se empleó la técnica de encuesta, la cual permitió recopilar datos del grupo representativo sobre el problema estudiado. El instrumento utilizado fue un cuestionario, diseñado con preguntas estructuradas y organizadas sistemáticamente para obtener información de los participantes. Se elaboraron dos cuestionarios: uno dirigido a los estudiantes y otro a los docentes, cada uno compuesto por 18 ítems organizados bajo una escala tipo Likert de cinco opciones de respuesta: *Siempre*, *Casi siempre*, *Algunas veces*, *Casi nunca* y *Nunca*. Además, se estableció un baremo para interpretar los resultados, clasificado a las categorías en muy favorable, favorable, medianamente favorable, desfavorable y muy desfavorable (Tabla 1).

Tabla 1: Baremo para la interpretación de los resultados.

Alternativas	Interpretación
Siempre	Muy favorable
Casi siempre	Favorable
Algunas veces	Medianamente favorable
Casi nunca	Desfavorable
Nunca	Muy desfavorable

Fuente: Elaboración propia (2026).

Por su parte, la validez del instrumento fue de contenido, utilizando la técnica del juicio de expertos. Para ello, se contó con la participación de tres especialistas, quienes evaluaron que los ítems fueran claros, no tuviesen ambigüedades, mantuvieran coherencia con los fundamentos teóricos y garantizaran la pertinencia de cada enunciado respecto al objetivo de estudio.

De igual forma, se realizó el análisis de confiabilidad mediante el Coeficiente Alfa de Cronbach (α), el cual es un índice cuyo valor oscila entre 0 y 1 y que mide la consistencia interna de los ítems que conforman un cuestionario. Tras el cálculo correspondiente, se obtuvo un valor de $\alpha = 0,73$ para el cuestionario dirigido a estudiantes y de $\alpha = 0,72$ para el de docentes. De acuerdo con los criterios de Corral (2022) ambos valores reflejan un nivel de confiabilidad alta, lo que garantiza que los instrumentos presentan consistencia interna

adecuada y que los datos recogidos son confiables para el análisis posterior.

La aplicación del instrumento se realizó de manera digital a través de la plataforma Google Forms, lo que facilitó tanto la participación de los encuestados como el registro de sus respuestas. Una vez concluida la recolección, se revisó cuidadosamente cada cuestionario para asegurar que todos los ítems hubieran sido respondidos, evitando vacíos de información que pudieran comprometer el análisis. Finalmente, los datos obtenidos fueron exportados y procesados en el programa estadístico SPSS, versión 27, lo que permitió organizar la información en tablas descriptivas que reflejan la frecuencia y el porcentaje de respuestas emitidas por los estudiantes y docentes (Tablas 2 y 3).

Tabla 2: Componentes del aula invertida (Estudiantes)

Indicadores	Contenido intencional		Inversión del rol del estudiante		Docente guía y facilitador		Interacción y colaboración		Entorno flexible		Evaluación continua	
	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Siempre	11	57.89 %	1	5.26	7	36.84	4	21.05	5	26.32	9	47.37
Casi siempre	3	15.79 %	9	47.37	6	31.58	5	26.32	10	52.63	4	21.05
Algunas veces	3	15.79 %	6	31.58	5	26.32	8	42.10	3	15.79	5	26.32
Casi nunca	2	10.53 %	3	15.79	1	5.26	2	10.53	1	5.26	1	5.26
Nunca	0	0 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Promedio	19	100 %	19	100 %	19	100 %	19	100 %	19	100 %	19	100 %

Fuente: Elaboración propia (2026).

La Tabla 2 muestran los resultados de las respuestas expresadas por los estudiantes sobre los componentes del aula invertida. En relación con el indicador “contenido intencional”, los resultados evidencian una tendencia predominantemente positiva. De los 19 estudiantes encuestados, 11 (57,89 %) señalaron la alternativa *Siempre*, lo que según el baremo establecido se interpreta como muy favorable. Asimismo, 3 estudiantes (15,79 %) seleccionaron *Casi siempre*, categoría correspondiente a favorable, mientras que otros 3 alumnos (15,79 %) indicaron *Algunas veces*, valorada como medianamente favorable. Solo 2 estudiantes (10,53 %) manifestaron que *Casi nunca* se cumple este aspecto, ubicándose en el rango desfavorable. Los resultados reflejan una valoración positiva del indicador contenido intencional, lo que indica una adecuada estructuración; no obstante, se requieren ajustes pedagógicos estratégicos para fortalecer la enseñanza de la zoología.

Respecto al indicador “inversión del rol del estudiante”, los resultados muestran una tendencia favorable, aunque no plenamente consolidada. De los 19 estudiantes encuestados, 9 (47,37 %) señalaron la alternativa *Casi siempre*, lo que según el baremo corresponde a una valoración favorable. Por su parte, 6 estudiantes (31,58 %) indicaron *Algunas veces*,

ubicándose en el nivel medianamente favorable. Asimismo, 3 (15,79 %) seleccionaron *Casi nunca*, interpretado como desfavorable y solo 1 estudiante (5,26 %) manifestó que Siempre evidencia esta dinámica, categoría muy favorable. Si bien el indicador presenta una valoración favorable, es necesario fortalecer estrategias que impulsen la autonomía estudiantil, como el aprendizaje basado en problemas, el trabajo colaborativo y la evaluación formativa, para que el estudiante asuma de manera activa y consciente el liderazgo de su propio proceso formativo.

En el indicador “docente guía y facilitador”, los resultados reflejan una valoración ampliamente positiva. De los 19 estudiantes encuestados, 7 (36,84 %) seleccionaron la alternativa *Siempre*, lo que según el baremo corresponde a una apreciación muy favorable. Asimismo, 6 estudiantes (31,58 %) indicaron *Casi siempre*, categoría interpretada como favorable. Además, 5 (26,32 %) señalaron *Algunas veces*, ubicándose en el nivel medianamente favorable, mientras que 1 estudiante (5,26 %) manifestó *Casi nunca*, valoración desfavorable. Aunque el indicador se ubica en una valoración muy favorable según los estudiantes, es pertinente reforzar la mediación pedagógica mediante seguimiento formativo y andamiaje diferenciado. Consolidar el rol del docente como guía no implica solo acompañar, sino intervenir de manera estratégica para fortalecer la autonomía, el pensamiento crítico y la autorregulación del aprendizaje.

En lo que respecta al indicador “interacción y colaboración”, los resultados evidencian una tendencia intermedia con posibilidades claras de fortalecimiento. De los 19 estudiantes encuestados, 8 (42,10 %) señalaron la alternativa *Algunas veces*, lo que según el baremo corresponde a una valoración medianamente favorable. Asimismo, 5 estudiantes (26,32 %) indicaron *Casi siempre*, lo cual se interpreta como favorable, 4 (21,05 %) seleccionaron *Siempre*, que es muy favorable y 2 (10,53 %) manifestaron *Casi nunca*, lo cual es desfavorable. Si bien en el indicador la valoración predominante fue medianamente favorable, falta sistematicidad en su aplicación. En consecuencia, se requiere fortalecer la interacción y promover estrategias cooperativas planificadas que consoliden una cultura de trabajo colectivo permanente.

En el indicador “entorno flexible”, los resultados muestran una valoración positiva. De los 19 estudiantes encuestados, 10 (52,63 %) señalaron la alternativa *Casi siempre*, lo que según el baremo corresponde a una apreciación favorable. Asimismo, 5 estudiantes (26,32 %) indicaron *Siempre*, categoría muy favorable. Por su parte, 3 (15,79 %) seleccionaron *Algunas veces*, la cual se valora como medianamente favorable y 1 (5,26 %) manifestó *Casi nunca*, valorada como desfavorable. Aunque el indicador se ubica en una valoración favorable y evidencia que el entorno flexible es una fortaleza, es necesario optimizar la planificación del tiempo, diversificar los recursos y reforzar el seguimiento para consolidar una experiencia más adaptable, inclusiva y centrada en el aprendizaje autónomo.

Finalmente, en el indicador “evaluación continua” los resultados reflejan una valoración mayoritariamente positiva. De los 19 estudiantes encuestados, 9 (47,37 %) señalaron la

alternativa *Siempre*, lo que según el baremo corresponde a una apreciación muy favorable. Asimismo, 4 (21,05 %) indicaron *Casi siempre*, valorado como favorable. Por su parte, 5 estudiantes (26,32 %) seleccionaron *Algunas veces*, medianamente favorable y 1 (5,26 %) manifestó *Casi nunca*, categoría desfavorable. Este indicador se posiciona en una valoración muy favorable, lo que evidencia que la evaluación continua es reconocida como un componente esencial del proceso de enseñanza y aprendizaje. No obstante, su aplicación sistemática permitirá fortalecer la autorregulación, el pensamiento crítico y la consolidación de aprendizajes significativos.

Tabla 3: Componentes del aula invertida (Docentes)

Indicadores	Contenido intencional		Inversión del rol del estudiante		Docente guía y facilitador		Interacción y colaboración		Entorno flexible		Evaluación continua	
	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Alternativas	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%
Siempre	1	25.0 %	1	25.0 %	3	75.0 %	3	75.0 %	3	75.0 %	2	50.0 %
Casi siempre	2	50.0 %	1	25.0 %	1	25.0 %	1	25.0 %	1	25.0 %	1	25.0 %
Algunas veces	1	25.0 %	1	25.0 %	0	0	0	0	0	0	1	25.0 %
Casi nunca	0	0	1	25.0 %	0	0	0	0	0	0	0	0
Nunca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Promedio	4	100 %	4	100 %	4	100 %	4	100 %	4	100 %	4	100 %

Fuente: Elaboración propia (2026).

Seguidamente se describen, los componentes del aula invertida, según la percepción de los docentes, en relación con el indicador “contenido intencional”, la percepción docente evidencia una valoración global positiva, aunque con matices que invitan a la reflexión. De los 4 docentes encuestados, dos docentes (50,0 %) señalaron la alternativa *Casi siempre*, lo que según el baremo corresponde a una valoración favorable. Asimismo, un profesor (25,0 %) indicó *Siempre*, categoría interpretada como muy favorable. Igualmente, un docente (25,0 %) manifestó *Algunas veces*, ubicándose en el nivel medianamente favorable. Esto refleja que los docentes consideran que los objetivos y contenidos de aprendizaje están presentes y bien estructurados, aunque reconocen que en algunos casos podrían reforzarse para garantizar una enseñanza más uniforme.

Respecto al indicador “inversión del rol del estudiante”, la percepción docente refleja una realidad interesante, debido a que las opiniones están completamente divididas. Un docente (25,0 %) considera que ocurre *Siempre*, lo que según el baremo se interpreta como muy favorable. Otro profesor (25,0 %) señala *Casi siempre*, valoración favorable. De igual manera, un docente (25,0 %) indica *Algunas veces*, nivel medianamente favorable, y un profesor (25,0 %) manifiesta *Casi nunca*, categoría desfavorable. Esto evidencia que, aunque la estrategia promueve la autonomía y protagonismo del estudiante, los docentes identifican variaciones en su implementación, indicando la necesidad de fortalecer prácticas que aseguren la participación

activa y consistente de todos los estudiantes.

En el indicador “docente guía y facilitador”, la percepción es claramente positiva. Tres docentes (75,0 %) manifestaron que *Siempre*, lo que según el baremo corresponde a la categoría muy favorable, mientras que un docente (25,0 %) indicó *Casi siempre*, valoración favorable. Esto destaca el grado de la mediación docente para orientar de manera efectiva, apoyar y facilitar el aprendizaje, teniendo muy presente que es él quien responde como único garante por la consolidación del aprendizaje y que del mismo modo es vital su presencia como elemento de enlace cuando aplique estrategias.

Con respecto al indicador “interacción y contribución”, la percepción docente es contundentemente positiva. Tres docentes (75,0 %) señalaron que *Siempre*, lo que según el baremo se ubica en la categoría muy favorable, mientras que un profesor (25,0 %) indicó *Casi siempre*, valoración favorable. Estos resultados demuestran que, desde la postura del docente, el aula invertida promueve el manejo de información y trabajo colaborativo, el cual origina un aprendizaje más interactivo y enriquecedor.

En el indicador “entorno flexible”, la percepción docente es ampliamente positiva. Tres docentes (75,0 %) manifestaron que *Siempre*, lo que según el baremo corresponde a la categoría muy favorable, mientras que un profesor (25,0 %) indicó *Casi siempre*, valorado como favorable. Esto alude que la estrategia consiste en adaptar las actividades, tiempos y métodos a lo que los estudiantes requieren, beneficiando su independencia y los diferentes ritmos de aprendizaje.

Finalmente, en el indicador “evaluación continua” la percepción docente mantiene una tendencia positiva, aunque con margen de mejora. Dos docentes (50,0 %) expresaron que *Siempre*, lo que según el baremo corresponde a la categoría muy favorable; un profesor (25,0 %) indicó *Casi siempre*, valorada como favorable; y otro docente (25,0 %) manifestó *Algunas veces*, ubicándose en el nivel medianamente favorable. Esto es certeza de que los docentes valoran la importancia de la evaluación y la retroalimentación en el proceso de aprendizaje, sin embargo, identifican oportunidades para consolidar su aplicación de manera uniforme.

La comparación entre las respuestas de estudiantes y docentes evidencia coincidencias relevantes en los indicadores referidos al contenido intencional, docente guía y facilitador y la evaluación continua. Sin embargo, se observan diferencias significativas en los indicadores interacción y colaboración, inversión del rol del estudiante y entorno flexible. Estos resultados sugieren que el modelo de aula invertida se encuentra en proceso de implementación en la enseñanza de la zoología y requiere ajustes para consolidarse plenamente.

En este escenario, es necesario conocer y utilizar de manera coherente estos componentes resulta estratégico. La zoología es una ciencia que exige la observación rigurosa, análisis comparativo, interpretación de procesos evolutivos y comprensión de relaciones ecológicas

complejas. Cuando el docente estructura contenidos con claridad, fomenta el protagonismo estudiantil y asume la evaluación como proceso continuo, la clase se transforma en un espacio de indagación, diálogo y construcción colectiva del conocimiento. Es allí donde la enseñanza trasciende lo descriptivo y se convierte en una auténtica experiencia científica.

Discusión

Los resultados de la dimensión componentes del aula invertida, desde la percepción estudiantil expresan que el modelo está funcionando, pero todavía puede mejorarse. Estos hallazgos se alinean con lo planteado por Santiago y Bergmann (2018) quienes explican que el aula invertida reorganiza el aprendizaje alrededor del estudiante. También coinciden con lo expresado por Díaz (2024) quien señala que los docentes poseen competencias, aunque requieren fortalecer la apropiación integral del modelo. Sin embargo, al contrastar con lo expresado por Acosta y Fuenmayor (2022) los resultados reportaron debilidades más marcadas en el conocimiento sobre la aplicación de la metodología.

Desde el sustento teórico, estos hallazgos encuentran respaldo en la propuesta del aprendizaje activo de Bonwell y Eison (1991), en la visión socio-constructivista de Vygotsky (2012) y en el aprendizaje significativo de Ausubel (1963) quienes explican que cuando el estudiante participa, interactúa y recibe retroalimentación constante, el aprendizaje se vuelve más profundo y duradero.

De allí, que es importante aplicar este enfoque a la enseñanza de la zoología, porque según J. Hernández y Parajón (2024) esta disciplina demanda mucho más que la memorización de contenidos requiere observación rigurosa, análisis comparativo, interpretación de procesos evolutivos y comprensión de las complejas relaciones ecológicas que sostienen la vida. Cuando el docente maneja con efectividad los componentes del aula invertida, la clase deja de ser un espacio de transmisión pasiva y se convierte en un escenario de indagación, diálogo y construcción compartida del conocimiento. En ese contexto, aprender zoología ya no significa repetir nombres de especies, sino comprender la dinámica y la coherencia que estructuran el mundo animal.

En definitiva, es imprescindible que los docentes conozcan y utilicen estos componentes, ya que no se trata de una simple elección metodológica, sino de una decisión pedagógica con impacto directo en la formación científica del estudiantado. Cuando el modelo se asume con claridad y se aplica de manera intencionada, la zoología deja de percibirse como un conjunto de contenidos aislados y cobra sentido como experiencia formativa. Es en ese punto, cuando el conocimiento se conecta con la comprensión y la reflexión, donde el aprendizaje se vuelve verdaderamente significativo.

Por su parte, los resultados evidencian que la percepción docente se sitúa en un nivel

favorable, aunque con aspectos susceptibles de fortalecimiento. Al contrastarlos los resultados con los antecedentes investigativos, se aprecia coincidencia con Díaz (2024) quien plantea que el profesorado suele mostrar dominio disciplinar y manejo tecnológico, pero aún necesita consolidar una aplicación sistemática del modelo. De igual forma, los hallazgos se corresponden con lo señalado por Ruiz et al. (2022) quien resalta que la evaluación continua es un eje articulador del aula invertida.

Desde la perspectiva conceptual de Santiago y Bergmann (2018) los resultados confirman que esta metodología reorganiza el proceso formativo en torno al estudiante, promoviendo autonomía y trabajo colaborativo. No obstante, difieren parcialmente de lo reportado por Acosta y Fuenmayor (2022) quienes identificaron limitaciones más pronunciadas en la comprensión y apropiación docente del enfoque, lo que sugiere que el contexto institucional incide de manera significativa en su implementación.

En el plano teórico, los resultados se respaldan en el constructivismo social de Vygotsky (2012), el aprendizaje activo de Bonwell y Eison (1991) y en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1963), estas teorías permiten comprender por qué la mediación pedagógica, el trabajo colaborativo y la evaluación continua favorecen una construcción más profunda y duradera del conocimiento, al situar al estudiante como protagonista activo de su propio proceso formativo.

En la enseñanza de la zoología, dominar estos componentes no es un lujo metodológico, sino una decisión estratégica. Según Armiñana et al. (2020) se trata de una disciplina que exige la aplicación de procesos mentales como la observación, descripción, comparación, formulación de hipótesis y la comprensión de los procesos biológicos. En este sentido, resulta fundamental que el docente defina con claridad los contenidos intencionales, planifique con propósito y dirección, y comprenda la necesaria transformación de los roles en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Asimismo, debe promover la participación activa del estudiante, fomentar una postura crítica y reflexiva, e incorporar la evaluación continua como un elemento formativo, convirtiendo cada experiencia de aprendizaje en una oportunidad real de retroalimentación y mejora. De ello se desprende que, cuando el profesorado aplica de manera consciente y fundamentada los principios del aula invertida, la zoología deja de reducirse a una enumeración de clasificaciones para transformarse en una experiencia científica dinámica y contextualizada. Es en ese escenario donde el aprendizaje cobra profundidad y se comienza a formar el profesional crítico, analítico y comprometido que las ciencias biológicas demandan en el presente y hacia el futuro.

En síntesis, al comparar la muestra se observa que, si bien estudiantes y docentes valoran positivamente la implementación del aula invertida, son los docentes quienes perciben con mayor solidez los procesos vinculados con la orientación pedagógica, colaboración y la flexibilidad del entorno de aprendizaje. Estas diferencias se relacionan con lo expresado por Díaz (2024) quien en su estudio concluyó que aunque el modelo avanza, aún es necesario

fortalecer su vivencia desde la experiencia estudiantil.

En la enseñanza de la zoología, dominar estos componentes marca una diferencia sustancial. Cuando se aplican con coherencia, el aprendizaje deja de centrarse en la repetición de contenidos y se transforma en una experiencia científica dinámica, donde se observa, se analiza y se argumenta. De esta manera, se contribuye a la formación de futuros profesionales con pensamiento crítico, autonomía intelectual y capacidad para afrontar los desafíos reales del campo profesional.

Conclusiones

Las conclusiones surgen en función de los resultados obtenidos y se presentan de acuerdo con el objetivo el cual consistió en describir los componentes del aula invertida para la enseñanza de la zoología. Los resultados permitieron concluir que los componentes centrales del aula invertida docente como guía y facilitador, flexibilidad del entorno y la evaluación continua, fueron valorados de forma positiva tanto por estudiantes como por docentes. Esta coincidencia confirma que dichos elementos constituyen pilares fundamentales para favorecer aprendizajes significativos en zoología, al propiciar un espacio de interacción, adaptación y retroalimentación permanente.

Sin embargo, los resultados reflejan que todavía hay desafíos en lograr que los estudiantes asuman un rol verdaderamente activo y colaboren de forma efectiva, ya que ellos no siempre sienten el mismo nivel de participación que perciben los docentes. Asimismo, aunque el contenido intencional es valorado de manera positiva, requiere una planificación más cuidadosa para que las actividades y los recursos se alineen con los objetivos de aprendizaje y favorezcan una participación auténtica y significativa.

Por ello, se recomienda profundizar en el diseño de estrategias que fortalezcan la inversión del rol del estudiante y la interacción y colaboración, ya que ambos componentes mostraron debilidades en comparación con otros indicadores. Así, resulta pertinente implementar metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas, debates académicos y los proyectos colaborativos, que estimulen la participación autónoma y crítica de los estudiantes. Asimismo, se sugiere aprovechar herramientas digitales que potencien la comunicación sincrónica y asincrónica, de modo que se garantice una experiencia más dinámica y participativa en el aula invertida.

Referencias

- Acosta, S., y Fuenmayor, A. (2022). Flipped Classroom como estrategia para la enseñanza y aprendizaje de la biología. *Revista Impacto Científico*, 17(2), 399-411. <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/impacto/article/view/39250>
- Acosta, S., Fuenmayor, A., y Faneite, G. (2022). El aula invertida como estrategia pedagógica para el aprendizaje de la Biología. *Encuentro Educacional*, 29(2), 204-220. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8122548>
- Arias, F. (2016). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. 7ma. Edición. Episteme.
- Armiñana, R., Castillo, Y., Mesa, N., Fimia, R., Leyva, J., Iannaccone, J., Durán, Y., y Fábrega, G. (2020). Nueva Concepción Didáctica para el Proceso de Enseñanza - Aprendizaje de la Zoología de los Cordados. *Paideia XXI*, 10(1), 33-57. <https://doi.org/10.31381/paideia.v10i1.2978>
- Ausubel, D. (1963). Cognitive structure and the facilitation of meaningful verbal learning1. *Journal of teacher education*, 14(2), 217-222. <https://doi.org/10.1177/002248716301400220>
- Bergmann, J., y Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.
- Blanco, C. (2021). Investigación científica en Venezuela y Colombia contemporáneas: breve síntesis. *Revista Universidad de la Habana*, (291), 1-32. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0253-92762021000100002
- Bolaño, M. (2022). *Tecnologías educativas para la inclusión*. Editorial Unimagdalena.
- Bonwell, C., y Eison, J. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom (ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1)*. The George Washington University, School of Education; Human Development.
- Cayambe, M., Gómez, G., Bermúdez, M., y Núñez, C. (2021). Modelo de estrategias de enseñanza para fortalecer el aprendizaje significativo en las ciencias naturales de la educación básica superior. *Revista Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 9247-9275. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.986
- Corral, Y. (2022). Validez y confiabilidad en instrumentos de investigación: Una mirada teórica. *Revista Ciencias de la Educación*, 32(60), 562-586. <https://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/60/art06.pdf>
- Díaz, A. (2024). *Análisis del aula invertida y la competencia del autoaprendizaje en Ciencia y Tecnología de una escuela de Junín* [Tesis doctoral]. Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/139174>
- Guevara, M., Condezo, S., Panéz, P., Saldaña, J., y Villaruel, J. (2020). El aula invertida como metodología aplicada a estudiantes universitarios en el contexto covid-19. *Revista Científica Pakamuros*, 8(4), 3-14. <https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v8i4.145>

- Hernández, J., y Parajón, A. (2024). Aula invertida para el aprendizaje de Zoología General II en la carrera de Biología, UNAN-Managua, Nicaragua. *Wani*, (80), 69-83. <https://doi.org/10.5377/wani.v40i80.17788>
- Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas. 7ma. Edición*. McGraw-Hill Interamericana.
- Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación. (2023). *La importancia de la educación en ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible*. <https://www.unesco.org/es/articles/la-importancia-de-la-educacion-en-ciencia-y-tecnologia-para-el-desarrollo-sostenible>
- Puche, D., y Acosta, S. (2024). Estrategia pedagógica Lesson Plans de Symbaloo para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista de Investigación*, 48(112), 119-140. <https://doi.org/10.56219/revistadeinvestigacin.v48i112.2639>
- Ruiz, E., Escudero, A., y Mercado, E. (2022). Evaluación del aprendizaje autónomo dentro del aula invertida: revisión sistemática. *Voces De La educación*, 7(14), 143-168. <https://revista.vocesdelaeducacion.com.mx/index.php/voces/article/view/524>
- Sabino, C. (1997). *El proceso de investigación*. Panamericana Editorial.
- Santiago, R., y Bergmann, J. (2018). *Aprender al revés. Flipped Classroom 3.0 y Metodologías activas en el aula*. PAIDÓS educación.
- Velandia, L., Hernández, D., y Ledesma, J. (2022). Aula invertida y recursos educativos digitales para la explicación de fenómenos: una experiencia desde la biología. *Praxis*, 18(2), 201-215. <https://doi.org/10.21676/23897856.3997>
- Vygotsky, L. (2012). *Thought and language*. MIT press.

El discurso científico a la vanguardia de la automatización del siglo XXI

O discurso científico na vanguarda da automação do século XXI

Scientific discourse at the forefront of 21st-century automation

Yohan Godoy 

Centro Regional de Investigación en Ciencias, su Enseñanza y Filosofía, Trujillo, Venezuela
johannsmat@gmail.com

Fecha de recepción: 22/09/2025

Fecha de aceptación: 09/12/2025

Pág: 71 – 84

DOI: [10.5281/zenodo.20448217](https://doi.org/10.5281/zenodo.20448217)

Resumen

Este artículo explora mediante un estudio de caso del Prototipo de mantenimiento para paneles solares del Liceo Pedro José Carrillo Márquez del Municipio Trujillo estado Trujillo, donde estudiantes de bachillerato desarrollaron un prototipo robótico bajo la tutoría del profesor Yohan Godoy. A partir del modelo triádico de Peirce, se argumenta que la automatización en contextos educativos no reduce la agencia a simples procesos técnicos, sino que genera una semiosis que vincula lo técnico (instrumentos), lo cognitivo (interpretación) y lo social (roles). Los datos -obtenidos mediante entrevistas semiestructuradas- muestran que los estudiantes reconfiguran su agencia hacia la innovación, lo que sugiere que la interdisciplinariedad en investigación debe incluir dimensiones semióticas para comprender cómo se construyen significados en la práctica científico-tecnológica. En el contexto de la automatización del siglo XXI, el discurso científico ha sufrido una mutación, adoptando una nueva postura crítica; donde su misión es revalorar el papel del estudiante, cuyo quehacer educativo no solo implica la adquisición de nuevas competencias, sino de identificar su rol frente a los desafíos del futuro.

Palabras clave: agencia humana, automatización, discurso científico, interdisciplinariedad, Peirce, semiosis.



Esta obra está bajo licencia [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Resumo

Este artigo explora, por meio de um estudo de caso, o Protótipo de manutenção para painéis solares na Escola Secundária Pedro José Carrillo Márquez, no município de Trujillo, estado de Trujillo, onde alunos do ensino médio desenvolveram um protótipo robótico sob a orientação do professor Yohan Godoy. Com base no modelo triádico de Peirce, argumenta-se que a automação em contextos educacionais não reduz a agência a meros processos técnicos, mas gera um processo semiótico que conecta o técnico (instrumentos), o cognitivo (interpretação) e o social (papéis). Os dados -obtidos por meio de entrevistas semiestruturadas- mostram que os alunos reconfiguram sua agência em direção à inovação, sugerindo que a pesquisa interdisciplinar deve incluir dimensões semióticas para compreender como os significados são construídos na prática científica e tecnológica. No contexto da automação do século XXI, o discurso científico passou por uma transformação, adotando uma nova postura crítica; sua missão é revalorizar o papel do aluno, cujo esforço educacional envolve não apenas a aquisição de novas habilidades, mas também a identificação de seu papel diante dos desafios futuros.

Palavras-chave: agência humana, automação, discurso científico, interdisciplinaridade, Peirce, semiose.

Abstract

This article explores, through a case study of the Maintenance prototype for solar panels at the Pedro José Carrillo Márquez High School in the municipality of Trujillo, Trujillo State, where high school students developed a robotic prototype under the tutelage of teacher Yohan Godoy. Based on Peirce's triadic model, it is argued that automation in educational contexts does not reduce agency to mere technical processes, but rather generates a semiosis that links the technical (instruments), the cognitive (interpretation), and the social (roles). The data—obtained through semi-structured interviews—show that students reconfigure their agency toward innovation, suggesting that interdisciplinarity in research must include semiotic dimensions to understand how meanings are constructed in scientific and technological practice. In the context of 21st-century automation, scientific discourse has undergone a mutation, adopting a new critical stance, where its mission is to reevaluate the role of the student, whose educational task involves not only acquiring new skills but also identifying their role in the face

of future challenges.

Keywords: human agency, automation, scientific discourse, interdisciplinarity, Peirce, semiosis.

Introducción

La implementación de la automatización y la inteligencia artificial en diversos campos ha provocado un debate global sobre su impacto en el futuro del trabajo y, de manera particular, en los procesos educativos. En el ámbito de la robótica educativa, esta discusión adquiere una relevancia crucial: ¿la automatización reduce la necesidad de habilidades humanas o, por el contrario, las potencia al redefinir el tipo de agencia requerida en un mundo cada vez más tecnificado? Este estudio se enmarca en la pedagogía activa de John Dewey, la cual enfatiza el “aprender haciendo” como eje central del proceso educativo. Desde esta perspectiva, la automatización no solo es una herramienta técnica, sino un medio para fomentar la experiencia práctica y la construcción de conocimiento significativo.

Desde una perspectiva semiótica, consideraremos la automatización no solo como una simple tecnología, sino como un signo en sí misma, con sus propios significantes (dispositivos, algoritmos, procesamiento de la información) y significados (eficiencia, ahorro de tiempo, reducción de errores). Nos interesa explorar cómo este signo reconfigura la relación entre el sujeto educativo y la tarea de aprendizaje, impactando su agencia humana, entendida como la capacidad de actuar intencionalmente, tomar decisiones y ejercer control sobre su entorno y su propio desarrollo.

La hipótesis central es que, lejos de ser una fuerza reductora, la automatización, cuando se integra adecuadamente en contextos de la robótica educativa, actúa como un catalizador para el empoderamiento de la agencia humana, orientándola hacia habilidades cognitivas de orden superior como la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas complejos. En cuanto a los alcances, esta investigación establece las bases para futuros estudios comparativos en diferentes contextos educativos (públicos-privados, urbanos-rurales, con recursos y sin recursos), que permitirían comprender cómo opera la agencia humana en sujetos con distintos grados de interés hacia la robótica educativa, y determinar si la semiosis desencadenada es finita o se prolonga en el tiempo.

Además, el enfoque semiótico amplía el estudio de la automatización hacia la inteligencia artificial desde una perspectiva de Ciencia, Tecnología y Sociedad, permitiendo analizar cómo se construyen socialmente los significados en torno a estas tecnologías. Respecto a las limitaciones, el estudio se circunscribe a una única institución educativa y se aplicó específicamente a

estudiantes que demostraron un interés previo hacia la robótica educativa, lo que podría limitar la transferibilidad de los resultados a poblaciones con características diferentes.

Marco teórico: Semiótica de la automatización y agencia humana

Para comprender la compleja relación entre automatización y agencia humana en la robótica educativa, es fundamental establecer un marco semiótico. Nos apoyamos en la lógica de Charles Sanders Peirce, que estudia al sujeto dentro de los procesos de generación de sentido a partir de los signos. Esta relación puede visualizarse a través de un diagrama que organiza tres perspectivas fundamentales: la automatización como amenaza, como potenciación y como reconfiguración de la agencia. Dicho diagrama ilustra la naturaleza dialéctica de esta interacción, donde la tecnología emerge de la agencia humana para luego transformarla. La representación visual permite comprender cómo estas perspectivas interaccionan entre sí, en la que la agencia no desaparece, sino que se adapta y redefine. Así, el diagrama sirve como herramienta semiótica para interpretar los signos y significados que surgen en la intersección entre humanos y máquinas automatizadas (Figura 1).

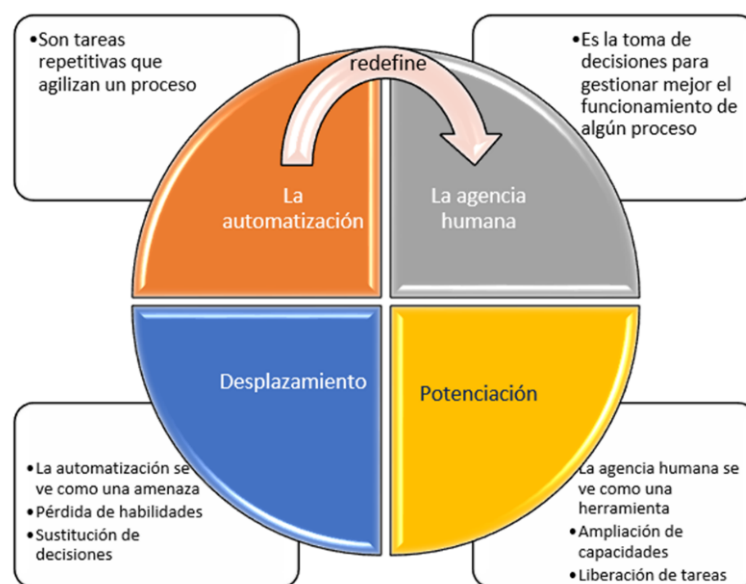


Figura 1: Relación entre automatización y agencia humana
Fuente: Elaboración propia (2025)

El pragmatismo, tal como fue desarrollado por pensadores como John Dewey, Charles Peirce y William James, se concibe en este estudio como una corriente que subraya la intrínseca relación entre el sujeto educativo y su entorno. Esta perspectiva se enmarca en la “filosofía de la acción”, donde la comprensión de la vida, los sentimientos y las ideas se deriva del estudio de la acción misma. En el contexto educativo, esto se traduce en el principio fundamental de

“aprender haciendo” (Viale, 2019). Desde un punto de vista epistemológico, el conocimiento en el pragmatismo siempre emana de la experiencia; cada persona construye un conocimiento singular a partir de vivencias únicas. No obstante, una parte sustancial de este conocimiento es compartido socialmente, dado que surge de experiencias colectivas. Como paradigma de investigación, el pragmatismo se enfoca en la resolución de problemas prácticos en el mundo real, emergiendo como un método idóneo para investigadores con una orientación práctica (Houghton et al., 2012).

Puesto que el sentido es inseparable de la experiencia y las necesidades humanas, las cuales dependen inherentemente del contexto (Dillon et al., 2000), la fenomenología juega un rol crucial en esta investigación. Dada su naturaleza, la fenomenología destaca el significado que envuelve lo cotidiano y la vivencia del ser humano.

En un contexto educativo, este enfoque se presta para el análisis de la experiencia significativa del sujeto sensible con el objeto de estudio. Es a través de este método que se busca la reducción fenomenológica, es decir, la disminución del conjunto de experiencias a la conciencia de las vivencias más genuinas, sin presuponer un mundo más allá de la experiencia misma. Esto permite comprender en profundidad la relación entre el sujeto y el objeto de aprendizaje, sin separarlos de su realidad vivida (Inciarte y Barbera, 2012).

La automatización como signo

La pedagogía activa de Dewey refuerza la idea de que la automatización, como signo, adquiere significado en la medida en que los estudiantes interactúan con ella de manera práctica, resolviendo problemas reales y reflexionando sobre sus acciones. Sus manifestaciones materiales y lógicas (como la estructura del robot, el panel solar, los microcontroladores, los sensores y motores) actúan como significantes de este sistema. Es crucial señalar que este signo es, a su vez, producto de una semiosis (Peirce, 1958), lo que implica que su significado puede devenir en el signo de otra relación signifiante, apuntando a nuevas interpretaciones en un proceso continuo.

En coherencia con la semiótica de Peirce, el sociólogo y filósofo George Herbert Mead (1934) postula que el signo es el objeto material que desencadena el significado. Para este estudio, los elementos tangibles de la automatización (la estructura del robot, el panel solar, entre otros) representan el signo, mientras que el sentido se asocia a conceptos como la eficiencia en tareas repetitivas, la optimización de procesos, el posible reemplazo del trabajo manual y la percepción de deshumanización. Según Mead, citado en (Blumer, 1969), el sentido opera como un indicador social crucial en la construcción de la conducta. La interpretación de este sentido por parte de los sujetos educativos es lo que determina cómo la automatización impacta su capacidad de agencia, es decir, su habilidad para decidir cómo resolver un problema de ingeniería, elegir las herramientas adecuadas, depurar un código de forma autónoma o proponer mejoras innovadoras a un diseño existente.

Agencia humana en contextos tecnológicos

La agencia humana se refiere a la capacidad de los individuos para actuar con intencionalidad, tomar decisiones y ejercer control tanto en su propio desarrollo como en las circunstancias que los rodean. En el contexto de la tecnología, la agencia no es anulada por las herramientas, sino remediada y reconfigurada (Moreno, 2020). Actualmente, la robótica educativa, es una extensión de la agencia humana, la cual se manifiesta como catalizador en la ejecución manual de tareas, la memorización de procedimientos y la repetición para adquirir destreza. Es así, como la automatización, reconfigura la agencia:

- De la ejecución al diseño y supervisión: El sujeto educativo deja de ser un ejecutor para convertirse en un diseñador de sistemas, un programador, un supervisor de procesos o un solucionador de problemas cuando la automatización falla.
- De la repetición a la innovación: La liberación de tareas repetitivas permite al sujeto educativo dedicar más tiempo y energía mental a la ideación, la experimentación y la creación de soluciones novedosas.
- Del conocimiento tácito a la conciencia sistémica: La interacción con sistemas automatizados exige una comprensión más profunda de la interconexión entre componentes, la lógica de programación y los principios subyacentes.

Desde una perspectiva semiótica, el “empoderamiento” de la agencia no implica necesariamente el aumento de una medida escalar, sino “un proceso de mejoramiento de la capacidad de un sujeto o grupo para hacer elecciones efectivas” (Leiva, 2015). En este sentido, la automatización se manifiesta como un signo de terceridad, operando como una ley, hábito o mediación que establece una relación general y predecible entre la acción y sus consecuencias. No solo es una herramienta semiótica que realiza acciones, sino que, al establecer patrones y procesos definidos (como algoritmos o protocolos de funcionamiento), también modela el pensamiento y la forma en que los sujetos sensibles conceptualizan, organizan y abordan los problemas.

Metodología: Estudio de caso del Prototipo de mantenimiento para paneles solares

La exploración de estas ideas se concretó mediante un estudio de caso cualitativo, centrado en el Prototipo de mantenimiento para paneles solares. Este fue desarrollado por estudiantes de bachillerato del Liceo Pedro José Carrillo Márquez, ubicado en el Municipio Trujillo, estado Trujillo (Venezuela), durante el período comprendido entre enero y junio de 2025. La aproximación metodológica se desarrolló en tres fases secuenciales: una fase inicial, donde se postuló como premisa central la interacción de los sujetos educativos con la automatización; una segunda fase, enfocada en la recolección detallada de la experiencia vivida por cada participante; y una fase final, dedicada a la reflexión fenomenológica y la interpretación de dichas vivencias.

Contexto del estudio de caso

El Prototipo de mantenimiento para paneles solares consistió en el diseño, construcción y programación de un robot que integra un sistema de cepillado para la remoción de suciedad superficial y una bomba de agua conectada a un sistema de almacenamiento y dosificación para una limpieza más profunda de paneles solares. Los estudiantes de nivel bachillerato, trabajaron en equipo, enfrentando desafíos tanto teóricos (principios de electrónica, programación, energía solar) como prácticos (adquisición de componentes, ensamblaje, depuración de código). La robótica educativa en Venezuela, específicamente en Trujillo, a menudo con recursos limitados, fomenta la inventiva y el aprovechamiento máximo de las herramientas disponibles.

Recolección de datos

Para la recolección de datos, se empleó una estrategia metodológica mixta que permitió una aproximación comprehensiva al fenómeno estudiado, integrando la riqueza de las experiencias de los participantes con la observación directa y el análisis documental (Denzin y Lincoln, 2015). Los métodos utilizados fueron los siguientes:

- Observación participante: El investigador realizó una observación directa y sistemática de los estudiantes durante las fases de diseño, construcción, programación y prueba del Prototipo de mantenimiento para paneles solares. Esta técnica permitió registrar en el momento sus interacciones con las herramientas automatizadas y la dinámica colaborativa entre ellos, capturando aspectos clave de la agencia en acción (David et al., 2015).
- Entrevistas semi-estructuradas: Se llevaron a cabo entrevistas individuales con los estudiantes participantes. La formulación de preguntas se centró en explorar las actitudes y valores de su experiencia, incluyendo:
 - Su percepción del rol de la automatización en el proyecto
 - Las habilidades que consideraban haber desarrollado a lo largo del proceso
 - Los desafíos enfrentados y las estrategias empleadas para su superación
 - Su visión prospectiva sobre el futuro del trabajo y la tecnología.

El enfoque semiestructurado orientó las entrevistas hacia el objetivo del estudio: comprender los intereses de los estudiantes en el Prototipo de mantenimiento para paneles solares. Este formato flexible, facilitó un espacio de libertad que permitió a los participantes responder de manera dinámica y enriquecer el diálogo (Díaz et al., 2013).

- Análisis documental: Se procedió a la revisión minuciosa de diversos artefactos y documentos producidos por los estudiantes durante el proyecto. Esto incluyó cuadernos de trabajo, el código fuente del robot, diagramas de circuitos y reportes de proyecto. El análisis de estos materiales proporcionó una evidencia concreta y complementaria de las decisiones técnicas y los procesos cognitivos implicados (Bowen, 2009).

Los datos obtenidos a través de estas técnicas se sintetizaron para identificar patrones y temas emergentes, los cuales se presentan de forma consolidada en la Tabla 1.

Desde un enfoque fenomenológico, el proyecto transformó profundamente las percepciones de los participantes sobre los robots y la automatización, aunque con un impacto diferenciado en cada estudiante. Antes de la experiencia, se observó la persistencia de preconceptos erróneos sobre la figura del robot, a menudo influenciados por representaciones mediáticas de robots humanoides. Esta visión inicial, que asocia “robot” con una forma antropomórfica compleja, contrastó notablemente con la realidad del Prototipo de mantenimiento para paneles solares: un sistema que, aunque carente de semejanza humana, demostró una capacidad autónoma al mover motores y procesar información mediante sensores.

Así, para varios sujetos educativos, la interacción con un robot funcional compuesto por circuitos y microcontroladores, y dedicado a tareas específicas, resignificó el concepto de robot. Esta experiencia directa les permitió trascender la imagen preconcebida del autómatas humanoide para comprender que la esencia de la robótica reside en la automatización de procesos y la interacción inteligente con el entorno, independientemente de su apariencia física (Ver Figura 2).

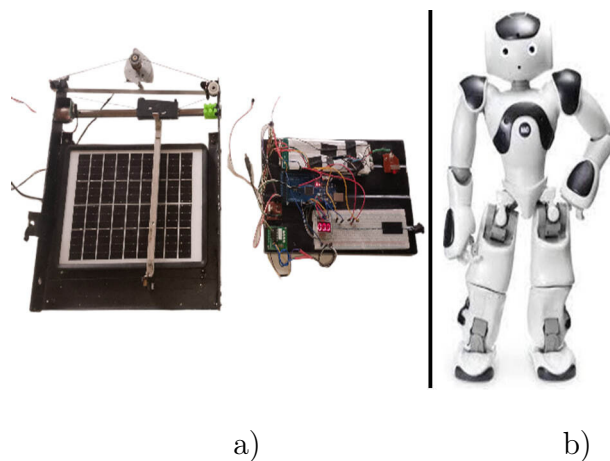


Figura 2: Comparación del Prototipo de mantenimiento para paneles solares con un robot humanoide

Fuente: a) Prototipo de mantenimiento para paneles solares (2025) y b)

<https://www.generationrobots.com/>

Tabla 1: Estudiantes entrevistados en el estudio

	Sujeto educativo		Postura		Fuente Bibliográfica
	1	2	Pragmática	Fenomenológica	
Percepción de la Automatización	Algo que se realiza sin necesidad de mano de obra.	Que lo haga solo, sin ayuda externa.	Destacan la eficiencia (reducción de trabajo manual) y la solución de problemas reales (limpieza de paneles en lugares inaccesibles).	La experiencia confirmó sus ideas previas, pero Israel reconoció un cambio al ver robots no humanoides ("aparatos").	(Peirce, 1978) enfatiza que el significado de un concepto radica en sus efectos prácticos.
Habilidades desarrolladas	No identifica habilidades nuevas, solo mejora en conocimiento teórico.	Resulta el avance en lógica de programación y trabajo en equipo.	Ambos reconocen la importancia de la programación para el futuro, aunque con distinto nivel de profundidad.	Arturo valora la complejidad del proceso creativo, mientras Israel subestima sus aprendizajes.	(Dewey, 1938) vincula el aprendizaje significativo con la resolución práctica de problemas.
Creatividad de Innovación	Nosotros pensamos en ajustar un poco la posición del sistema de poleas para ver si llegaba y eso funcionó. No sé si eso cuenta como improvisar o buscar soluciones creativas, pero sí, eso hicimos	Desde el principio tuvimos una lluvia de ideas y queríamos arreglarle varias cosas, como por ejemplo un sistema de seguimiento del sol o cámaras de vigilancia, un sistema de vigilancia para poder monitorearlo desde cualquier punto.	La improvisación con materiales reciclados (por ejemplo, el divisor de voltaje con componentes rehusados) refleja adaptabilidad.	Arturo describe la innovación como un proceso colaborativo ("lluvia de ideas").	(Schön, 1982) destaca la innovación como respuesta a limitaciones prácticas.
Desafíos técnicos	Como es un prototipo, obviamente tuvieron que haber varios errores y muy importante porque nosotros no sólo aprendemos de los errores que se pueden presentar en la programación	Bastante triste cuando crees que va bien y ocurre un error, eso desmotiva bastante, pero te ayuda a decir que, oh no, bueno no funcionó así.	Soluciones creativas (ajustes de programación, reutilización de materiales) como consecuencia de errores.	Más allá del problema del mecanismo, se suscita la discrepancia entre lo esperado y lo manifestado (funciona – no funciona)	(Trujillo, 2018) argumenta que el error impulsa el aprendizaje.
Impacto de la automatización en el futuro	Pues yo la verdad, sí me llamó la atención la robótica un poco después de toda esta experiencia, pero no me imagino yo trabajando así con tecnología, no me veo ahí.	Creo que me imagino trabajando en tecnología automatizada en un futuro. Creo que lo vamos a tener que ver en cualquier área de nuestra vida.	Adaptar la fuerza laboral a nuevas demandas, invirtiendo en capacitación y desarrollo de habilidades que permitan a los individuos transitar hacia estos roles emergentes	Israel duda de su rol en tecnología; Arturo se visualiza como programador.	(McAfee y Brynjolfsson, 2014) analizan la disrupción laboral por la automatización.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Desde una perspectiva pragmática, las soluciones técnicas implementadas por los estudiantes y su reflexión sobre el futuro laboral validan la teoría de Peirce: el conocimiento se construye a través de la acción y sus consecuencias (Peirce, 1958). Es importante señalar que la percepción del entrevistado sobre su nula adquisición de habilidades específicas en robótica durante el proyecto podría indicar una falta de conciencia por parte de algunos estudiantes en la identificación de las competencias realmente desarrolladas. Sin embargo, la evidencia observada en el proyecto demostró que los sujetos educativos tuvieron la oportunidad de aplicar y perfeccionar sus habilidades al enfrentar desafíos prácticos. Por ejemplo, se hizo efectivo su capacidad de agencia creativa cuando, ante el problema inicial con el mecanismo de manivela-biela, lograron concebir e implementar una solución emergente a través de un sistema de poleas.

Resultados y discusión: La automatización como catalizador de agencia

Los hallazgos del estudio de caso del Prototipo de mantenimiento para paneles solares sugieren de manera contundente que la automatización, en este contexto de la robótica educativa, no solo no redujo la agencia humana, sino que la empoderó y reorientó hacia habilidades de orden superior. Esta transformación se hizo evidente en varios aspectos clave, comenzando por el cambio en el rol fundamental del estudiante y finalizando por considerar la automatización como signo dialógico.

Del ejecutor al programador-diseñador

Inicialmente, la aproximación de muchos estudiantes al proyecto se limitaba a una mentalidad de “seguir instrucciones” o “ensamblar un kit”. Sin embargo, este rol se transformó radicalmente al confrontar la exigencia de programar el robot para operar de manera autónoma. La autonomía implicó tareas complejas como: el movimiento predefinido del cepillo de limpieza para remoción de suciedad superficial; el control de encendido y apagado de la bomba de agua conectada al sistema de almacenamiento y dosificación, esencial para una limpieza profunda de los paneles solares; y la activación del ciclo de mantenimiento ligada a la eficiencia y radiación de la luz solar (detección del momento óptimo).

Si el robot hubiese sido manual, la agencia del estudiante se habría centrado en el control físico, la destreza manual y la respuesta en tiempo real. Con la automatización, esta agencia se desplazó completamente hacia la lógica de la programación. Los estudiantes se vieron obligados a conceptualizar algoritmos, depurar código, e integrar las entradas de los sensores con las salidas de los motores. Este proceso demandó un pensamiento abstracto y computacional, junto con una profunda resolución de problemas algorítmicos. En este nuevo paradigma, el código no fue solo un paso, sino el significante clave de la automatización y el medio explícito a través del cual ejercieron su voluntad y dirigieron el comportamiento inteligente del robot.

Liberación de la repetición para la experimentación creativa

La automatización de tareas repetitivas (como mover el cepillo de limpieza de un extremo a otro para la remoción de suciedad superficial) liberó a los estudiantes de la necesidad de realizar estas acciones manualmente, permitiéndoles enfocar su energía mental en aspectos más complejos y creativos del diseño. Esto conllevó a los estudiantes a idearse una manera eficiente y automática en generar ese movimiento vaivén, y de sincronizar la activación de la bomba para ayudar a una limpieza más profunda. Esta es una manifestación clara de agencia creativa y pensamiento crítico, ya que permitió que los estudiantes tuviesen una visión general del robot como un sistema integrado capaz de realizar varias tareas a la vez.

Desarrollo de habilidades sistémicas y pensamiento crítico

Los fallos en la automatización (cuando el robot no hacía lo que se esperaba) fueron momentos pedagógicos de gran valor que fortalecieron la agencia de los estudiantes. Cuando el robot no ejecuta alguna acción programada, los estudiantes debían diagnosticar sistemáticamente el problema: ¿Fue el sensor? ¿La programación? ¿El motor? ¿Un problema de energía? Esta depuración rigurosa fomentó el pensamiento crítico, la observación detallada y la inferencia lógica. Todo esto, conllevó a los estudiantes tener que integrar conocimientos de electrónica, mecánica y programación.

Modelo triádico de Peirce

Desde la perspectiva del modelo triádico de Peirce, la automatización puede entenderse como un proceso semiótico donde la primeridad (cualidad pura) se manifiesta en los datos crudos y la materialidad de las máquinas —voltajes, engranajes o bits—, aún desprovistos de sentido; la segundidad (acción-reacción) emerge en las interacciones diádicas, como un sensor detectando luz o un actuador ejecutando un movimiento, donde la causalidad es inmediata pero limitada a lo contingente. Sin embargo, es en la terceridad —la categoría de la mediación, el hábito y la representación— donde la automatización trasciende su mera funcionalidad para convertirse en signo: un sistema automatizado no solo opera, sino que significa algo para un intérprete (humano o artificial), encarnando leyes, propósitos y convenciones (ej.: un algoritmo de aprendizaje automático que generaliza patrones, o un robot que simboliza autonomía tecnológica). Así, la terceridad revela que la esencia de la automatización no reside en sus componentes (primeridad) ni en sus reacciones (segundidad), sino en su capacidad de mediar entre lo físico y lo simbólico, generando semiosis donde máquinas y usuarios negocian significados compartidos.

Esta dinámica permite abordar la pregunta central de la investigación desde una perspectiva interdisciplinaria: ¿la automatización reduce o fortalece la agencia humana? La evidencia, analizada a través del método pragmático de Peirce (Trujillo, 2018) y contrastada con algunos teóricos, sugiere que la automatización actúa como catalizador que potencia a la agencia

humana al redistribuir roles y facilitar la toma de decisiones.

La Figura 3 ilustra este fenómeno, mostrando cómo la interacción con sistemas automatizados resignifica la acción entre el sujeto y la tecnología.

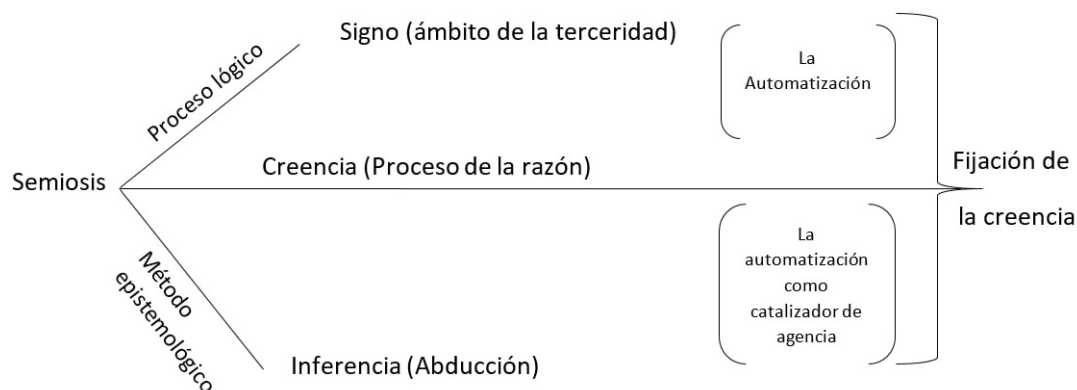


Figura 3: Esquema de la fijación de creencia según Peirce

Fuente: a) Trujillo (2018) y b) Elaboración propia (2025)

Consideraciones finales

A partir de los hallazgos de esta investigación, es evidente que, en general, la automatización en el aprendizaje técnico, lejos de ser una fuerza reductora, actúa como un signo catalizador de la agencia humana. Al delegar las tareas repetitivas y monótonas a las máquinas, el sujeto educativo trasciende para crear nuevos significados, dedicándose a:

El diseño y la programación de sistemas complejos: Esta capacidad técnica le permite explorar múltiples alternativas de solución ante problemas de mayor envergadura, trascendiendo a la mera ejecución de instrucciones para involucrarse en un proceso de abstracción y modelado. En lugar de limitarse a operar herramientas, el estudiante se convierte en un diseñador de sistemas, lo que implica analizar variables, prever comportamientos y materializar conceptos abstractos mediante lenguajes formales.

La experimentación y la innovación: El estudiante moviliza sus capacidades cognitivas para generar nuevo conocimiento a través del razonamiento abductivo —concebido por Charles S. Peirce como la única forma lógica capaz de introducir ideas nuevas—. Este proceso se activa al enfrentar un problema real, donde la experimentación no se reduce a la verificación, sino que consiste en formular hipótesis bien realizadas y creativas para explicar el fenómeno y solucionarlo (Godoy, 2019).

El diagnóstico de problemas y el pensamiento crítico sistémico: El estudiante desarrolla la capacidad de interpretar y sintetizar información dentro de sistemas complejos. Esta competencia le permite trascender la mera resolución inmediata de fallas, mediante el cual analiza relaciones, anticipa consecuencias y diseña estrategias sostenibles. Socialmente, esta habilitación cognitiva le posibilita adaptarse a roles emergentes, donde su valor en el mercado laboral técnico-científico ya no radica en la ejecución de tareas automatizables, sino en su capacidad de mediación, juicio y gestión de significados dentro de ecosistemas socio-técnicos en evolución.

La automatización, leída a través de la semiótica, no solo ejecuta instrucciones, sino que se convierte en un signo que interactúa con el sujeto educativo, proporcionando retroalimentación y moldeando sus habilidades. En este proceso, la agencia humana se reconfigura, moviéndose del ámbito de la ejecución manual al de la conceptualización, la resolución creativa de problemas y la supervisión inteligente. El discurso científico del siglo XXI va mutando cada vez más rápido, intentando de explicar y predecir el comportamiento fenomenológico de nuestra realidad, y a su vez, desde un modo pragmático en adaptarse a los nuevos cambios para poder encarar los desafíos del futuro.

Finalmente, los enfoques pragmático y fenomenológico destacan la relevancia de la pedagogía activa de John Dewey, subrayando la necesidad de diseñar currículos donde la automatización sirva como catalizador para la acción reflexiva y la resolución colaborativa de problemas; puesto que hace resaltar la necesidad de diseñar currículos que integren la automatización no como un fin en sí misma, sino como una herramienta pedagógica que impulse el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, preparando a las futuras generaciones para un mundo laboral en constante evolución donde la capacidad de innovar y resolver problemas complejos será más valiosa que nunca.

Referencias

- Blumer, H. (1969). *Symbolic Interactionism: Perspective and Method*. Prentice-Hall.
- Bowen, G. (2009). Document Analysis as a Qualitative Research Method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- David, N., Obhi, S., y Moore, J. (2015). Editorial: Sense of agency: examining awareness of the acting self. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, 310. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00310>
- Denzin, N., y Lincoln, Y. (2015). *Manual de Investigación Cualitativa (VOL. IV). Métodos de recolección y análisis de datos*. Editorial Gedisa.
- Dewey, J. (1938). *Experiencia y Educación*. Editorial Losada.

- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., y Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Metodología de Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162-167. [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)72706-6](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72706-6)
- Dillon, D., O'Brien, D., y Heilman, E. (2000). Literacy Research in the Next Millennium: From Paradigms to Pragmatism and Practicality. *Reading Research Quarterly*, 35(1), 10-26. <https://doi.org/10.1598/RRQ.35.1.2>
- Godoy, Y. (2019). Sherlock Holmes y el razonamiento abductivo: Una mirada semiótica al discurso científico. *Revista Scientific*, 4(14), 411-425. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2019.4.14.20.411-425>
- Houghton, C., Hunter, A., y Meske, P. (2012). Linking aims, paradigm and method in nursing research. *Nurse Researcher*, 20(2), 34-39. <https://doi.org/10.7748/nr2012.11.20.2.34.c9439>
- Inciarte, A., y Barbera, N. (2012). Fenomenología y hermenéutica: dos perspectivas para estudiar las ciencias sociales y humanas. *Multiciencias*, 12(2), 199-205.
- Leiva, E. (2015). Poder, agencia y empoderamiento. *I Congreso Latinoamericano de Teoría Social. Instituto de Investigaciones Gino. Buenos Aires: Acta Académica*, 19. <https://www.aacademica.org/000-079/13>
- McAfee, A., y Brynjolfsson, E. (2014). *La segunda era de las máquinas: Trabajo, progreso y prosperidad en una época de brillantes tecnologías*. Temas Grupos Editorial.
- Moreno, J. (2020). *Tecnología, agencia y transhumanismo*. Ediciones USTA.
- Peirce, C. (1958). *The Collected Papers of Charles Sanders Peirce*. Harvard University Press.
- Peirce, C. (1978). *Cómo esclarecer nuestras ideas: Traducción castellana y notas de José Vericat (1988)*. Popular Science Monthly.
- Schön, D. (1982). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Paidós.
- Trujillo, J. (2018). *El pragmatismo de C.S. Peirce : comunidad, realismo y verdad*. Programa Editorial Universidad del Valle.
- Viale, C. (2019). Introducción al Dossier John Dewey y la educación: perspectivas contemporáneas. *Diálogos Pedagógicos*, 27(34), 99-106.



Ensayos sobre la Creación de Conocimiento



Gestión hídrica y crisis climática en Venezuela: Enfoque desde la pedagogía crítica

Gestão hídrica e crise climática na Venezuela: Enfoque desde la pedagogía crítica

Water management and climate crisis in Venezuela: Approach from critical pedagogy

Nelson Valecillos 

Universidad Nacional Experimental de la Fuerza Armada, Mérida, Venezuela
rojasnoslenve@gmail.com

Fecha de recepción: 28/09/2025

Fecha de aceptación: 06/05/2026

Pág: 86 – 101

DOI: 10.5281/zenodo.20448254

Resumen

Venezuela, pese a su abundancia hídrica, con más de 7.955 km³ de agua almacenada en embalses y acuíferos aproximadamente, enfrenta una crisis profunda en la gestión del recurso, marcada por paradojas entre disponibilidad y acceso. Este ensayo analiza dicha problemática desde una perspectiva multidimensional, integrando la crisis climática global y la pedagogía crítica como ejes transformadores. La centralización excesiva, la desarticulación institucional, la falta de inversión en infraestructura y los impactos de las sanciones económicas internacionales han agravado la vulnerabilidad hídrica, afectando especialmente a comunidades rurales, indígenas y empobrecidas. Esta situación se ve agravada por el cambio climático, que altera los ciclos hidrológicos e intensifica la injusticia socioambiental. Mediante un enfoque cualitativo y bibliográfico, sustentado en fuentes académicas arbitradas, se plantea la pedagogía crítica freireana como herramienta emancipadora y liberadora. Este marco pedagógico, articulado con la neurociencia ecológica, reconoce la afectividad y el territorio como pilares del aprendizaje, promoviendo una educación ambiental crítica que trascienda lo informativo hacia una acción colectiva. Se destacan propuestas innovadoras como: currículos ecosociales críticos, que transversalizan el enfoque hídrico; cartografías comunitarias, para mapear conflictos y saberes locales; observatorios ciudadanos del agua y escuelas como centros de resiliencia climática, articulando saberes ancestrales y científicos.



Esta obra está bajo licencia CC BY-NC-SA 4.0.

El ensayo concluye que una alfabetización hídrica crítica, basada en el diálogo, la participación y la corresponsabilidad, es indispensable para construir una cultura del agua orientada a la equidad y sostenibilidad.

Palabras clave: crisis climática, educación ambiental, gestión hídrica, justicia ambiental, pedagogía crítica.

Resumo

Apesar de seus abundantes recursos hídricos, com aproximadamente 7.955 km³ de água armazenada em reservatórios e aquíferos, a Venezuela enfrenta uma profunda crise na gestão desses recursos, marcada por paradoxos entre disponibilidade e acesso. Este ensaio analisa esse problema a partir de uma perspectiva multidimensional, integrando a crise climática global e a pedagogia crítica como eixos transformadores. A centralização excessiva, a fragmentação institucional, a falta de investimento em infraestrutura e os impactos das sanções econômicas internacionais exacerbaram a vulnerabilidade hídrica, afetando particularmente as comunidades rurais, indígenas e empobrecidas. Essa situação é ainda agravada pelas mudanças climáticas, que alteram os ciclos hidrológicos e intensificam a injustiça socioambiental. Por meio de uma abordagem qualitativa e bibliográfica, apoiada por fontes acadêmicas revisadas por pares, a pedagogia crítica freireana é proposta como uma ferramenta emancipadora e libertadora. Esse arcabouço pedagógico, vinculado à neurociência ecológica, reconhece a afetividade e o território como pilares da aprendizagem, promovendo uma educação ambiental crítica que transcende a mera informação e fomenta a ação coletiva. O texto destaca propostas inovadoras, como: currículos ecossociais críticos que integram uma abordagem baseada na água; projetos de mapeamento comunitário para identificar conflitos e conhecimentos locais; observatórios cidadãos da água; e escolas como centros de resiliência climática, integrando conhecimentos ancestrais e científicos. O ensaio conclui que a alfabetização crítica em água, baseada no diálogo, na participação e na corresponsabilidade, é essencial para a construção de uma cultura da água orientada para a equidade e a sustentabilidade.

Palavras-chave: crise climática, educação ambiental, gestão da água, justiça ambiental, pedagogia crítica.

Abstract

Despite its abundant water resources, with approximately 7,955 km³ of water stored in reservoirs and aquifers, Venezuela faces a profound crisis in water resource management, marked by paradoxes between availability and access. This essay analyzes this problem from a multidimensional perspective, integrating the global climate crisis and critical pedagogy as transformative axes. Excessive centralization, institutional fragmentation, a lack of investment in infrastructure, and the impacts of international economic sanctions have exacerbated water vulnerability, particularly affecting rural, indigenous, and impoverished communities. This situation is further aggravated by climate change, which alters hydrological cycles and intensifies socio-environmental injustice. Through a qualitative and bibliographic approach, supported by peer-reviewed academic sources, Freirean critical pedagogy is proposed as an emancipatory and liberating tool. This pedagogical framework, linked to ecological neuroscience, recognizes affectivity and territory as pillars of learning, promoting a critical environmental education that transcends mere information and fosters collective action. It highlights innovative proposals such as: critical ecosocial curricula that integrate a water-based approach; community mapping projects to identify conflicts and local knowledge; citizen water observatories; and schools as centers of climate resilience, integrating ancestral and scientific knowledge. The essay concludes that critical water literacy, based on dialogue, participation, and shared responsibility, is essential for building a water culture oriented toward equity and sustainability.

Keywords: climate crisis, environmental education, water management, environmental justice, critical pedagogy.

A manera de introito. La inquietud

La gestión hídrica en Venezuela al parecer está marcada por la paradoja de una abundancia natural que coexiste con una profunda disparidad social en el acceso, calidad y gestión del agua. A pesar de contar con vastas reservas hídricas, la población enfrenta racionamientos, contaminación y una infraestructura obsoleta debido a la baja inversión, lo que evidencia una crisis estructural que trasciende lo técnico y se circunscribe en lo político, lo social y lo educativo. Esta problemática se intensifica en el contexto geopolítico por la imposición de sanciones unilaterales contra el país y de la crisis climática global, cuyos efectos de alteración del ciclo hidrológico, aumento de la temperatura, aumento de fenómenos extremos y degradación ecológica, agravan la vulnerabilidad hídrica y profundizan las desigualdades territoriales.

Diversos estudios han documentado las deficiencias en la planificación, la fragmentación institucional y la escasa participación ciudadana en la gestión del agua, tanto en Venezuela como en otros países latinoamericanos. Sin embargo, persiste una limitada articulación entre estos diagnósticos y propuestas educativas que promuevan una transformación cultural y política en torno al agua como un bien común. En este sentido, la pedagogía crítica inspirada en Freire y McLaren, ofrece un marco epistemológico y metodológico capaz de problematizar la realidad hídrica, fomentar el pensamiento reflexivo y movilizar a las comunidades hacia la justicia socioambiental.

Este trabajo propone un enfoque integral que vincula la gestión hídrica con la pedagogía crítica y la neurociencia ecológica, reconociendo el territorio, la afectividad y el diálogo como pilares del aprendizaje transformador. A través de una revisión bibliográfica cualitativa, se analizan las tensiones estructurales de la crisis hídrica venezolana y se presentan propuestas pedagógicas innovadoras, como currículos ecosociales, cartografías comunitarias y escuelas como centros de resiliencia climática, orientadas a construir una cultura del agua basada en la equidad, la corresponsabilidad y la sostenibilidad. El objetivo es contribuir a una alfabetización hídrica crítica que no solo informe, sino que emancipe, movilice y transforme.

Paradojas de la abundancia, un diagnóstico de la gestión hídrica en Venezuela

A pesar de contar con vastos recursos hídricos, Venezuela enfrenta una profunda crisis en su gestión. El país posee en promedio más de 157 km³ de agua en 91 embalses más 7.798,90 km³ en reservorios de agua de pozos profundos, que se traducen en 7.955 km³ de agua para ser distribuidos en el sistema agroalimentario, industrial, energético y para consumo humano, cifra que, según Z. Martínez et al. (2013), la posiciona como uno de los territorios más privilegiados del continente. Sin embargo, esta abundancia no contrasta con la realidad de millones de venezolanos que enfrentan racionamientos del servicio, ausencia por condiciones ambientales, agua turbia en los grifos, ausencia de sistemas de saneamiento y múltiples afecciones de salud asociadas al agua contaminada. Por lo que las paradojas entre disponibilidad y acceso, riqueza natural y pobreza hídrica, configuran un escenario complejo que exige análisis críticos y propuestas transformadoras.

El informe que presentan Z. Martínez et al. (2013), identifica al menos cinco factores estructurales que agravan esta situación de Venezuela: 1) la centralización excesiva de las competencias hídricas; 2) la desarticulación entre instituciones ambientales, sanitarias y educativas; 3) la ausencia de información pública actualizada; 4) la falta de inversión en infraestructura; y 5) la nula participación ciudadana en la gestión territorial del agua. Esta crisis no es meramente operativa; es también política y pedagógica, pues reproduce prácticas que invisibilizan las voces de las comunidades y colocan el agua como mercancía antes que como derecho humano.

Sin embargo es pertinente comentar que la declaratoria de Venezuela como amenaza inusual para EEUU en 2015 por parte de Barack Obama con las sucesivas ratificaciones y las sanciones económicas impuestas desde 2014, violatorias de todo derecho humano internacional, encaja con el proceso hídrico resiliente con la creciente articulación de sectores populares en mesas de trabajo a través de los consejos comunales. Tales acciones tuvieron su efecto en la garantía de acceso al agua como derecho humano por parte del estado, debido a que las mismas restricciones económicas dieron al traste con la inversión de proyectos y mantenimiento a la infraestructura existente para dar acceso al agua y a la disposición para tratamiento de las aguas servidas.

En estudios recientes como el de Sánchez y Peñalver (2025), sobre la región de Ancash en Perú revela una serie de desafíos estructurales en la gestión del recurso hídrico: deficiencias en la infraestructura de riego, pérdidas en la conducción del agua, y una débil articulación institucional. Estas problemáticas encuentran eco en el contexto venezolano, donde también se han documentado fallas en la planificación hídrica y en la gestión integral del agua. Asimismo, Espinosa et al. (2019) analizan los indicadores de gestión en sistemas de abastecimiento de agua potable en Venezuela, revelando altos niveles de agua no contabilizada y pérdidas reales cercanas al 60 % por fallas en la infraestructura, lo que guarda relación con lo expuesto por Sánchez y Peñalver (2025) sobre las pérdidas en la conducción del agua en Ancash. Lo que muestra los desafíos estructurales existentes en Venezuela en medio de las crecientes sanciones económicas.

Por otra parte, en concordancia con Cardona y Suarez (2024), la fragmentación institucional y la falta de actualización de los planes de ordenamiento territorial han sido señaladas como barreras para una gestión integrada del recurso hídrico en Colombia. Lo mismo que sucede en Venezuela con la relación Instituciones – Consejos Comunales, donde la misma es deficiente y en muchos casos impositiva desde las instituciones hídricas, donde la escasez de datos confiables estadísticos y la limitada participación comunitaria en la toma de decisiones son factores comunes. Por lo que, Sánchez y Peñalver (2025) proponen fomentar una cultura del agua y fortalecer el rol de las autoridades regionales, cuestión que en la praxis social venezolana amerita de una educación ambiental y planificación participativa, para fortalecer la gestión integral del agua y la protección del ambiente ante las demandas por la crisis del cambio climático.

Cabe destacar que el sistema de gestión hídrica en Venezuela ha estado sujeto a múltiples reformas sin lograr estabilidad. La creación de la C.A. Hidrológica Venezolana (HIDROVEN) en 1990, como ente rector adscrito al Ministerio del Poder Popular Para el Ambiente, buscaba la descentralización de funciones operativas en las empresas hidrológicas regionales para mayor autonomía local, pero quedó paralizada por la falta de inversión, fallas de coordinación interinstitucional, corrupción y ausencia de transparencia efectiva. Asimismo, Núñez (2022)

enfatisa que la calidad del agua y la gobernanza deficiente son los principales obstáculos para alcanzar el ODS (Objetivo de Desarrollo Sostenible) número 6 que busca “garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos” (Naciones Unidas, 2015, p. 1). Donde surge la imperiosa necesidad de la voluntad política, la inversión y la educación ambiental, para fomentar una cultura del agua y fortalecer las capacidades institucionales.

Crisis climática y vulnerabilidad hídrica: Una convergencia de amenazas

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2022) advirtió sobre la agudización de fenómenos extremos como sequías, lluvias intensas e incendios forestales, con efectos significativos de importancia sobre las fuentes de agua y los ecosistemas de la región de América del Sur. Por lo que la República Bolivariana de Venezuela no escapa a estas advertencias.

Uno de los efectos de la crisis del cambio climático en Venezuela yace en el hecho de la alteración profunda del ciclo hidrológico, donde la región de los Andes, clave para la captación de agua proveniente de las lluvias a través de los diferentes afluentes hídricos superficiales y el almacenamiento en los acuíferos en las zonas bajas de menos altitud, ha sufrido una reducción sostenida en la cobertura boscosa, donde además se suma la pérdida del último glaciar en el Pico Humboldt en el Estado Mérida. Vázquez (2024) hace referencia a la variación en aumento de la temperatura, que reduce al punto de la inexistencia los pisos térmicos que conllevan indiscutiblemente a una reducción en los caudales de los ríos de alta montaña, afectando directamente los sistemas de riego, abastecimiento y biodiversidad hídrica.

Así mismo, Vázquez (2024) expresa que “Venezuela está expuesta al proceso de degradación ecológica y a los fenómenos climáticos extremos consecuencia del calentamiento global, entonces mientras siga creciendo la temperatura promedio global los cuerpos y cuencas hídricas del país serán más afectadas” (p. 8), colocando de manifiesto los desafíos estructurales que enfrenta Venezuela en materia de gestión integral del agua, a pesar de su riqueza hídrica natural, se ve comprometida en la disponibilidad y calidad, mostrando vulnerabilidad. A su vez, la intensificación de lluvias irregulares e imprevistas, deslizamientos e inundaciones extremas producto de la alteración climática, ha reconfigurado el territorio, la geografía, afectando las infraestructuras dispuestas para la captación y distribución del recurso hídrico. En este contexto, la pobreza hídrica se convierte en una manifestación de la injusticia climática, por lo que son las comunidades más pobres, indígenas y rurales quienes se ven con mayor afectación ante el calentamiento global.

Esta nueva realidad exige respuestas desde múltiples dimensiones, que manifiesten la coherencia y acción orgánica contra las amenazas estructurales desde la perspectiva hídrica,

encaminada hacia una transformación cultural que redefina nuestra relación con el agua desde una ética del cuidado, la sostenibilidad y la corresponsabilidad intergeneracional.

La pedagogía crítica como horizonte de transformación hídrica

La pedagogía crítica emerge como una herramienta epistemológica y metodológica que permite fomentar el pensamiento reflexivo, la conciencia ecológica y la acción colectiva frente a los desafíos del cambio climático y la injusticia hídrica, para lo cual es necesaria una educación ambiental crítica que compagine con la resiliencia hídrica. Tal como fue planteada por Freire (1970), quien propone una educación liberadora basada en la problematización de la realidad, no reproduce estructuras de poder, sino las cuestiona y transforma. La relación dialógica entre educadores y educandos, aplicada desde la perspectiva hídrica, permite que las comunidades analicen su relación con el agua como expresión de las desigualdades estructurales. En ese sentido de liberación y transformación expresa lo siguiente:

La realidad social, objetiva, que no existe por casualidad si no como el producto de la acción de los hombres, tampoco se transforma por casualidad. Si los hombres son los productores de esta realidad y si ésta, en la "inversión de la praxis", se vuelve sobre ellos y los condiciona, transformar la realidad opresora es tarea histórica, es la tarea de los hombres (Freire, 1970, p. 50).

Además, Freire (1970) sostenía que "nadie educa a nadie, nadie se educa a sí mismo, los hombres se educan entre sí, con la mediación del mundo" (p.73). Aplicado a la gestión hídrica, este principio nos invita a considerar el agua como mediación pedagógica: no solo como tema de estudio, sino como realidad vivida en el territorio. Así, el enfoque crítico implica pasar de una educación hídrica meramente informativa, centrada en datos técnicos, estadísticos y normativos, a una educación dialógica, contextualizada y comprometida con la justicia hídrica y climática.

Por otro lado, McLaren (2001) sostiene que la educación debe ser contracultural, es decir, debe resistir a la lógica de la cultura depredadora extractiva, capitalista y colonial que convierte en este caso al agua en un producto de mercancía y al territorio como objeto de explotación. Desde esta postura, la alfabetización hídrica no se limita al conocimiento técnico, sino que integra el sentir, el pensar y el actuar. Además, López y Olivar (2024) mencionan que: "... el ascenso de nuevos autoritarismos, un fundamentalismo de mercado y la política del miedo" (p. 99) requiere de una educación que estimule la visión transformadora, construya desde el paradigma democrático proyectos que empoderen a los seres humanos que cohabitan en un territorio social con las herramientas para gestionar desde la resiliencia las amenazas que trae consigo la crisis climática.

En efecto, la pedagogía crítica como horizonte, pretende romper con los paradigmas existentes en cuanto a la forma como se transmiten los conocimientos, la manera de reproducirse para mantener el sistema mundial, y debe proyectarse hacia una nueva relación de poderes, que fomente y contribuya a nuevas relaciones sociales, superando el “sentido común”. La transformación hídrica requiere de una educación ambiental crítica, que no se limite a transmitir datos, sino que promueva a través del diálogo, la participación comunitaria y la acción política, todo lo concerniente a los avatares producto del cambio climático en el ambiente y sobre el agua en específico como bien común. A. Martínez et al. (2025) destacan cómo la pedagogía crítica puede empoderar a estudiantes para convertirse en agentes de cambio, capaces de proponer soluciones a problemas socioambientales desde sus propias comunidades, lo cual tiene relevancia dentro del contexto transformador.

Cabe señalar que la pedagogía crítica transformadora debe orientarse hacia la formación de sujetos sociopolíticos capaces de incidir en sus territorios, articulando saberes ancestrales, científicos y populares para enfrentar los desafíos del cambio climático, reconociendo el contexto social en el cual se desarrolla en pro del desarrollo, la resistencia y la resiliencia de las comunidades. Desde esta perspectiva, el educando es la comunidad entera, empoderándose, promoviendo el diálogo horizontal y la búsqueda constante de la transformación social. Desde el contexto venezolano, la pedagogía debe permitir cuestionar las políticas públicas de gestión hídrica, visibilizar las prácticas extractivistas y fomentar el protagonismo comunitario en la defensa del agua como bien común.

Tal y como lo afirma Borja et al. (2024), al hablar de la educación ambiental desde la perspectiva de la pedagogía crítica:

(...) y ante la actual crisis ambiental, es urgente y necesario formar ciudadanos conscientes de esta grave problemática y, sobre todo, comprometidos para buscar posibles soluciones efectivas y permanentes. La educación ambiental puede y debe ser el medio para formar a estos ecociudadanos que el planeta necesita, para ello es necesario un aprendizaje significativo, verdadero y no superficial sobre temas ambientales (p. 182).

La pedagogía crítica, en su esencia freiriana, se revela no solo como una herramienta educativa, sino como una brújula ética para la transformación hídrica, que nos convoca a problematizar la realidad hídrica desde el diálogo, la conciencia y la acción colectiva. No se trata únicamente de enseñar sobre el agua, sino de aprender desde ella: como símbolo, como conflicto, como posibilidad, que en los territorios marcados por la escasez, la contaminación o el acaparamiento del agua, educar críticamente implicaría desmitificar las estructuras que perpetúan la injusticia hídrica. El agua, entonces, deja de ser un recurso técnico para convertirse en mediación pedagógica: fluye entre saberes ancestrales, denuncias comunitarias y

resiliencia.

Por otro lado, transformar la gestión hídrica desde la educación no es tarea de expertos aislados, sino de comunidades que se reconocen como sujetos políticos del agua. La alfabetización hídrica crítica no se limita a conocer caudales o normativas, sino que integra el sentir del río, de la naciente, el dolor de la sequía, la rabia ante el extractivismo, y la esperanza de una gestión democrática. Como plantea McLaren (2001), educar en clave contracultural es resistir al modelo que convierte el agua en mercancía y el territorio en botín.

Desde esta perspectiva, la pedagogía crítica hídrica puede entenderse como un acto de “reexistencia”, donde las políticas públicas disueltas en lo institucional suelen invisibilizar las voces locales con tecnicismos impuestos, educar críticamente sobre el agua es también disputar el relato oficial. Es visibilizar las prácticas comunitarias de cuidado, denunciar las lógicas extractivas, y construir alternativas desde el protagonismo popular. La transformación hídrica exige entonces una educación ambiental crítica articulada con saberes científicos, populares y ancestrales; formando ecociudadanos capaces de leer el paisaje como texto político, escribir en él nuevas formas de habitarlo, donde se reconozca que el agua no solo se gestiona, sino que se defiende.

En tal sentido, la visión de la pedagogía crítica ecologizada, debe impulsar la construcción estratégica de una sociedad con nuevas relaciones de poder y social, que permitan levantar mapas de soluciones desde la realidad, con la conciencia del hacer en colectivo, con la construcción de una nueva subjetividad, en el marco de una democracia real y directa.

El agua como experiencia: Neurociencia ecológica y afectividad educativa

En tiempos de crisis hídrica y climática, el agua no puede ser abordada únicamente como recurso físico, ni como dato técnico. Debe ser vivida, sentida, pensada y defendida desde una perspectiva que reconozca su complejidad.

Los avances de la neurociencia han permitido una comprensión más profunda de cómo el cerebro aprende, recuerda y responde a los estímulos del entorno. Investigaciones como las de Damasio (2000) en Angrino (2011), Barrios y Gutiérrez (2020), demuestran que las emociones y los sentimientos no son simples reacciones accesorias, sino condiciones necesarias para integrar los procesos de “planificación, evaluación y ejecución en la toma de decisiones, marcando las posibles consecuencias finales de las acciones planificadas” (p. 176). En el campo de la educación ambiental, implica que la información sobre crisis climática o degradación hídrica solo será interiorizada y transformada en acción si logra conmover, involucrar emocionalmente y conectar con las experiencias vitales.

La neuroeducación, según Mora (2019), “es un marco en el que se colocan los conocimientos sobre el cerebro y la manera como éste interactúa con el medio que le rodea en la vertiente específica de la enseñanza y el aprendizaje” (p. 210), desde la visión crítica del pensamiento humano, este plantearía que el aprendizaje no ocurre de forma abstracta o descontextualizada, y que las experiencias educativas más significativas son aquellas que movilizan emociones, sentidos y vínculos afectivos. En ese sentido, la educación ambiental crítica, y en particular la hídrica, debe superar el modelo informativo para activar procesos de sensibilización profunda, que promuevan la protección consciente del ambiente. Aplicado al contexto comunitario venezolano, esto implica vincular la experiencia del agua con prácticas significativas: la recolección de lluvia como proyecto comunitario; el monitoreo de nacientes locales; la elaboración de mapas narrativos del agua; o el análisis de calidad de agua en las comunidades. Estas estrategias no solo desarrollan capacidades cognitivas, sino también conciencia y sentido de pertenencia.

Pero esta visión requiere ser ampliada desde el pensamiento complejo de Morín (1999), quien advierte que la “(...) inteligencia miope que termina normalmente por engeguerse. Destruye desde el óvulo las posibilidades de comprensión y de reflexión; reduce las oportunidades de un juicio correctivo o de una visión a largo plazo” (p. 19); es decir, que ignora el contexto, lo global, lo multidimensional. Por ello, una neuroeducación ecologizada debe integrar no solo el funcionamiento cerebral, sino también el entorno natural, la cultura, la historia y la ética.

Morín (2001) expresa: “La reforma de pensamiento necesaria generará un pensamiento del contexto y de lo complejo. Generará un pensamiento que vincule y afronte la falta de certeza” (p. 97). Aplicado a la educación hídrica, significa que no basta con enseñar sobre el ciclo del agua o la contaminación de los ríos, sino que es necesario que el agua se convierta en experiencia educativa encarnada. Se reconozca como vínculo entre seres humanos, ecosistemas y memorias territoriales.

En el contexto venezolano, esta pedagogía ecologizada se traduce en prácticas comunitarias que vinculan el saber con el sentir: la recolección de lluvia como acto de autonomía; el monitoreo de nacientes como ejercicio de soberanía; la elaboración de mapas narrativos como forma de contar el agua desde la memoria colectiva. Estas acciones no solo desarrollan competencias cognitivas, sino también vínculos afectivos y éticos con el territorio.

Desde la neurociencia crítica, el aprendizaje se potencia cuando se encarna, es decir, cuando se vincula con el cuerpo, el territorio y las emociones. En este sentido, educar sobre el agua es también educar para la vida, la empatía y la defensa de lo común. No basta con saber que el río está contaminado. Hay que doler con él, caminar sus orillas, escuchar sus silencios, y convertir ese dolor en acción transformadora. Porque el agua, como la educación, no se reduce a una fórmula: es experiencia, vínculo y posibilidad.

Propuestas pedagógicas para una gestión hídrica transformadora

Desde este entramado conceptual surgen múltiples propuestas que articulan la pedagogía crítica con la gestión hídrica, o gestión ecosocial hídrica, para la transformación, no solo técnica o institucional, sino profundamente educativa, entendida como proceso social, ecológico y ético. De allí que en medio de la crisis climática que afecta de manera global, Gadotti (2009) propone una Pedagogía de la Tierra, que reconoce a la naturaleza como sujeto oprimido haciendo analogía a lo propuesto por Freire (1970) sobre la pedagogía del oprimido. Esto se traduce en una ecopedagogía que promueve el cuidado del agua como parte de una ética de la vida, la cultura, la identidad y la diversidad.

En este sentido, como se mencionó con anterioridad, una pedagogía para la transformación hídrica debe ir más allá del enfoque informativo o instrumental, ya que no basta con enseñar que el agua es un recurso escaso, ni circunscribirse con inculcar hábitos de ahorro del preciado líquido. Es necesario crear condiciones para que las y los habitantes de las comunidades, vivan experiencias significativas con el agua, comprendan sus dimensiones territoriales y políticas, y se reconozcan como sujetos ecológicamente interdependientes. Bajo esta perspectiva, el agua es un bien común, una memoria viva de los territorios, y un derecho fundamental cuya defensa implica un posicionamiento ético y político.

Una de las propuestas transformadoras yace en la construcción de un currículum ecosocial crítico con la transversalización del enfoque hídrico en todos los niveles educativos, como proceso histórico social, tal y como lo mencionan L. Martínez y Moreno (2022): “la educación considera necesariamente, la comprensión humana que define nuestra naturaleza, de acuerdo con los aspectos biológicos, culturales y sociales” (p. 52). De allí que, los temas vinculados al ambiente, y específicamente al agua, ciclo hidrológico, acceso, contaminación, usos ancestrales, legislación, etc., no sean abordados de forma aislada o superficial, sino integrados transversalmente en distintas áreas del conocimiento.

Otra propuesta a considerar es la educación territorializada, que tiene como premisa aprender con y desde las comunidades con el impulso de una pedagogía transformadora del agua, la cual debe estar profundamente enraizada en los territorios. Esto significa recuperar los saberes locales, las prácticas ancestrales de gestión hídrica, y las experiencias comunitarias de resistencia frente a la mercantilización del agua. La educación no debe imponerse sobre las comunidades, sino construirse con ellas.

Para ello es preciso incorporar en la discusión lo planteado por Freire (1970) sobre la libertad y la emancipación. Meza et al. (2023) apoyan la búsqueda de “controlar sus vidas en solidaridad con una comunidad orientada hacia la justicia” (p. 9), lo cual tiene concordancia con la educación territorializada. De allí que Villa (2024) realice el planteamiento de la pedagogía del territorio, la cual “pretende dar visibilidad y reconocimiento a las

formas educativas que se desarrollan en el territorio, en comunidad, a partir de observar los saberes y prácticas propias de la vida comunitaria y sus formas genuinas de transmisión.” (p. 2).

Otras propuestas surgen al calor de este ensayo, las cuales se muestran seguidamente:

- Cartografías comunitarias del agua: procesos colaborativos entre estudiantes, docentes y vecinos para identificar fuentes, usos y conflictos hídricos en su territorio.
- Observatorios comunales del agua: espacios de monitoreo participativo y producción de datos comunitarios, con base científica y accesible.
- Proyectos de investigación-acción en escuelas: para resolver problemáticas reales relacionadas con sequía, infraestructura o contaminación.
- Huertos agroecológicos con sistemas de riego por captación de lluvia.
- Teatro ambiental y narrativas hidrosociales, que permitan visibilizar conflictos y promover la expresión colectiva.
- Escuelas como centros de resiliencia climática, capaces de formar liderazgos comunitarios en torno al agua y el ambiente.

Estas experiencias comunitarias, entendidas como vivencias pedagógicas significativas, dialógicas y contextualizadas, no solo transforman las prácticas educativas tradicionales, sino que reconfiguran el poder en la escuela como un nodo articulador de nuevas ecologías del conocimiento y de la acción, donde convergen saberes locales, científicos, ancestrales y afectivos. En este entramado, la escuela deja de ser un espacio de transmisión unidireccional para convertirse en un laboratorio de co-creación, resistencia y transformación social.

Recomendaciones en el marco de la pedagogía crítica

Estas recomendaciones no son una guía ni fórmulas cerradas, pretenden en todo caso exponer caminos abiertos que invitan a la reflexión, a la acción y al compromiso integral. El tema del agua, como la educación, no se gestionan desde el control rígido, sino desde el cuidado consciente. En tal sentido se exponen recomendaciones que se desprenden de esta investigación:

1. Reconstruir el vínculo afectivo con el agua desde la escuela y la comunidad: La gestión hídrica debe comenzar por el reconocimiento emocional y simbólico del agua. No basta con enseñar su composición química o su ciclo natural; es necesario cultivar el asombro, la gratitud y el respeto por ella. Implica desarrollar prácticas pedagógicas que conecten la experiencia cotidiana con la conciencia ecológica, como caminatas hacia nacientes, narrativas comunitarias sobre fuentes históricas, y proyectos escolares que integren arte, ciencia y memoria.

2. Fortalecer redes comunitarias para la gestión autónoma y solidaria del agua: Las comunidades deben ser protagonistas en el diseño, mantenimiento y defensa de sus sistemas hídricos. Esto requiere formación técnica accesible, acompañamiento institucional sin imposiciones, con espacios de diálogo horizontal entre saberes populares, ancestrales y académicos. La gestión del agua no puede seguir siendo vertical ni tecnocrática; debe ser colaborativa.
3. Promover políticas públicas con enfoque ecosocial y territorial: Las decisiones sobre el agua deben responder a las realidades específicas de cada localidad, reconociendo sus vulnerabilidades climáticas, sus dinámicas sociales y sus capacidades organizativas. Es urgente que los marcos legales y presupuestarios prioricen el acceso equitativo, la protección de ecosistemas hídricos y la transparencia en la inversión pública. La justicia hídrica no es un lujo: es una condición para la paz social y la sostenibilidad.
4. Integrar la gestión hídrica en la formación docente y en la práctica educativa: Los profesionales de la educación deben ser agentes de transformación hídrica. Para ello, es necesario incluir en su formación herramientas para el análisis crítico de conflictos ambientales, metodologías participativas para el trabajo territorial, y recursos didácticos que vinculen el agua con derechos humanos, cultura y resiliencia. Enseñar sobre el agua es enseñar sobre la vida, el cuidado, y la interdependencia.
5. Fomentar la investigación aplicada con impacto social y comunitario: La academia debe salir de sus muros y caminar junto a las comunidades. Es necesario impulsar investigaciones que respondan a problemas reales, que generen soluciones contextualizadas, y fortalezcan la soberanía hídrica. Esto incluye estudios sobre calidad del agua, tecnologías apropiadas, cartografías participativas y análisis de riesgo climático, siempre con participación activa de los actores locales.

Conclusiones

La crisis hídrica en Venezuela constituye una manifestación paradigmática de las múltiples tensiones que emergen entre la abundancia natural y la desigualdad social, la disponibilidad del recurso y su gobernanza, así como entre el conocimiento técnico y el saber territorial. En un país que cuenta con vastas reservas de agua dulce, la precariedad del acceso, la obsolescencia de la infraestructura, la desarticulación institucional y la débil participación comunitaria configuran una “paradoja de la abundancia” que requiere un análisis crítico y respuestas estructurales desde múltiples dimensiones.

A ello se suma la aceleración de los impactos del cambio climático, cuyas expresiones concretas en la alteración del ciclo hidrológico, pérdida de cobertura vegetal, sequías intensas prolongadas y eventos extremos, profundizan la vulnerabilidad hídrica y exponen la injusticia ambiental, que recae de forma desproporcionada sobre las comunidades más empobrecidas, rurales e indígenas. Este escenario de crisis sistémica no puede ser abordado únicamente desde la ingeniería hidráulica o las políticas públicas convencionales, sino que exige una transformación profunda en las formas de pensar, sentir y actuar en relación con el agua.

En este contexto, la pedagogía crítica emerge como un horizonte indispensable de transformación, que inspirada en las propuestas pedagógicas de Freire (1970) y McLaren (2001) entre otros, se plantea una educación ambiental crítica emancipadora que no se limita a informar, sino que politiza el conocimiento, fomenta la acción colectiva y promueve la recuperación de saberes locales. En este marco, la educación deja de ser un instrumento de reproducción para convertirse en herramienta de emancipación hídrica, capaz de problematizar la injusticia, visibilizar el conflicto y movilizar a las comunidades hacia la defensa del agua como bien común y derecho humano.

Asimismo, el diálogo con la neurociencia ecológica y la educación afectiva permite ampliar el enfoque educativo al reconocer que la transformación no solo ocurre en el plano cognitivo, sino también en el emocional, corporal y territorial. Las experiencias significativas, los vínculos afectivos con los ecosistemas y la sensibilización vivencial son claves para generar aprendizajes duraderos y compromisos auténticos con la sostenibilidad.

A partir de estas premisas, se plantea una serie de acciones pedagógicas integradas que van desde la construcción de currículos ecosociales críticos, la implementación de cartografías comunitarias del agua y observatorios ciudadanos, hasta el uso del teatro ambiental y el fortalecimiento de las escuelas como centros de resiliencia climática. Estas propuestas no buscan imponer modelos universales, sino abrir caminos de co-construcción con las comunidades, desde el respeto, sus contextos, memorias y capacidades organizativas.

Finalmente, sin una alfabetización hídrica crítica, afectiva y territorializada, será imposible construir una cultura del agua orientada a la equidad, la resiliencia y la sostenibilidad. La pedagogía crítica no solo ofrece herramientas para comprender la complejidad del problema hídrico, sino que promueve la acción transformadora, la justicia ecosocial y el empoderamiento ciudadano. Educar para la transformación hídrica es educar para la vida.

Referencias

Angrino, D. (2011). El error de Descartes: La emoción, la razón y el cerebro humano. *Cuadernos de neuropsicología*, 5(2), 173-178. <https://pepsic.bvsalud.org/pdf/cnps/v5n2/a06.pdf>

- Barrios, H., y Gutiérrez, C. (2020). Neurociencias, emociones y educación superior: una revisión descriptiva. *Estudios Pedagógicos*, 46(1), 363-382. <https://www.scielo.cl/pdf/estped/v46n1/0718-0705-estped-46-01-363.pdf>
- Borja, J., García, J., y Velázquez, E. (2024). El rol de la educación ambiental frente a los desafíos de la enseñanza tradicional. *EduScientia. Divulgación de la Ciencia Educativa*, 7(14), 176-184. <https://eduscientia.com/index.php/journal/article/download/497/241>
- Cardona, C., y Suarez, A. (2024). Gestión Integrada del Recurso Hídrico en Colombia, una Perspectiva Histórica. *Ambiente y sociedades*, 27. https://www.researchgate.net/publication/378697671_Gestion_Integrada_del_Recurso_Hidrico_en_Colombia_una_Perspectiva_Historica
- Espinosa, C., Pérez, M., y Medina, M. (2019). Indicadores de gestión en sistemas de abastecimiento de agua potable: experiencia internacional y la realidad en Venezuela. *Revista Ciencia e Ingeniería*, 40(3). <https://www.redalyc.org/journal/5075/507567854008/507567854008.pdf>
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores.
- Gadotti, M. (2009). *Educar para a Sustentabilidade: Uma contribuição crítica à Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável*. Acervo Moacir Gadotti. <https://gadotti.org.br/handle/123456789/419>
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). (2022). *Contribución del Grupo de Trabajo II al Sexto Informe de Evaluación del IPCC*. Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf
- López, M., y Olivar, B. (2024). Freire, Giroux y la pedagogía crítica como praxis emancipadora. *Revista Conjeturas Sociológicas*, 12(33), 98-117. <https://revistas.ues.edu.sv/index.php/conjsociologicas/article/view/2998/3266>
- Martínez, A., Ocaña, J., y Parreño, A. (2025). Pedagogía crítica y transformadora de la realidad social y educativa de los estudiantes de tercer nivel. *Revista InveCom*, 5(3). <https://doi.org/10.5281/zenodo.13913998>
- Martínez, L., y Moreno, D. (2022). Educación ambiental crítica freireana: análisis de corrientes y aportes para la formación de profesores. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*, (52), 47-64. <https://doi.org/10.17227/ted.num52-16501>
- Martínez, Z., Castillo, R., Novo, I., Díaz, D., Lizaraz, A., y Gallardo, J. (2013). *Situación de los recursos hídricos en Venezuela: Hacia una gestión integrada*. 2a. Edición. AveAgua y GWP Sudamérica. https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/varios/situacion_recursos_hidricos_vzla.pdf
- McLaren, P. (2001). *Pedagogía crítica y cultura depredadora: Políticas de oposición en la era del capitalismo avanzado*. Paidós.
- Meza, L., Fernández, M., Alfonzo, N., Jiménez, S., Villegas, C., Olivares, Y., Centeno, Y., y Zuriaga, C. (2023). *Pedagogía crítica en la educación venezolana* (Vol. 2). Editorial Escriba. CESPE. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/922648.pdf>

- Mora, J. (2019). Neuroeducación: Sólo se puede aprender aquello que se ama. *Perfiles Educativos*, 41(165), 210-225. <https://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v41n165/0185-2698-peredu-41-165-210.pdf>
- Morín, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000117740_spa
- Morín, E. (2001). *La cabeza bien puesta: Repensar la reforma, reformar el pensamiento*. Editorial Nueva Visión. <https://doctoradousbcienciaseducacion.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/01/morin-edgar-la-cabeza-bien-puesta.pdf>
- Naciones Unidas. (2015). *Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento*. Organización de las Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>
- Núñez, V. (2022). Política y gestión del agua en Venezuela y América Latina en su articulación con el ODS 6. *Minius*, (27), 341-358. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8838154>
- Sánchez, M., y Peñalver, M. (2025). Planificación y gestión integral del recurso hídrico en la región de Ancash. *Revista InveCom*, 5(2). <https://ve.scielo.org/pdf/ric/v5n2/2739-0063-ric-5-02-e502006.pdf>
- Vázquez, O. (2024). *Crisis climática y derechos humanos en Venezuela: Una aproximación al debate entre justicia climática y seguridad*. Fundación Friedrich Ebert Stiftung. <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/caracas/21045.pdf>
- Villa, A. (2024). *Pedagogía del territorio: Educación social para gestionar en y con la comunidad*. https://www.academia.edu/126041701/Pedagog%C3%ADa_del_territorio_versi%C3%B3n_PDF

El ser en el hacer: El individuo como objeto y sujeto del aprendizaje

O ser no fazer: O indivíduo como objeto e sujeito da aprendizagem

Being in doing: The individual as object and subject of learning

Tatiana Bespametnow 

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres, Mérida, Venezuela
tbespametnow@cenditel.gob.ve

Fecha de recepción: 18/01/2026

Fecha de aceptación: 04/05/2026

Pág: 102 – 117

DOI: [10.5281/zenodo.20448289](https://doi.org/10.5281/zenodo.20448289)

Resumen

El presente ensayo propone una mirada fenomenológica sobre el desarrollo del pensamiento, desplazando el eje desde la lógica pura hacia la vivencia integral del ser en el hacer. Se reconoce que la actividad reflexiva no es solo una función cognitiva innata para procesar datos, sino la manifestación primordial de la presencia del individuo en el mundo. Bajo esta premisa, la labor educativa trasciende de la instrucción impositiva y la memorización de datos, para convertirse en el acompañamiento de experiencias donde el sujeto no solo asimila conocimientos, sino que se descubre como origen y sentido de su propia acción existencial. Desde una perspectiva holística, el individuo se sitúa simultáneamente como objeto de su propia introspección y sujeto activo de su transformación. Este proceso exige una exploración profunda de la identidad. En el proceso, el aprendiz debe indagar en sus habilidades, destrezas, gustos e intereses, así como en el tejido de su crianza y creencias, para determinar con autonomía de criterio su camino en una carrera académica, profesional o un oficio. Esta alquimia pedagógica propone entonces, armonizar las dimensiones física, intelectual, emocional y espiritual del ser humano. Al aplicar el principio de aprender haciendo, el estudiante transforma la curiosidad espontánea en una voluntad consciente, permitiendo que la elección vocacional surja como una síntesis natural entre su potencial biológico y su propósito de vida.



Esta obra está bajo licencia [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

En última instancia, este desarrollo busca que las personas alcancen su máxima plenitud, convirtiéndose en ciudadanos autorealizados que desempeñen un papel constructivo, ético y transformador en la sociedad.

Palabras clave: desarrollo del pensamiento, introspección, objeto conocido, pedagogía alternativa, sujeto cognoscente.

Resumo

Este ensaio propõe uma perspectiva fenomenológica sobre o desenvolvimento do pensamento, deslocando o foco da lógica pura para a experiência holística do ser-fazer. Reconhece que a atividade reflexiva não é meramente uma função cognitiva inata para o processamento de dados, mas sim a manifestação primordial da presença do indivíduo no mundo. Sob essa premissa, a educação transcende a instrução imposta e a memorização de fatos, tornando-se, em vez disso, o acompanhamento de experiências onde o indivíduo não apenas assimila conhecimento, mas também se descobre como a origem e o significado de sua própria ação existencial. De uma perspectiva holística, o indivíduo é simultaneamente o objeto de sua própria introspecção e o sujeito ativo de sua própria transformação. Esse processo exige uma profunda exploração da identidade. Nesse processo, o aprendiz deve mergulhar em suas habilidades, aptidões, gostos e interesses, bem como na estrutura de sua educação e crenças, para determinar autonomamente seu caminho em uma carreira acadêmica ou profissional, ou em um ofício. Essa alquimia pedagógica, portanto, propõe harmonizar as dimensões física, intelectual, emocional e espiritual do ser humano. Ao aplicar o princípio de aprender fazendo, o aluno transforma a curiosidade espontânea em vontade consciente, permitindo que a escolha vocacional surja como uma síntese natural entre seu potencial biológico e seu propósito de vida. Em última análise, esse desenvolvimento visa ajudar os indivíduos a atingirem seu pleno potencial, tornando-se cidadãos realizados que desempenham um papel construtivo, ético e transformador na sociedade.

Palavras-chave: introspecção, objeto conhecido, pedagogia alternativa, desenvolvimento do pensamento, sujeito cognoscente.

Abstract

This essay proposes a phenomenological outlook on the development of thought, shifting the axis from pure logic toward the integral experience of being in doing.

It recognizes that reflective activity is not merely an innate cognitive function for data processing, but the primordial manifestation of the individual's presence in the world. Under this premise, educational labor transcends impositive instruction and rote memorization, evolving into the accompaniment of experiences where the subject not only assimilates knowledge but also discovers themselves as the origin and meaning of their own existential action. From a holistic perspective, the individual is positioned simultaneously as the object of their own introspection and the active subject of their transformation. This process demands a profound exploration of identity. In this journey, the learner must inquire into their skills, abilities, tastes, and interests, as well as the fabric of their upbringing and beliefs, to autonomously determine their path in an academic career, profession, or trade. This pedagogical alchemy thus proposes harmonizing the physical, intellectual, emotional, and spiritual dimensions of the human being. By applying the principle of learning by doing, the student transforms spontaneous curiosity into a conscious will, allowing vocational choice to emerge as a natural synthesis between biological potential and life purpose. Ultimately, this development seeks for individuals to reach their maximum fulfillment, becoming self-actualized citizens who play a constructive, ethical, and transformative role in society.

Keywords: introspection, known object, alternative pedagogy, development of thought, cognizing subject.

Introducción

¿Es posible educar para la libertad en un sistema que prioriza la acumulación de datos sobre el autodescubrimiento del ser? La educación contemporánea enfrenta el reto de trascender la mera transmisión de información para enfocarse en el despertar de la consciencia. Sin embargo, el problema radica en que, al reducir el aprendizaje a una fría arquitectura de estructuras cognitivas, se anula la dimensión existencial del aprendiz, convirtiéndolo en un espectador de su propio conocimiento. Ante este escenario, el presente ensayo defiende la tesis de que el desarrollo del pensamiento solo alcanza su plenitud cuando se aborda desde una mirada fenomenológica, donde la experiencia del ser en el hacer permite que el individuo se reconozca como el autor de su realidad y el arquitecto de su propósito vital.

Bajo esta premisa, el desarrollo del pensamiento deja de ser una acumulación de contenidos para convertirse en el refinamiento de la presencia del sujeto ante la realidad. El cambio cualitativo ocurre cuando el estudiante comprende que no es un receptor pasivo, sino el protagonista de su transformación personal. En este sentido, se sostiene que las estrategias educativas deben diseñarse para que el individuo explore sus dimensiones física, intelectual,

emocional y espiritual, reconociéndose como parte activa y sentiente del fenómeno que estudia. Esta subjetividad, alimentada por la historia personal —crianza, creencias y habilidades—, constituye el suelo fértil donde germina una orientación vocacional auténtica y una participación constructiva en la sociedad.

Fundamentos teóricos. Fenomenología del aprendizaje según la naturaleza del desarrollo de la inteligencia y el pensamiento

Desde la perspectiva de Piaget (1970), el desarrollo intelectual se ha comprendido tradicionalmente como una extensión de la adaptación biológica. Sin embargo, al observar este proceso bajo una mirada fenomenológica, la inteligencia deja de ser solo un mecanismo de supervivencia para convertirse en la forma en que el ser se manifiesta y se reconoce en el mundo. El estudiante como objeto, es quien representa la fase de observación y asimilación; el punto donde el pensamiento se somete a las leyes de la lógica y la evidencia externa. Mientras que, el estudiante como sujeto, es la fase de acomodación y transformación. Aquí, el individuo dota de sentido a la información, convirtiendo el dato en conocimiento a través de sus propias estructuras mentales.

El desarrollo del pensamiento humano constituye la auténtica génesis del objeto de estudio en la psicología educativa; al preguntarnos qué y a quién estudiamos, nos encontramos con la paradoja de siendo objeto y sujeto, donde el individuo se analiza a sí mismo mientras construye su realidad. Esta visión es compartida por la estirpe de los construccionistas, donde figuras como John Dewey y su pragmatismo, Jean Piaget con su enfoque genético, Lev Vygotsky y el origen social de la mente, David Ausubel con el aprendizaje significativo, Carl Rogers desde la libertad humanista y Jerome Bruner a través del descubrimiento, coinciden en que el conocimiento no se recibe, se fabrica. Otros autores claves que partieron del estudio de la inteligencia como Howard Gardner y su Teoría de las Inteligencias Múltiples, establece a la misma como la capacidad de resolver problemas o elaborar productos valiosos en una o más culturas. Propuso que no existe una única inteligencia, sino distintas inteligencias autónomas (lingüística, lógica, espacial, musical, etc.). Por su parte, Robert Sternberg en la Teoría Triárquica, destaca la habilidad para adaptar el comportamiento a la consecución de un objetivo, beneficiarse de la experiencia, resolver problemas y razonar efectivamente. Así mismo, se documenta que fue Alfred Binet el primer psicólogo y pedagogo en medir la inteligencia, definiéndola como una facultad de conocimiento dirigida a explorar el mundo y reconstruirlo a través de la información.

Pero particularmente, es Piaget (1991) quien establece una comparación entre el proceso biológico y el intelectual, argumentando que la inteligencia es una extensión de la vida orgánica. En esta analogía, la mente opera bajo los mismos principios de organización y adaptación, donde el sujeto no solo sobrevive a su entorno, sino que lo comprende y transforma al equilibrar sus estructuras internas con las demandas del mundo exterior. Para que el sujeto trascienda su estado inicial y alcance un pensamiento riguroso, el desarrollo debe entenderse a través de

cuatro principios dinámicos, resumidos a continuación:

- **Organización:** Todo acto humano implica un grado intrínseco de orden. Toda acción física o intelectual requiere de una estructura original que dé coherencia a la experiencia; es el sistema interno que sostiene el aprendizaje.
- **Asimilación:** Representa la interpretación y comprensión de la realidad exterior a través de los lentes del conocimiento previo. El sujeto incorpora situaciones nuevas a sus esquemas existentes, transformando lo externo en parte de su propia estructura mental.
- **Acomodación:** Es el reajuste que ocurre en la experiencia existente. La mente no solo recibe el dato, sino que se modifica a sí misma para dar cabida a lo asimilado, cambiando sus esquemas para adaptarse a la nueva complejidad.
- **Transformación:** Este es el proceso culminante. La transformación surge cuando la asimilación y la acomodación alcanzan un equilibrio y balance. No es un evento estático, sino un acto de adaptación intelectual que convierte la curiosidad casual en un pensamiento atento y probado.

Como se ha destacado, el desarrollo del pensamiento humano no consiste en la acumulación pasiva de datos, sino en una estructura dinámica en constante movimiento. En el corazón de este proceso se halla la paradoja de ser, simultáneamente objeto y sujeto, donde el individuo actúa como receptor de la instrucción, pero también como el agente íntegro que construye su propia realidad. Al preguntarnos qué y a quién estudiamos, nos adentramos en el origen constitutivo del objeto de estudio, donde la psicología y la pedagogía convergen para comprender cómo el potencial biológico se transforma en capacidad crítica.

En sus estudios, Odreman (2006), del pensamiento práctico se forma el pensamiento imaginativo, por el apoyo de imágenes. A medida que evoluciona, el sujeto resuelve problemas más complejos y variados que le obligan a buscar relaciones entre los objetos, fenómenos y acciones. La evolución del pensamiento le permite prever los resultados de sus acciones y planearlas. Se plantea tareas cognoscitivas, busca explicaciones a los fenómenos que observa, recurre a experimentos para comprender los problemas que le interesan y extrae conclusiones, ejemplo: las relaciones causa – efecto.

A medida que el sujeto adquiere conocimientos, comprende y resuelve problemas cada vez más complicados. Cuando se opera mentalmente con imágenes para resolver un problema, se imagina una operación real con objetos y obtiene un resultado también a partir de imágenes. Esto se debe al pensamiento imaginativo del sujeto en sus primeros años de vida.

El manejo de signos demanda la capacidad de abstraerse de los objetos tangibles, utilizando palabras y números como sus representaciones simbólicas. Esta facultad, denominada

inteligencia abstracta, se rige por las normativas de la lógica formal. En la práctica, el pensamiento oscila entre dos vertientes complementarias según la naturaleza del desafío (Villarini, 2001):

- Inteligencia imaginativa: Resulta esencial cuando la solución depende de la visión interior. Aquí, el sujeto recurre a las representaciones e imágenes mentales que ha construido para identificar propiedades específicas.
- Inteligencia lógica: Se vuelve indispensable cuando las claves para resolver un problema son imperceptibles o imposibles de visualizar. En estos escenarios, el individuo emplea el razonamiento lógico abstracto, valiéndose de símbolos y lenguaje para descifrar lo que está oculto a la intuición directa.

Esta evolución cognitiva se sustenta en la formación y el constante refinamiento de las operaciones mentales. Como explicó Piaget (1980), este progreso intelectual constituye un tránsito evolutivo que recorre el sujeto desde su nacimiento hasta alcanzar la madurez en la adultez, consolidando así su capacidad de adaptarse y transformar su entorno.

La praxis del ser: Donde la teoría se hace identidad

Para trascender la exposición técnica de la asimilación y la acomodación, debemos observarlas no como funciones mecánicas, sino como la respiración misma del ser en el hacer. Imaginemos a un aprendiz enfrentado al desafío de un oficio -por ejemplo, la ebanistería o la programación-. En el instante en que sus manos o su lógica interactúan con la materia, el individuo opera como objeto: se somete a las leyes del material, observa sus límites y asimila la técnica preexistente como una estructura externa que condiciona su acción. Aquí, el sujeto es “moldeado” por el conocimiento. Sin embargo, la alquimia pedagógica ocurre cuando surge la acomodación no como un reajuste cognitivo, sino como una revelación del sujeto. Es el momento en que el aprendiz, al notar que su pulso fluye con la madera o que su pensamiento se expande con el código, deja de ser un receptor para ser autor. En este punto, el individuo se observa a sí mismo en acción —se vuelve objeto de su propia introspección— y descubre: “Esto no es solo una tarea; esto resuena con quien soy”.

Esta es la implicación práctica de la tesis: la educación no debe buscar que el estudiante “entienda” la asimilación, sino que la viva como el proceso mediante el cual su historia personal y su crianza dialogan con el mundo. Cuando el estudiante reconoce que él es el origen de su propia transformación, la elección vocacional deja de ser un test de aptitudes externo para convertirse en una síntesis natural de su propósito vital. Así, la resolución de un problema técnico se transforma en la resolución de su propia identidad: el sujeto ya no solo aprende a hacer, sino que aprende quién es mientras hace.

Pensar, el acto donde el sujeto construye su realidad

Para Dewey (1998), el proceso de pensamiento es, en primer lugar, un medio para planificar la acción y de superar los obstáculos entre lo que hay y lo que se proyecta. Pero además, se podría definir como imágenes, ensoñaciones o esa voz interior que nos acompaña durante el día y en la noche en forma de sueños. Por lo que el acto de pensar es un flujo libre de ideas acompañado de imágenes, impresiones, creencias, recolecciones y esperanza. Por consiguiente, el pensamiento implica una actividad global del sistema cognitivo con capacidades para activar mecanismos de memoria, atención, comprensión y aprendizaje.

Generalmente se entiende por pensamiento el resultado de una forma peculiar de acción, es una conducta en la que se combinan contenidos de tipo simbólico y es resultado de aprendizajes previos (Santillana, 1995). Por ejemplo, Descartes (1644) (citado con traducción en edición 1995) resalta:

Por pensar entiendo, todo lo que en nosotros se verifica de tal modo que lo percibimos inmediatamente por nosotros mismos, por lo cual, no sólo el entender, el querer y el imaginar, sino también el sentir significa lo mismo que pensar (p. 25).

Hoy por hoy, se comprende que el pensamiento es un proceso cognitivo interno de alta complejidad, mediante el cual el individuo interpreta la información de manera sistemática y ordenada a través del ejercicio de sus funciones intelectuales superiores. Por consiguiente, el acto de pensar no es una respuesta aislada, sino una síntesis interna donde convergen los contenidos simbólicos y el bagaje de aprendizajes previos. Esta integración permite que cada nueva acción sea el resultado de una coordinación consciente, transformando el estímulo externo en un conocimiento con significado y estructura dentro de la psique del sujeto.

El pensamiento, de acuerdo a la intencionalidad, puede ser clasificado de la siguiente manera: analógico, constructivo, creativo, crítico, lógico, funcional, reflexivo, efectivo, racional, científico, selectivo, simbólico, transductivo, sinóptico, entre otros (Villarini, 2001). Desde este punto de vista, queda claro que no hay una forma única de pensar sino diferentes tipos de pensamiento que interactúan a la hora que los objetos son observados, recordados, escuchados o leídos por una persona. Así que, evocan situaciones o ideas sobre un problema o cuestión que producen en la mente el avance hacia una conclusión justificable.

A partir de esta comprensión, surge la interrogante sobre cómo se forma el pensamiento y hasta qué punto puede ser estimulado mediante la enseñanza. La realidad es que el facilitador tiene la capacidad de diseñar ejercicios fundamentales para potenciar la actividad mental; sin embargo, si las condiciones del entorno no son favorables, la consolidación de ideas y proyectos se vuelve una tarea casi inalcanzable.

Por lo tanto, el desarrollo intelectual no se logra mediante la imposición, sino a través de la regulación de los factores que lo evocan y lo dirigen. Esto implica que la metodología educativa no debe limitarse únicamente a las técnicas de adiestramiento mental propuestas por el orientador, sino que debe abarcar de manera integral el contexto que rodea al individuo. Solo mediante un entorno que nutra la curiosidad, respete la sensibilidad y fomente una actividad ordenada, el sujeto podrá transformar su potencial natural en un pensamiento crítico y estructurado.

Hasta este punto se puede decir que el pensamiento no es una facultad, sino una organización de conocimientos y actividades en estrecha relación con las condiciones contextuales. Entonces surge una nueva inquietud: ¿La habilidad que se adquiere al pensar en una situación o a propósito de un tema resultará igualmente eficaz en el caso de otro tema u otra situación?

Es fundamental reconocer que no existen fórmulas rígidas ni recetas metódicas aplicables de manera universal a todos los objetos del pensamiento. No obstante, la clave del desarrollo intelectual reside en identificar los elementos comunes entre diversas experiencias, los cuales constituyen la base de la transferencia. Este proceso implica la capacidad de trasladar una habilidad de análisis y comprensión de una situación previa a una nueva.

Dicha transferencia no es automática, sino que se manifiesta cuando el sujeto logra reconocer analogías y semejanzas entre contextos distintos, permitiendo que el aprendizaje anterior actúe como una herramienta estratégica para resolver problemas actuales. Como señaló Dewey (1998):

las cualidades similares son el puente que atraviesa la mente siempre que el sujeto se mueva de una experiencia previa a una nueva. El pensamiento, es un proceso de captura de los elementos comunes de un modo consciente... A menos que los elementos sean mentalmente captados y significativamente conservados, cualquier transferencia tiene lugar a ciegas y ocurre por mero accidente (p. 35).

Desde esta perspectiva es indispensable reconocer lo que mejor se adapta para lograr resultados positivos en los distintos campos del ser, el saber y el hacer. Esta realidad con respecto al enfoque del desarrollo del pensamiento obedece a las diversas posturas epistemológicas desde las cuales se intenta explicar y fundamentar la facultad de pensar y razonar. Una intensa actividad de investigación sobre este tema, se ha convertido en objeto formal de estudio de la teoría del conocimiento y en el propósito principal de las corrientes pedagógicas y didácticas, que tienen entre sus presupuestos emplear los contenidos como mediación para el desarrollo conceptual, articulado a la comprensión.

Para ampliar los aspectos conceptuales de éste estudio, consideraremos también la lógica, como el poder de combinar las hipótesis con lo real. Esta posibilidad permite al sujeto insertar en lo real el conjunto de hipótesis que son compatibles con los datos. Según Piaget (1970), las raíces de la lógica se encuentran en la coordinación de las acciones, lo que tiene implicaciones

pedagógicas inmediatas. Además, se encuentra determinada por el orden y la coherencia que el ser pensante le imprime a su elaboración para alcanzar el fin que se ha propuesto. La lógica propone formas que permiten verter el resultado del pensamiento a fin de facilitar la comprobación de su valor. En otras palabras, ser de verdad lógico implica ser reflexivo y estar en constante introspección.

Entorno de aprendizaje: La metacognición como espejo del ser

La metacognición es la habilidad para pensar sobre el pensamiento, es decir, para ser consciente de que uno mismo puede solucionar problemas, supervisando y controlando sus propios procesos mentales. Además, la metacognición se le considera como la herramienta definitiva para unir al sujeto con su objeto, ya que al evaluar sus propios procesos cognitivos, el estudiante se observa a sí mismo “desde fuera”, convirtiendo su propio pensamiento en el objeto de estudio.

John Hurley Flavell (1976), uno de los investigadores que ha trabajado en el desarrollo del pensamiento, ha descrito la metacognición como el cuarto y más alto nivel de la actividad mental. En este nivel es donde se elabora el conocimiento, la conciencia y el control de las demás niveles. La metacognición es un aporte a la teoría de la inteligencia, constituye competencias para el conocimiento integral y también habilidades para conocimientos de áreas específicas.

En el marco de una pedagogía alternativa, la metacognición trasciende la definición técnica de pensar sobre el pensamiento para convertirse en base de preparación para la introspección pedagógica y educativa; el nivel donde el individuo, actuando como objeto y sujeto de su propia experiencia, desarrolla la capacidad de observar su corriente de conciencia en pleno hacer.

Introspección pedagógica y educativa

La introspección pedagógica y educativa se erige como el acto de valentía intelectual donde el individuo decide convertirse en el espejo de su propio aprendizaje. No se trata de un simple ejercicio de memoria, sino de una autoobservación radical donde el sujeto indaga en las raíces de su identidad: sus talentos innatos, el peso de su crianza, la solidez de sus creencias y la vibración de sus gustos personales. Al situarse simultáneamente como objeto y sujeto, el aprendiz rompe la barrera entre la teoría y la vida, permitiendo que las dimensiones física, intelectual, emocional y espiritual dialoguen entre sí. Esta mirada hacia el interior es la que permite que el hacer deje de ser una tarea externa y se transforme en una revelación del ser, proporcionando al individuo la autonomía de criterio necesaria para trazar un camino vocacional con propósito y sentido social.

En tal sentido, para que la transformación del pensamiento sea efectiva, la estrategia

didáctica debe articular una serie de elementos que actúen como catalizadores del desarrollo. Estos componentes se despliegan en las dimensiones fundamentales de la formación humana: el ser, el saber, el hacer y el convivir (Guevara, 2015). Elementos a considerar:

- **Objetos de mediación:** Son elementos tangibles o simbólicos que facilitan la emergencia y el fortalecimiento de los conceptos. Actúan como el objeto con el cual el sujeto interactúa para externalizar su lógica interna.
- **Ecología comportamental:** Se refiere a un entorno diseñado intencionalmente para generar un entramado de relaciones. Este ambiente induce actitudes y acciones específicas, movilizándolo al sujeto a interactuar de manera orgánica con los materiales y desafíos presentes.
- **Ambiente relacional:** Constituye el espacio de interacción social y afectiva donde se intercambian significados. Es el escenario donde el convivir potencia el aprendizaje, validando la sensibilidad y la subjetividad del aprendiz.
- **Sistema conceptual:** Define la ruta metodológica para evaluar el progreso del pensamiento y la calidad de la expresión resultante. Es el marco que permite monitorear cómo el potencial natural se traduce en estructuras lógicas sólidas.
- **Estrategias cognitivas:** Son los procedimientos y operaciones mentales que el sujeto activa para procesar la información, resolver problemas y autorregular su propio aprendizaje.

Aplicación práctica: La introspección en el diseño de proyectos con propósito

Para ilustrar cómo esta alquimia pedagógica se traduce en una práctica concreta, consideremos el caso de un estudiante en un entorno de aprendizaje basado en proyectos de impacto social (Guevara, 2015). En este escenario, la introspección pedagógica no es una actividad aislada, sino el eje que atraviesa cada fase del desarrollo:

1. **El encuentro con el objeto de mediación.** Imaginemos que el estudiante interactúa con un desafío técnico: diseñar un sistema de energía alternativa para su comunidad. Aquí, los objetos de mediación (planos, prototipos, materiales) actúan como el primer espejo. El sujeto no solo aprende sobre física o ingeniería, sino que, a través de la introspección, se observa a sí mismo interactuando con la materia. Si el estudiante percibe que el diseño estructural le resulta intuitivo pero el cálculo abstracto le genera resistencia, la estrategia didáctica le invita a indagar en esa vibración de sus gustos y talentos innatos.

2. La ecología comportamental y el ambiente relacional. El entorno no es un aula rígida, sino una ecología comportamental que fomenta la autonomía. En el ambiente relacional, el estudiante comparte sus hallazgos con pares. Aquí, el convivir potencia el aprendizaje al validar su sensibilidad: el joven puede descubrir que su verdadera motivación no es la técnica en sí, sino el impacto ético y social de ayudar a su comunidad. Este hallazgo surge de romper la barrera entre la teoría y su propia historia personal —sus creencias y valores—.
3. El resultado: Autonomía y revelación del ser. Al finalizar, el sistema conceptual y las estrategias cognitivas no solo sirven para evaluar el prototipo, sino para que el aprendiz realice una autoobservación radical:
 - Como objeto: Evalúa la solidez lógica de su proyecto.
 - Como Sujeto: Reconoce que ese hacer ha revelado una faceta de su identidad.

El estudiante concluye el proyecto con algo más que una calificación; concluye con una revelación del ser. Al haber dialogado sus dimensiones física, intelectual y emocional, ahora posee una autonomía de criterio superior para decidir si su camino profesional se orienta hacia la ingeniería, el servicio social o la gestión comunitaria. La tarea externa se ha transformado en una brújula vocacional auténtica.

Como señala Sternberg (1987), la inteligencia exitosa implica un equilibrio entre estas capacidades para lograr objetivos personales dentro de un contexto sociocultural, lo que refuerza la necesidad de una pedagogía alternativa que no solo busque el rendimiento académico, sino la revelación del propósito vital del aprendiz.

Estos elementos no operan de forma aislada, sino que se entrelazan en las dimensiones de la personalidad: El ser, el saber y el hacer. Aquí convergen los objetos, el sistema conceptual y las estrategias cognitivas. En esta tríada, el sujeto adquiere herramientas, construye conocimiento y desarrolla habilidades prácticas. Sumado a ello, el ser y el convivir: El ambiente relacional y la ecología comportamental se centran en estas dimensiones, priorizando la formación ética, emocional y social del individuo.

Factores clave en la dinamización del pensamiento

La estimulación del pensamiento no depende de la mera exposición a datos, como demuestran los estudios presentados por Sánchez (1998, 2000, 2002), sino de la creación de un ecosistema que favorezca la introspección y la acción con sentido. Un factor determinante es la validación de la historia personal del aprendiz —su crianza, creencias y valores—, lo que permite que el conocimiento deje de ser un objeto ajeno para convertirse en una herramienta

de autorrealización. Asimismo, el acompañamiento pedagógico debe equilibrar la simetría entre las dimensiones física, intelectual, emocional y espiritual, asegurando que el individuo no solo resuelva problemas lógicos, sino que explore sus gustos y destrezas innatas. En este escenario, la curiosidad se transforma en una voluntad consciente, donde el sujeto, actuando como autor de su propio devenir, utiliza el aprendizaje como un espejo para clarificar su identidad y definir con autonomía su camino profesional o de oficio. Por consiguiente, se recomienda explorar los siguientes factores:

- Libertad: Entendiendo el desarrollo del pensamiento como eje transversal de la formación, la libertad es de naturaleza intelectual y facilita la capacidad para elaborar el pensamiento, mirar deliberadamente, juzgar, saber si hay suficientes evidencias para tomar una decisión, y en caso de que no se encuentren, entonces saber cómo y dónde buscarlas.
- Contexto: A partir de los estudios de Civil (1995) y Oliveras (1996), se reconoce que mientras más próxima esté la instrucción al contexto cultural, social y cognitivo de los sujetos, más exitoso será el proceso de construcción de nuevos conocimientos. El contexto está determinado por la relación entre las cosas que se entrelazan, se entretejen y hacen que el todo tenga sentido. Además, todas las actividades se sitúan dentro de un contexto social lleno de experiencias y situaciones culturales que lo nutren. El papel de la contextualización en el proceso de enseñanza consiste en proporcionar al sujeto condiciones que le permitan comprender el mundo a su alrededor y tener el control sobre dicha comprensión. La investigación etnográfica o etnomatemática ha logrado obtener significativas conclusiones en relación con la enseñanza y el aprendizaje contextualizado, lo de más relevante destaca que; el aprendizaje debe ser cada vez más integral entre los diversos espacios en los que interactúa el sujeto (escuela, casa, comunidad, etc). En consecuencia, hay un conjunto de tejidos sociales que conforman la plataforma de significados que un sujeto puede utilizar para adquirir nuevos saberes.
- Argumentación: Representa un esquema discursivo que se plantea con la intención de convencer, es decir, de lograr a través del discurso, adherir a los demás en nuestro punto de vista. Posee una estructura que comprende la premisa, la explicación y la conclusión.

La construcción progresiva del razonamiento. Desafíos del ser objeto y sujeto

De manera natural, el individuo absorbe información física y social de su entorno, interviniendo sobre esa realidad para, mediante la reflexión, descubrir las leyes y estructuras que la organizan. La facultad de razonar no es un rasgo estático, sino un proceso de construcción progresivo que se nutre de las vivencias personales, la agudeza perceptiva y la riqueza de la información ambiental. Esta evolución cognitiva se potencia con la formación de imágenes mentales, las cuales permiten al sujeto remitirse a la realidad y procesarla de forma abstracta,

trascendiendo la necesidad de la ejecución física inmediata.

En este sentido, resulta imperativo que el sujeto actúe y reflexione sobre sus propias intervenciones, adaptando sus movimientos a la realidad y anticipando sus consecuencias. Al codificar y operar con los resultados de su experiencia, el individuo logra consolidar esquemas operatorios sólidos. Este ciclo le permite no solo adquirir conocimientos, sino desarrollar una inteligencia plena y una profunda consciencia de su propio saber. No obstante, persisten diferentes desafíos en la construcción de conocimientos:

- **Solución de problemas:** La resolución efectiva de cualquier desafío depende de que el individuo reconozca conscientemente la existencia de obstáculos, posea la motivación necesaria para superarlos y aplique estrategias de razonamiento pertinentes. Este proceso se despliega a través de diversas fases, en las cuales pueden emerger factores que obstruyen de manera sistemática la búsqueda de una salida. En ocasiones, el sujeto es incapaz de identificar un problema que requiere intervención debido a un condicionamiento previo: ha aprendido a percibir las circunstancias como inevitables. Bajo esta óptica de resignación, se anula la capacidad de cuestionar la realidad y, por ende, ni siquiera se vislumbra la posibilidad de transformar o mejorar las condiciones existentes. Por ello, el desarrollo del pensamiento debe fomentar una postura activa que rompa con la pasividad ante lo establecido.
- **Formulación de hipótesis:** La hipótesis se define como una proposición provisional que se somete a validación para resolver un enigma o problema. Si tras el proceso de experimentación o análisis se demuestra su veracidad, se considera que se ha hallado una solución efectiva. Por el contrario, si la hipótesis resulta ser falsa, el problema permanece abierto, exigiendo un nuevo planteamiento. Es indudable que toda premisa requiere confirmación; sin embargo, en el caso de los individuos en etapas tempranas de desarrollo, estos despliegan una lógica propia que les permite estructurar constructos derivados de su capacidad creativa y relacional. Para el sujeto a corta edad, la hipótesis no es solo una herramienta técnica, sino una manifestación de su libertad como sujeto que imagina, relaciona y propone nuevas formas de entender el objeto de estudio.
- **Causa y efecto:** Aseguró Dewey (1998), “allí donde hay crecimiento, hay movimiento, cambio, proceso y también hay ordenación de los cambios en un ciclo en el cual se promueve y organiza el pensamiento” (p. 42). La fascinación que manifiestan los infantes por los procesos biológicos, como el germinar de una semilla, nace de la percepción de un fenómeno vital donde cada etapa resulta determinante. Este interés se extiende hacia los sucesos naturales y sociales; a los jóvenes les cautiva rastrear el origen de un evento, desentrañar sus causas y anticipar sus consecuencias. Existe en ellos una pasión intrínseca por el descubrimiento, la invención y la experimentación, herramientas que utilizan para comprender el pasado, analizar el presente y, fundamentalmente, proyectar

el futuro. La validación de hechos, el contraste de predicciones y el análisis profundo de la causalidad fortalecen la valoración de la investigación en los estudiantes y más si son ellos el objeto y sujeto del propio estudio. Es altamente probable que aquellos infantes que habitan entornos educativos donde se cultiva el pensamiento lógico y reflexivo, se conviertan en adultos capaces de vivir con mayor plenitud, plenamente conscientes de la realidad natural y social que les rodea.

Varios son los estudios en fundamentos teóricos que explican cómo pensamos y las alternativas didácticas que hacen énfasis en la resolución de problemas y otras experiencias lúdicas que estimulan el dominio lógico, lingüístico y reflexivo de los aprendices, de modo que se fortalezca el aspecto intelectual, físico, emocional y espiritual y de éstos la formación de hábitos de pensamiento vigilante, cuidadoso y riguroso.

Desde el ámbito pedagógico, se busca contribuir a la reflexión sobre la importancia del desarrollo e interacción de los diferentes tipos de pensamiento en la formación de ciudadanos aptos para desempeñarse y sentirse autorealizados dentro de la sociedad, con posibilidades para adaptarse y transformar el exigente mundo en el que vivimos, con una clara determinación de prevención y desarrollo sustentable.

Se puede destacar que el pensamiento se erige como una fuente inagotable de saber que, al ser comunicado, permite al sujeto integrarse en procesos sociales, consolidar su identidad, interactuar con sus pares y participar activamente en su cultura. La verdadera recompensa de este desarrollo es la capacidad de trasladar los significados derivados del análisis intelectual hacia los objetos y acontecimientos cotidianos de la vida.

En colaboración, la actividad cognitiva y reflexiva es el motor que facilita la construcción del saber en diversas disciplinas dentro de un marco contextual. Resulta prácticamente imposible asimilar o transmitir conocimientos sin activar la capacidad de pensar; por ello, es imperativo generar entornos de aprendizaje que fortalezcan el dominio intelectual. Esto se logra cultivando una actitud positiva ante la reflexión —incluso frente a la dificultad— y fomentando el razonamiento lógico que conecta lo aprendido y lo recordado con los nuevos desafíos del aprendizaje.

Conclusiones

En última instancia, el verdadero motor del progreso y la innovación no reside en la capacidad estática de almacenar datos, sino en la maestría de la operatividad mental y la expansión de la consciencia. Al afirmar que todos somos inteligentes, democratizamos el aprendizaje y desplazamos el eje de la instrucción tradicional hacia las pedagogías alternativas. Estas corrientes nos enseñan que el desarrollo no es una carrera de acumulación competitiva,

sino un proceso de auto-descubrimiento donde el individuo, al ser simultáneamente objeto y sujeto de su propia formación, busca la armonía entre su biología y su propósito vital.

Bajo una visión holística, la excelencia educativa trasciende la métrica del coeficiente intelectual para enfocarse en la coordinación del pensamiento a través de tres dimensiones críticas:

- Velocidad y agilidad: Entendidas no como prisa, sino como la fluidez para navegar la incertidumbre y conectar variables aparentemente inconexas.
- Energía volitiva: El impulso vital y la persistencia que sostiene el esfuerzo cognitivo, alimentado por el interés genuino y no por la imposición externa.
- Simetría en la coordinación: El equilibrio entre la razón analítica y la intuición sensible. Es la danza del pensamiento que modelos como el de Waldorf o Montessori defienden al priorizar el desarrollo integral del ser humano en su contexto físico, anímico y espiritual.

Esta perspectiva revela que, si bien nacemos con un potencial biológico, la verdadera maduración es una construcción en constante movimiento. La visión prospectiva de la educación debe entender que el mejoramiento no es estandarización, sino la optimización de la capacidad de respuesta única de cada individuo ante la vida.

El reto actual no es enseñar a ser inteligentes, sino crear entornos de libertad y desafío donde esa inteligencia latente se transforme en una fuerza dinámica y organizada. Al reconocer que el pensamiento se puede desarrollar, entrenar y elevar, rompemos las cadenas del determinismo biológico. Somos, a la vez, el escultor y el mármol; somos la inteligencia que se piensa a sí misma para transformar el mundo.

Como apuntó Dewey (1998): “sólo cuando el pensamiento se emplea constantemente en el uso de los sentidos y los músculos para orientar y aplicar las observaciones y los movimientos, está preparado el camino para ulteriores tipos de pensamientos más elevados” (p. 57).

Referencias

- Civil, M. (1995). *Contextos cotidianos y contextos escolares en la construcción del conocimiento matemático*. Horsori.
- Descartes, R. (1644). *Originalmente Principia philosophiae / Los principios de la filosofía*. (Traducción de Guillermo Quintás). (Edición: 1995). Alianza Editorial.
- Dewey, J. (1998). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Ediciones Piados Ibérica, S.A.

- Flavell, J. (1976). Metacognitive Aspects of ProblemSolving. En L. B. Resnick (Ed.), *The Nature of Intelligence*. Hillsdale, New Jersey, Erlbaum.
- Guevara, L. (2015). *Estrategia didáctica para la transformación del pensamiento desde la mediación de los objetos* [Tesis doctoral]. Universidad Rafael Belloso Chacín. URBE.
- Odreman, N. (2006). *Estrategias para el desarrollo del pensamiento*. Editora El Nacional C.A.
- Oliveras, M. (1996). *Etnomatemáticas. Formación de profesores e innovación curricular*. Editorial Comares.
- Piaget, J. (1970). *La teoría de Piaget*. Editorial Ariel.
- Piaget, J. (1980). *Psicología y Pedagogía*. Editorial Ariel.
- Piaget, J. (1991). *Seis estudios de psicología*. Editorial Labor.
- Sánchez, M. (1998). *Aprende a pensar. Organización del pensamiento*. Trillas.
- Sánchez, M. (2000). *Desarrollo de habilidades del pensamiento*. Trillas.
- Sánchez, M. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4(1). <http://redie.uabc.mx/vol4no1/contenido-amestoy.html>
- Santillana, S. (1995). *Diccionario de las ciencias de la educación*. Diagonal Santillana.
- Sternberg, R. (1987). Razonamiento, solución de problemas e inteligencia. En *Sternberg y otros: La naturaleza de la inteligencia*, 2. Paidós.
- Villarini, Á. (2001). *Teoría y práctica del pensamiento sistemático y crítico*. Organización para el Fomento del Desarrollo del Pensamiento.

La competitividad en las organizaciones: Un cuestionamiento epistemológico

Competitividade nas organizações: Uma questão epistemológica

Competitiveness in organizations: An epistemological question

Lorena Barrios 

Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

lorenabarriosbarrios8@gmail.com

Fecha de recepción: 18/02/2026

Fecha de aceptación: 01/06/26

Pág: 118 – 134

DOI: [10.5281/zenodo.20490592](https://doi.org/10.5281/zenodo.20490592)

Resumen

La competitividad ha sido objeto de estudio en el gremio económico y administrativo por su constante evolución histórica, epistemológica y organizacional desde que ambas ciencias sociales cimentaron sus bases. Inicialmente se vinculó a las ventajas externas, como los costos de producción, los diferentes recursos geográficos, y a la innovación, desde una visión estática y determinada por las leyes del mercado. Este enfoque cambia en la década de los ochenta al ámbito de la gestión administrativa, siendo el propósito lograr un rendimiento superior sostenible mediante la estrategia y la gestión de la cadena de valor, en contraste con la visión pasiva y reactiva de la economía clásica. De forma objetiva, se pretende analizar el proceso dinámico de la competitividad desde una perspectiva neutral, invitando a reflexionar sobre la competitividad en contextos de cambio acelerado. La discusión también evidencia cómo ha ocurrido una transformación ontológica que cuestiona el papel del ser humano, la ética organizacional y la gestión del conocimiento en la era digital y posthumana, asegurando la necesidad de reconsiderar las dimensiones epistemológicas y metodológicas que sostienen las prácticas de gestión en un entorno caracterizado por la integración hombre-máquina y la obsolescencia del pensamiento analógico.

Palabras clave: competitividad, epistemología, gestión, innovación, obsolescencia.



Esta obra está bajo licencia [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Resumo

A competitividade tem sido objeto de estudo nos campos econômico e administrativo devido à sua constante evolução histórica, epistemológica e organizacional desde que ambas as ciências sociais estabeleceram seus fundamentos. Inicialmente, estava ligada a vantagens externas, como custos de produção, diferentes recursos geográficos e inovação, a partir de uma perspectiva estática determinada pelas forças de mercado. Essa abordagem mudou na década de 1980 para o âmbito da gestão administrativa, com o objetivo de alcançar um desempenho superior sustentável por meio da estratégia e da gestão da cadeia de valor, em contraste com a visão passiva e reativa da economia clássica. Este artigo busca analisar objetivamente o processo dinâmico da competitividade a partir de uma perspectiva neutra, convidando à reflexão sobre a competitividade em contextos de mudanças aceleradas. A discussão também destaca como ocorreu uma transformação ontológica que questiona o papel do ser humano, a ética organizacional e a gestão do conhecimento na era digital e pós-humana, ressaltando a necessidade de reconsiderar as dimensões epistemológicas e metodológicas que sustentam as práticas de gestão em um ambiente caracterizado pela integração humano-máquina e pela obsolescência do pensamento analógico.

Palavras-chave: competitividade, epistemologia, gestão, inovação, obsolescência.

Abstract

Competitiveness has been a subject of study within the economic and administrative fields due to its constant historical, epistemological, and organizational evolution since both social sciences established their foundations. Initially, it was linked to external advantages, such as production costs, varying geographical resources, and innovation, from a static perspective determined by market laws. This approach shifted in the 1980s toward the realm of administrative management, where the objective became achieving sustainable superior performance through strategy and value chain management, in contrast to the passive and reactive vision of classical economics. Objectively, this work intends to analyze the dynamic process of competitiveness from a neutral perspective, inviting reflection on competitiveness within contexts of accelerated change. The discussion further highlights an ontological transformation that questions the role of the human being, organizational ethics, and knowledge management in the digital and post-human era. It asserts the need to reconsider the epistemological and methodological

dimensions that sustain management practices in an environment characterized by human-machine integration and the obsolescence of analog thinking.

Keywords: competitiveness, epistemology, innovation, management, obsolescence.

Introducción

La presente disertación se propone desarticular el colapso semántico de la competitividad, rastreando su evolución conceptual desde las deterministas leyes del positivismo lógico de la economía clásica hasta su crecimiento a un constructo deliberado en el pragmatismo funcionalista de la administración moderna. Pasando por su evolución histórica, desde el asentamiento de la primera civilización en oriente próximo varios milenios en el pasado hasta la modernidad, en donde el espíritu humano competitivo ha ido buscando de forma activa el constante liderazgo económico y tecnológico respecto a otros territorios y/o empresas, aplicando las estrategias de mercadeo disponibles en su época.

A través de un breve estudio epistemológico, la disertación identifica las rupturas y silenciamientos, en las áreas éticas, humanas y ecológicas, que han sido desplazadas por el imperativo de eficiencia. Proponiendo, en último lugar, una reflexión crítica sobre la resemantización del concepto ante el levantamiento del posthumanismo y la integración tecnológica, con el fin de poner en duda el lugar de los seres humanos frente al posible desuso de la voluntad humana en las organizaciones. Crítica que no solo se dirige a la administración tradicional, sino que roza la filosofía de la tecnología y la sociología del trabajo.

La competitividad en las organizaciones

Para hacer un mapeo del colapso semántico del concepto de competitividad, es preciso, ante todo, desenterrar los pilares que la sostuvieron. Por lo tanto, se proponen algunas precisiones consideradas necesarias para la exacta comprensión de la competitividad. Eso sí, evitando la pretensión de hacer un resumen descriptivo o una definición normativa.

En la actualidad, la competitividad es una filosofía de vida y, a su vez, una estrategia en la gestión empresarial. Sin embargo, antiguamente fue concebida desde el punto de vista de la economía de tres distintas maneras: como una ventaja comparativa, ya que había competitividad si se podía producir más barato que otros o si las condiciones geográficas eran mejores que las de otros, por lo que dependía de factores externos estáticos que se tenían o no se tenían y que eran superiores a lo que una empresa, por sí misma, pudiera manejar, como el mercado, por ejemplo. Pero también se concibió como equilibrio de precios, con lo cual había competitividad si se lograba mantener los costos de producción por debajo de los

precios de mercado. Finalmente, se entendió como la capacidad de innovar, es decir, se era más competitivo si se tenía la capacidad de crear productos o procesos nuevos que desplazaran a los demás.

A finales del siglo veinte, Michael Porter produce una ruptura que le dio un giro drástico a este concepto, extrayéndolo del ámbito de la economía y situándolo en el de la administración. Porter (1991) insiste acerca de esta ventaja, y dice que:

No puede ser comprendida viendo a una empresa como un todo. Radica en las muchas actividades discretas que desempeña una empresa en el diseño, producción, mercadotecnia, entrega y apoyo de sus productos. Cada una de estas actividades puede contribuir a la posición de costo relativo de las empresas y crear una base para la diferenciación (p. 51).

En consecuencia, la competitividad ya no parte de la ventaja comparativa, ni del equilibrio de precios, ni de la capacidad de innovar; es la capacidad que posee una organización para obtener un rendimiento superior a la media de su sector de manera sostenible, y “nace fundamentalmente del valor que una empresa es capaz de crear para sus compradores y que excede el costo de crear ese valor” (Porter, 1991, p. 3).

Bajo esta nueva concepción, la competitividad ya no es estática, no es una incidencia ni depende de factores externos como el mercado; ahora es maleable, se puede planificar y gestionar mediante la optimización de la Cadena de Valor, concepto propuesto por el mismo autor, el cual nos señala que “puede diferir en el panorama competitivo del de sus competidores, representando una fuente potencial de ventaja competitiva” (Porter, 1991, p. 52). En otras palabras, la competitividad es un constructo deliberado, forjado a partir de la estrategia, con el fin de identificar y neutralizar las amenazas que le impidan sobrevivir a la organización.

Como afirma Porter (1996, p. 103) en sus reflexiones posteriores sobre la ventaja competitiva: “La estrategia competitiva consiste en ser diferente. Significa la selección deliberada de un conjunto de actividades distintas para entregar una mezcla única de valor”. Esta ruptura producida en los años ochenta sacudió las bases ontológicas del concepto de competitividad, produciendo una resemantización del mismo.

Desde la perspectiva de la economía, la competitividad no estaba sujeta a la voluntad o al deseo de un individuo; estaba sometida a la ley del mercado. Por consiguiente, el ser humano no podía cambiar el sistema, solo reaccionaba a estímulos como los precios. Su función se limitaba al procesamiento de la información de los precios y a actuar en consecuencia. En otras palabras, solo había cálculo y nada de creatividad; por eso, desde su perspectiva, se definía al ser humano como un ser pasivo-racional.

Por otra parte, Von Bertalanffy (1976, p. 21) describía la organización como una especie de caja negra con una “estructura reguladora aun cuando los genuinos mecanismos permanezcan desconocidos y sin describir”, en la que no se podía ver su cultura ni su política interna. Era una entidad reactiva, ya que era competitiva si el mercado se lo permitía.

Desde la perspectiva administrativa, la competitividad es un acto de voluntad. El ser humano, ya sea este un directivo o un estratega, puede modelar la realidad según su visión. No es pasivo, todo lo contrario, es un “guerrero” que no solo reacciona a los precios, sino que desbarata el mercado e incluso manipula la percepción del consumidor; por tal razón, se le denomina proactivo-guerrero. Por su parte, la organización es un sistema complejo de recursos alineados con mucha disciplina para “vencer” a la competencia, constituyéndose en un ente ofensivo-defensivo que crea estrategias para evitar competir valiéndose de la ventaja competitiva.

En muchos casos, el punto de vista define al objeto. Esta máxima se cumple con rigurosidad en el estudio de la competitividad ya que, desde el punto de vista de la economía, el concepto de competitividad se cimienta sobre las bases del positivismo lógico, cuyo propósito metodológico radica en restringir el conocimiento científico a aquellos enunciados que resulten verificables; bajo este enfoque, para el cual las leyes naturales, en este caso, las del mercado, son lo esencial. Ese es su régimen de verdad, uno que debe ser medido de manera objetiva mediante criterios estadísticos, fuera de los cuales nada tiene razón de ser. Sucede algo muy distinto en la administración, para la cual la competitividad se centra en el pragmatismo funcionalista, ya que este no busca una verdad absoluta, sino algo que funcione, lo cual en muchos casos es relativo y se traduce en rentabilidad o eficacia.

Cuando la competitividad deja de significar lo que creíamos

Desde el punto de vista epistemológico, saber lo que no es la competitividad es tan importante como saberlo. A modo de precisión, en los términos clásicos, la competitividad es una ventaja, algo que otros no tienen. Sin embargo, en los entornos digitales en general, se exige lo contrario: homogeneizarse. Se compete para ver quiénes se adaptan mejor a las reglas de los buscadores. Esto es una contradicción, se denominan de la misma manera dos cosas distintas. Esto supone un riesgo a nivel epistemológico, ya que nos puede llevar a confundir un aspecto estratégico, como el desarrollo de una ventaja, con un aspecto técnico.

Otro ejemplo claro de la ruptura de este concepto lo da Han (2012, p. 19), quien indica que “el sujeto de rendimiento se encuentra en guerra consigo mismo”. De esta manera, la competitividad se convierte en una “introspección punitiva”: un proceso psicológico en el que la persona se examina a sí misma de manera crítica y severa. Tradicionalmente, se compete contra un rival externo, como el mercado, por ejemplo; sin embargo, hoy el concepto se ha desplazado al sujeto, quien compete con su propio récord, corriendo el riesgo de caer en la autoexplotación.

En este caso, el riesgo epistemológico es confundir el objeto de estudio, centrado en la gestión del entorno, con la gestión individual del comportamiento, dos aspectos distintos.

Llegado este punto, es importante mencionar que la competitividad es como un lente que se enfoca en la eficiencia y el rendimiento, dejando fuera de foco todo aquello que no contribuye de forma directa con la ventaja competitiva. En consecuencia, desde el punto de vista de la economía, por ejemplo, se deja fuera de foco la dimensión ecológica, haciendo que la naturaleza sea reducida a un mero insumo o, en su defecto, a un sumidero de desechos. Por otra parte, silencia el hecho de que el crecimiento infinito que subyace en la competitividad es imposible en un mundo finito. De igual forma, la dimensión de los cuidados queda fuera de foco, ignorando así todo el trabajo no remunerado que sostiene al trabajador, como la crianza, el apoyo emocional o los cuidados domésticos. Nada de ello tiene precio de mercado, por lo tanto, no tiene relevancia para la competitividad. El capital social y la confianza son otros factores que quedan fuera de foco, ya que, al tener una naturaleza bélica, la competitividad silencia el hecho de que la prosperidad es más un producto de la cooperación y la confianza que de la rivalidad y la agresividad.

Por su parte, la competitividad en la administración silencia la experiencia humana; por ello, la dimensión de la vulnerabilidad queda fuera de foco. En consecuencia, procesos humanos como el duelo, la enfermedad o el cansancio son considerados “fallos en el sistema” y no lo que son: procesos humanos. Pero, desde el punto de vista de la administración, también se silencia la autonomía ética, imposibilitando al individuo para expresar dilemas morales en los que, si bien algo puede ser eficiente, también puede ser incorrecto. El tiempo para el pensamiento lento se ve anulado de igual forma, ya que la inmediatez es un rasgo inherente de la competitividad; por ello, la reflexión profunda, el aprendizaje por error y el ocio recreativo se ven silenciados.

En resumen, sería válido preguntarse si a lo largo de esta disertación ha quedado en evidencia que el concepto de competitividad no descansa sobre una noción estática; al contrario, es alterable. Por tal razón, a la luz de la sociedad del conocimiento, determinada por la automatización de los procesos por parte de la inteligencia artificial y el transhumanismo, ¿la competitividad habrá derivado en algo distinto, a tal punto que requiera una nueva ruptura ontológica que implique una resignificación, una suerte de Post-Competitividad? Si es así, ¿qué lugar ocupa el ser humano en este nuevo concepto de competitividad? ¿A él atañen los procesos de competitividad o a las máquinas? ¿Cómo abordarán las organizaciones la competitividad? ¿Cuál será el nuevo régimen de verdad y qué tipo de obediencia cognitiva exigirá? ¿Cuáles otras dimensiones de la realidad organizacional excluirán o silenciarán?

La dinámica organizacional nos revela una clara ruptura ontológica, ya que el ser humano solo, sin herramientas digitales, no es competitivo; pero, sin un humano, la máquina tampoco lo es. Se requiere, entonces, de un humano tecnológicamente aumentado para que sea competitivo, una amalgama entre hombre y máquina que le dé el don de la ubicuidad,

capacidades multitareas, multilingüe y multihorario. ¿Un transhumano, quizá? Bajo esta dinámica, la competitividad podría definirse como la capacidad para procesar los datos de la realidad con mayor celeridad. Por lo tanto, el régimen de verdad termina siendo el posthumanismo, de modo que la verdad será lo que determine una máquina inteligente a través de cientos de simulaciones. Si bien el padre del transhumanismo admite que el escenario posthumano “no es el escenario más probable no significa que no existan preocupaciones sociales legítimas sobre los pasos que podrían acercarnos a la posthumanidad” (Bostrom, 2003, p. 33).

La obediencia cognitiva quizá termine siendo lo que determine la superinteligencia y no un humano. Con ello, la dimensión de lo analógico será excluida, con lo cual se tiende a silenciar cada vez más el pensamiento humano. Esto es algo muy significativo, que nos lleva a cuestionar si la competitividad es el último refugio de la voluntad humana o, por el contrario, el protocolo de nuestra propia obsolescencia.

La competitividad: Una reconstrucción de la perspectiva histórica

Al comprender la naturaleza de la competitividad, se hace imprescindible desentrañar los sucesos que han constituido su origen y resemantización. La construcción de la sección retrospectiva se fundamenta en una selección deliberada de periodos que marcaron la evolución conceptual de la competitividad. Sin menoscabo de los procesos históricos intermedios u omitidos, la prioridad metodológica se centró en datos históricos que no responden a un único criterio cronológico, sino a escenarios donde se suscita una transformación radical del fenómeno bajo estudio.

La delimitación de civilizaciones antiguas, como las sociedades sumerias, griega, india, china y romana permite demostrar que, incluso antes de la acuñación formal del término, ya existían y se ejecutaban actividades vinculadas a la naturaleza competitiva. Por su parte, el arco temporal que abarca desde la Edad Media hasta la Revolución Industrial evidencia la transición de la competitividad hacia una estructura formal y sistemática. Finalmente, los siglos diecinueve, veinte y veintiuno, se justifican por la ruptura paradigmática y la posterior adaptación de la competitividad a las exigencias organizacionales de la era moderna y contemporánea.

Desde las primeras manifestaciones de la sociedad hasta las corrientes contemporáneas de la gestión organizacional, la idea de la competitividad ha sido reconfigurada en función del contexto histórico humano, las estructuras sociales, la revolución tecnológica, y el paradigma ideológico dominante de la época.

Aunque el vocablo “competitividad” es relativamente moderno, sus principios subyacentes pueden rastrearse en prácticas económicas y sociales de civilizaciones tempranas, como la

sumeria, la grecorromana y demás culturas orientales. Consideradas hoy como sociedades antiguas con esquemas económicos sólidos, las nociones precursoras de la competitividad estaban estrechamente vinculadas al poder geopolítico.

Desde una perspectiva histórica que remonta entre cuatro y cinco mil años en el pasado, durante el apogeo de las ciudades-estado sumerias como Mesopotamia, esta región competía con entidades similares por la adquisición de suelos fértiles, rutas comerciales y recursos hídricos. La invención de la escritura cuneiforme y los métodos agrícolas, tales como los sistemas de riego en zonas áridas, la domesticación de animales de pastoreo y la incorporación de cultivos de cereales, reflejaba un espíritu de continua mejora orientado a mantener ventajas competitivas respecto a otras ciudades-estado. En las sociedades del continente asiático, la competitividad moderna se manifestó a través de la expansión de la Ruta de la Seda, la producción y distribución de especias endémicas de la región, así como la especialización regional en determinados servicios, evidenciando una búsqueda constante de liderazgo económico y tecnológico respecto a otros territorios.

En las sociedades de Atenas y Roma, dicho espíritu competitivo se integró en una cultura que valoraba la excelencia en sus recursos comercializables. La noción de areté, entendida como la búsqueda de la excelencia, puede interpretarse como una forma de competitividad en los ámbitos económicos, culturales y militares. En la obra de Jaeger (1995, p. 21) se argumenta que este concepto no se limitaba a la cosmovisión estructurada en torno a la optimización de las capacidades físicas, utilizándose “no sólo para designar la excelencia humana, sino también la superioridad de seres no humanos, como la fuerza de los dioses o el valor y la rapidez de los caballos nobles”. Se comprende que “era natural para el griego, que valoraba el hombre por sus aptitudes, considerar al mundo en general desde el mismo punto de vista” (Jaeger, 1995, pp. 21-22).

Durante la Edad Media, los gremios emergieron como un mecanismo para mantener el orden socioeconómico. Estos organismos, antecesores de los sindicatos y colegios profesionales, establecían normativas para equilibrar intereses y proteger a sus miembros. Se asociaron para favorecer el oficio, diferenciarse entre los mercados y preservar privilegios. En este escenario aún distante de una lógica de innovación o eficiencia sistemática, la dimensión ética y social no estaba enlazada con la obtención de ventajas económicas, sino con la preservación de la jerarquía social y la identidad profesional. Y es ahí, donde nació el germen de conceptos relacionados con la calidad, la reputación y la especialización. La colaboración y la rivalidad, que no eran mutuamente excluyentes entre gremios, influían en la producción y en la distribución de bienes.

Los siglos dieciséis a la primera parte del dieciocho son considerados la cuna de la organización moderna y el nacimiento de la competitividad corporativa transnacional, a partir del surgimiento del mercantilismo; movimiento político-económico permitido y, en muchas

ocasiones, financiado por la monarquía absolutista reinante de la época. La monarquía, en representación del Estado, asumió un rol directivo en la economía. De este modo, ya no se esperaba la recepción de ofrendas o impuestos de los súbditos, sino que se produjo una implicación a profundidad impulsada por el firme interés de proteger la economía local frente a las fuerzas extranjeras, bajo la premisa de que exportar más de lo que se importaba constituía la vía para preservar y aumentar la riqueza. Este pensamiento económico, según Rojas (2004, p. 3) “ha sido la única escuela económica cuyos argumentos centrales giran alrededor del comercio internacional y de la política comercial”. La competitividad era vista como un juego de suma cero: para que una nación ganara riqueza, otra tenía que perderla, manteniéndose así el equilibrio del flujo monetario. Se justificó la invasión, el saqueo y la esclavización de naciones vulnerables para la obtención de oro, plata, perlas, especias y otros recursos escasos en el Viejo Mundo, pero abundantes en las Américas, la India y el continente africano.

La injerencia de la monarquía en la actividad comercial reportó importantes beneficios monetarios, propiciando la fundación de las primeras corporaciones globales fletadas por el Estado, como la Compañía Británica de las Indias Orientales, solo por nombrar alguna. Así, el mercantilismo abrió las puertas a una nueva corriente de pensamiento, germen del capitalismo actual, donde el interés propio y la maximización de ganancias a cualquier costo dejaron de ser catalogados como usura y avaricia; vicios morales según la Iglesia Católica, institución que perdía de forma paulatina el control ejercido sobre los espacios seculares pertinente a la administración de las naciones.

El florecimiento de la economía clásica, tal y como la conocemos, y la consolidación del concepto de la competitividad como un ente independiente del concepto de competencia, ocurre en el siglo dieciocho y principios del diecinueve. Al respecto, Adam Smith, en *Una investigación sobre la naturaleza y causas de las riquezas de las naciones*, considerado por sus sucesores como el primer libro moderno de economía, introduce una visión en la cual la competencia se presenta como una entidad reguladora natural del mercado. Esta dinámica, contenida en las leyes de la oferta y la demanda, se manifiesta cuando el individuo busca que: “...su producto represente el mayor valor posible, solo piensa en su ganancia propia; pero en este como en otros muchos casos, es conducido por una mano invisible a promover un fin que no entraba en sus intenciones” (Smith, 2005, p. 24).

El mercado posee una capacidad reguladora natural donde la competencia actúa como un mecanismo de equilibrio. Por lo tanto, en este entorno caótico de actores racionales pertenecientes a la burguesía, persiguiendo el interés propio, el sistema económico dominante aspiró a la eficiencia y el bienestar social, en contraposición al sistema feudal saliente, caracterizado por la concentración de poder entre la realeza, la nobleza y aristocracia, y la desigualdad estructural que derivó de la competencia no regulada.

Más tarde, con la Revolución Industrial en todo su auge, aconteció la redefinición del

paradigma competitivo. El cual supuso un cambio en la comprensión de la competitividad, al incorporar la dimensión tecnológica y la gestión de cadenas productivas como recurso estratégico para la supervivencia empresarial. La producción en masa, el desarrollo de fábricas y la mecanización transformaron radicalmente la economía, y como se percibía la productividad. La competitividad organizacional se transformó en algo más estratégico, centrado en la eficiencia, la innovación tecnológica y la reducción de costos. La formación de ventajas competitivas y comparativas para generar valor y sostener a las empresas constituían el imperativo estratégico. Se empezó a añadir al cuerpo de conocimientos mercantiles conceptos como la diferenciación de productos, la economía de escala y la competencia en mercados. Surgieron orgánicamente las primeras ideas de gestión y organización empresarial para mejorar la productividad y la posición en el mercado. Con el propósito de no solo ofrecer productos y servicios a menor costo en comparación con los competidores, sino también de potenciar la satisfacción y fidelización de los consumidores.

El pensamiento administrativo de principios del siglo veinte, liderado por Taylor y Fayol, acentuó que la ventaja competitiva estaba en el fortalecimiento de los factores internos y la estrategia en el entorno externo. Taylor (1961, p. 19) estableció que “el principal objetivo de la administración debe ser asegurar la máxima prosperidad para el empleador, junto con la máxima prosperidad para cada empleado”. Por su parte, Fayol (1961, p. 138) definió la operatividad interna al sostener que “administrar es prever, organizar, mandar, coordinar y controlar”. La percepción de la ventaja competitiva se desplazó hacia la capacidad de crear valor de manera sostenida a través de la innovación, la calidad y la eficiencia, consolidando así la disciplina de la administración estratégica.

En pleno siglo veintiuno, la competitividad se reconoce como un constructo multifacético, en constante mutación, que requiere una mirada holística y transdisciplinaria. La inteligencia artificial, la digitalización, la innovación constante, la sostenibilidad y la responsabilidad social están reconfigurando los escenarios competitivos, donde la velocidad de procesamiento, la cualidad innovativa y la gestión del conocimiento se convierten en los nuevos vectores de ventaja.

La historia revela que la competitividad es un estado variable, que se actualiza en función de los cambios en el entorno y en los valores sociales. Su significado ha sido siempre una especie de espejo que refleja las prioridades, las estructuras de poder y los conocimientos dominantes en cada periodo histórico. Por lo tanto, debido a su naturaleza flexible y contextualizada estará sujeta a las variaciones del contexto y tiempo en el que intervenga.

La competitividad en la era digital

La aplicación práctica del término competitividad dentro de las organizaciones, tal y como lo conocemos en la actualidad, ha ido mutando de la mano de las innovaciones tecnológicas. Las nuevas estrategias diseñadas y aplicadas en el mercado pasaron de ser íntegramente salidas de

la creativa e inventiva mente humana, donde la astucia y la visión para entender los mercados eran necesarias para el crecimiento empresarial; a estrategias guiadas por la Inteligencia Artificial (IA) y demás softwares similares, dando lugar en la mesa de negociaciones al hombre transhumano propuesto por Bostrom (2003, p. 4), cuando enuncia que: “la especie humana en su forma actual no representa el fin de nuestro desarrollo, sino más bien una fase relativamente temprana”, del cual solo se hará mención, para pasar a un estudio influenciado por su mismo pensamiento filosófico, en el que podemos intuir que en su etapa transhumana se “le permite al hombre crear una sobrenaturaleza, no con el objetivo de adaptarse mejor al medio, sino de adaptar el medio a él. La técnica transforma el medio a la medida del hombre, lo humaniza” (Diéguez, 2013, pp. 73-98).

Para la corriente de pensamiento transhumano, la ciencia y todos sus avances tecnológicos en ingeniería de software, la programación informática y la nanotecnología, entre otros, le permiten al ser humano mejorar y potenciar a la especie, de una manera que no habría sido posible en los tiempos del origen del término competitividad; y es nuestra responsabilidad mejorar la naturaleza de lo que somos (psicológica, física e intelectual) hasta alcanzar algo más allá de lo que algunos considerarían “humano”.

En la gestión contemporánea organizacional es un fenómeno real y crítico, que más allá de la utopía del transhumanismo, en pleno siglo veintiuno es visible que ha trascendido la concepción de la IA desde una herramienta pasiva útil para destacar en el mercado y entre los competidores; a una muleta que apoya todo el peso de las estrategias de la organización. Desde este punto de vista, donde existe una pérdida inevitable de la esencia humana, el posthumanismo llega con la visión de que el hombre deja de ser el actor principal detrás de las decisiones de las organizaciones; escenario visible cuando el hombre que programa a la máquina para ayudarlo en sus labores lo hace tan bien, que la máquina termina pensando y tomando las decisiones por él.

Llega un momento donde esta actuación cae en el isomorfismo institucional, término propuesto por Powell y DiMaggio (1999, p. 240), donde se hablan de que “es posible predecir la adopción temprana de una innovación en términos de las necesidades técnicas de los adoptadores potenciales; pero una vez que se vislumbra la institucionalización, la adopción proporciona legitimidad y no un mejor desempeño”. Adaptando esta teoría a la competitividad en las organizaciones, el fenómeno se da cuando todas las empresas de un mismo sector compiten utilizando los mismos modelos de lenguaje o el mismo software de optimización, lo que está empezando a ser adoptado como una práctica legítima y no como una salida simplista; el algoritmo procesa los mismos datos históricos del mercado y, por pura estadística, es probable que sugiera la misma estrategia a todos los competidores. La IA destruye de forma tajante la ventaja competitiva caracterizada por la inventiva humana y la individualización de las empresas, porque estandariza la creatividad, dando productos reciclados que, como señalan Powell y DiMaggio (1999), son bien vistos bajo la ley o las reglas del mercado, pero no mejoran

el desempeño.

Estas nuevas estrategias competitivas ya no destacan por su originalidad, sino por su homogeneidad entre el resto de estrategias competitivas pululando simultáneamente en el mercado; camuflando a la empresa en un mar de clones corporativos que disimulan sus falencias o virtudes a ofrecer a los compradores. Esta mentalidad de manada, bien documentada en el reino animal, donde esconderse entre el grupo mejora las posibilidades de sobrevivir en un hábitat hostil, es efectiva en términos de reducción de riesgos operativos mínimos, hasta cierto punto; ya que erosiona a la competitividad, ligada en su interior a la innovación y la diferenciación de los productos ofrecidos.

Las organizaciones modernas promueven el bienestar corporativo no por ética, sino como mantenimiento preventivo del recurso; el trabajador que entra en un estado extremo de estrés (*síndrome de burnout*), tratando de competir con la productividad de las IA, sufre un colapso físico o mental irrecuperable en los tiempos de la inmediatez digital, y el sistema lo desecha silenciosamente. Desde la sociología, la competitividad en esta era silencia los derechos laborales históricos; precarizando la experiencia del trabajo.

Los mercados saturados de estrategias idénticas, eficientes en el corto plazo, pero sin garantías de que sigan vigentes a largo plazo, cuando ocurra un probable agotamiento o rechazo humano a los productos realizados con IA, traen consigo una destrucción creativa del talento humano. El trabajador de la organización vende su capacidad cognitiva; pero al transferir sus procesos heurísticos al software para que este se optimice, el sujeto se despoja de su propia capacidad crítica, se vuelve esclavo de los parámetros que él mismo ayudó a estandarizar y cae en la ilusión de que las decisiones son tomadas por él y no por el algoritmo. Ya que su creatividad y experiencia son intransferibles, lo que sale de allí tiene una perfección superficial carente de “alma y corazón”, por expresarlo de algún modo.

Allí comienza la alienación laboral; la competitividad extrema convierte al ser humano en un activo biológico optimizable; de hecho, constituye una práctica común dentro de algunas organizaciones la remoción discreta de aquellos trabajadores que realizaban labores absorbibles por la automatización, eliminándose de este modo el costo salarial. Dicho capital es invertido de forma usual en infraestructura de IA; tecnología que opera sin necesidad de reposo, inmune a enfermedades, exenta de demandas de aumentos o permisos por maternidad, y ajena a cualquier otra necesidad inherente a lo humano que merme las ganancias de la organización.

Hartmut Rosa amplía y profundiza sobre este fenómeno hablando de cómo la digitalización elimina las barreras temporales en la sociedad y el comercio, y aclara que: “Los efectos de la aceleración tecnológica sobre la realidad social son, ciertamente, tremendos. En particular, transformaron completamente el ‘régimen espacio-temporal’ de la sociedad; por ejemplo, la percepción y la organización del espacio y del tiempo en la vida social” (Rosa, 2016, p. 22). La

ventaja competitiva ya no la tiene la empresa más grande, sino la más rápida, que maneje la estrategia en tiempo real; lo que permite hacer microcambios en las estrategias que impidan una caída en la percepción que se tiene de ellas. La planificación estratégica a largo plazo se vuelve obsoleta, siendo reemplazada por la reacción perpetua y el ajuste en tiempo real; dinámica que incrementa el estrés sistémico organizacional y de los colaboradores.

Para tener en cuenta, la IA no es maliciosa por naturaleza; es, por definición, inductiva y conservadora, y optimiza lo ya existente; aprende del pasado, de la información cargada en sus bancos de memoria. Si la competitividad exige romper las reglas preestablecidas y crear nuevas rutas disruptivas, nuevos productos, nuevas tecnologías o nuevos métodos que destruyen las estructuras viejas para crear unas nuevas oportunidades; una IA nunca podrá crear una estrategia original porque solo opera combinando datos preexistentes. Por ende, es irresponsable delegar la totalidad de la estrategia corporativa a la IA; esto solo conduce inevitablemente al estancamiento imitativo, jamás visto en la historia mercantil humana hasta ahora. Si bien estos modelos de lenguaje no dan respuestas prediseñadas, siguen siendo estrategias generadas por información ya existente, convergiendo en respuestas sin distinción u originalidad.

Se evita la premisa de que el factor humano se ha transformado ya en un simple apéndice biológico de la tecnología. Al contrario, se sostiene que las organizaciones se encuentran aún a tiempo y en la frontera exacta de esta transición, un espacio crítico desde el cual se puede redefinir la relación con los sistemas automatizados antes de que se consolide una pérdida definitiva de la autonomía estratégica. Se reitera, por tanto, que la vertiente ideológica del posthumanismo no debe interpretarse como una visión pesimista de nuestra realidad, sino más bien como un estudio predictivo, en donde, si no se cambia el rumbo, la máquina ya no será una herramienta pasiva para el humano; el humano se convierte certeramente en un apéndice biológico que alimenta de datos a la máquina, acentuándose una dinámica que ya resulta visible en el presente organizacional.

A fin de precisar el argumento y evitar reiteraciones: el uso de la IA no es moralmente incorrecto, solo su sobreutilización o empleo inadecuado, que diluye nuestra esencia; priorizando la eficiencia matemática de los algoritmos informáticos y la *Big Data*, silenciando la ética y la intuición humana. Se ha asumido que la recopilación de suficientes datos para alimentar a estos modelos predictivos exime de la necesidad de la intervención humana; bajo esta premisa, el algoritmo dictamina exactamente qué hacer, ya que parece discernir los deseos inconscientes de los consumidores. Esto abre una compleja y polémica discusión en torno a los métodos de obtención de dichos datos, frecuentemente recolectados al margen de la legalidad, y su posterior “legitimación” mediante el uso de estas aplicaciones, lo que implica una renuncia implícita a la privacidad. No todos los consumidores consienten compartir su información personal o de navegación con los grandes centros predictivos para expandir el volumen de ventas de las organizaciones.

Esto es, por definición y sin caer en la mojigatería, una aplicación incorrecta de la competitividad; si bien da información valiosísima sobre los grupos de interés, no siempre es ético ni legal cómo se obtiene dicha información que permite hacer tales estrategias. Bostrom (2003, p. 38), enfatiza que existe “la responsabilidad de usar este poder de forma sostenible y que proteja los valores esenciales”. El buen uso de las herramientas de IA nos permite ahorrar tiempo y adelantar en tareas rutinarias y analíticas que pueden ser utilizadas para dedicarnos en lo que mejor se nos da como especie: descubrir y crear. Y esta realidad se debe tomar en cuenta al momento de incorporar y dar una transferencia ciega de responsabilidad a tecnologías nuevas, haciendo a un lado al insustituible talento humano.

Para mantener la coherencia argumentativa, se debe admitir que la competitividad actual exige aceptar que las máquinas ya forman parte de la estructura organizacional. Se plantea, por lo tanto, una dinámica de codependencia donde el ser humano y el componente tecnológico operan en conjunto. De este modo, aunque la gestión se apoye en las herramientas diseñadas por la tecnología, se vuelve indispensable el ejercicio del pensamiento crítico como un freno regulador en cuanto a las responsabilidades que se delegan a los algoritmos. Si se le puede dar un uso responsable a estas nuevas tecnologías, serán, más de lo que lo son ahora, una herramienta indispensable en el funcionamiento de la organización, optimizando los procesos de producción y venta.

Esta disertación no pretende constituir una diatriba en contra de la IA ni satanizar su uso; al contrario, se desea evidenciar la gran relevancia e impacto que están trayendo estas nuevas tecnologías a la forma en que percibimos la competitividad en las organizaciones. En la era actual, caracterizada por la hipervigilancia digital dada por las plataformas masivas de redes sociales, la organización no puede ser una caja negra; debe ser una caja de cristal donde los compradores puedan observar de cerca su cultura, valores y estructura de ventas. La competitividad ya no depende solo de ocultar capacidades, como se habla en la ventaja competitiva tradicional de Porter, sino de la capacidad de procesar y transparentar datos en el ambiente digital de las redes sociales y el internet. La competitividad comienza a transformar una base existente, como es la generación de confianza, en una plataforma de mayor visibilidad mediante el uso de esta tecnología; el objetivo ya no radica en construir certidumbre de forma intangible, sino en transparentar los procesos para fundamentar la elección del consumidor. En este escenario, la máxima de ‘ver para creer’ adquiere total vigencia operacional.

Si bien se asevera que la inteligencia artificial destruye la ventaja competitiva tradicional al homogeneizar las decisiones estratégicas, se puede contraargumentar que dicho modelo clásico carece de viabilidad en el entorno hiperconectado actual. En su lugar, se evidencia que la conceptualización de la ventaja competitiva está siendo rediseñada a través del modelo de plataformas, monopolios digitales fundamentados en algoritmos e infraestructura de datos masivos, el cual ha demostrado ser, hasta el momento, la estrategia de mercado mejor posicionada y con mayor rentabilidad. Hoy en día, el economista político Nick Srnicek,

demuestra que la unidad competitiva ya no es la empresa tradicional, sino la plataforma. Las plataformas, como grandes conglomerados de la talla de Bayer, Amazon o Netflix, no compiten produciendo bienes y servicios más baratos, sino adueñándose de la infraestructura digital donde otras organizaciones similares compiten. El autor nos convence de que “esto genera un ciclo mediante el cual más usuarios generan más usuarios, lo que lleva a que las plataformas tengan una tendencia natural a la monopolización. También da a las plataformas una dinámica de acceso cada vez mayor a más actividades, y por lo tanto a más datos” (Srnicek, 2018, p. 47). Dichas plataformas ahogan a la competencia con su sola presencia en el mercado, lo que no deja de ser una estrategia competitiva sumamente eficaz.

Estas plataformas gestionan muchos de sus procesos dependiendo excesivamente de colaboradores externos, a través de la subcontratación masiva y trabajadores independientes hiperconectados; externalizando el riesgo operativo hacia el trabajador. Esto se hace con el fin de destruir la estructura burocrática tradicional, ya que el objetivo de las organizaciones digitalizadas es la “flexibilidad absoluta”; un cambio radical a la postura de la administración tradicional de Taylor y Fayol, en la que la competitividad interna dependía de estructurar contratos estables, manuales de funciones y jerarquías claras; proviniendo esas ideas de un mundo más analógico que el actual.

En esta era de cambios, los mercados digitales sufren de una saturación de la oferta, lo que convierte a la atención humana en el recurso más escaso y valioso; esto debido a la cantidad inmensa de información a la que los humanos se ven expuestos día a día. La competitividad en esta era digital no se mide en eficiencia de producción, sino en la capacidad de captura cognitiva. Las empresas desplazan sus esfuerzos hacia el diseño de interfaces y programas orientados a la publicidad, algoritmos de recomendación y estrategias de enganche psicológico, para asegurar un lugar en su nicho.

A partir de estas premisas, emerge un interrogante que abre un campo de investigación fértil: ¿qué transformaciones estructurales experimentará la competitividad de las organizaciones ante el hipotético cese del flujo de información empírica inédita hacia los modelos algorítmicos de la IA?, ¿estará el mercado condenado a la replicación de soluciones preexistentes?, ¿se constatará que la definición de la competitividad reside en la disrupción heurística y en el descubrimiento de rutas inéditas de comercialización y mercadotecnia? De forma simultánea, se plantea la interrogante sobre si resulta factible que los sistemas de inteligencia artificial logren trascender la inventiva humana, que es la barrera actual reconocida, generando disrupciones independientes de los sesgos y límites de sus datos de entrenamiento.

Para cerrar, es posible convenir que antes del abordaje epistemológico de la competitividad, solía predominar en esta autora una noción simplista e ingenua reducida al incremento del rendimiento. No obstante, tras analizar los quiebres ontológicos que la han resemantizado, y cómo esta nueva era apunta a la superación del ser humano para ser más competitivos, he de

reconocer el gran temor que causa adentrarse en el posthumanismo: una era en la que el ser humano y lo más sagrado, su pensamiento, podrían ser silenciados.

Conclusiones

Posterior al análisis exhaustivo de la evolución y el estado actual de la competitividad, se destacan tres ejes o aspectos fundamentales. En la presente coyuntura histórica, la competitividad pasó de ser un ente inalterable dependiente del mercado, a ser una “capacidad” que se fabrica dentro de la organización.

Bajo un enfoque fenomenológico y antropocéntrico, la ventaja competitiva, impulsora del avance de la competitividad en el mercado, ha generado una ceguera cognoscitiva. Al enfocarnos de forma exclusiva en la rentabilidad y la eficiencia, se han silenciado áreas sensibles que no tienen “precio”, como la sostenibilidad ecológica en un mundo finito, la ética de la vulnerabilidad humana y los procesos de cuidado, los cuales han sido categorizados como “fallos del sistema irrelevantes” en lugar de procesos humanos naturales, inherentes al manejo de la organización. En el paradigma emergente, la competitividad despoja al individuo de su autonomía ética en favor de una inmediatez operativa.

Finalmente, la dinámica organizacional contemporánea, mediada por la inteligencia artificial y el transhumanismo, plantea una duda importante: si la máquina es la que decide qué es eficiente y/o innovador, ¿qué espacio le queda a la voluntad e intuición humana? Podríamos estar de camino hacia nuestra propia irrelevancia dentro de las organizaciones.

Referencias

- Bostrom, N. (2003). *The Transhumanist FAQ: A General Introduction (Version 2.1)*. World Transhumanist Association. <https://nickbostrom.com/views/transhumanist.pdf>
- Diéguez, A. (2013). La filosofía de la técnica de Ortega como guía para la acción. Una comparación con Heidegger. *Revista Internacional de Tecnología, Conocimiento y Sociedad*, 2(1), 73-98.
- Fayol, H. (1961). *Administración industrial y general*. Editorial Herrero Hermanos.
- Han, B. (2012). *La sociedad del cansancio*. Herder Editorial.
- Jaeger, W. (1995). *Paideia: los ideales de la cultura griega*. Fondo de Cultura Económica.
- Porter, M. (1991). *Ventaja competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Compañía Editorial Continental.
- Porter, M. (1996). What is strategy? *Harvard Business Review*, 74(6), 103.
- Powell, W., y DiMaggio, P. (1999). *El nuevo institucionalismo en el análisis organizacional*. Fondo de Cultura Económica.

- Rojas, J. (2004). *El mercantilismo*. Departamento de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Rosa, H. (2016). *Alienación y aceleración: Hacia una teoría crítica de la temporalidad en la modernidad tardía*. Katz Editores.
- Smith, A. (2005). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones: Antología esencial*. El Ortiba.
- Srnicek, N. (2018). *Capitalismo de Plataformas*. Caja Negra Editora.
- Taylor, F. (1961). *Principios de la administración científica*. Editorial Herrero Hermanos.
- Von Bertalanffy, L. (1976). *Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. Fondo de Cultura Económica.



Experiencias de Conocimiento Libre



Valores emergentes del patrimonio cultural en la mirada de la mujer galipanera

Valores emergentes do patrimônio cultural sob a perspectiva das mulheres de Galipán

Emerging values of cultural heritage through the eyes of women from Galipán

Dionys Rivas ¹

Fabiola Velasco ²

José Aguiar ³

Fundación Instituto de Estudios Avanzados, Miranda, Venezuela^{1,2,3}

dionysrivasarmas@gmail.com¹

fabiolavelascoperez.arquitecta@gmail.com²

aguiarlopez01@gmail.com³

Fecha de recepción: 02/02/2026

Fecha de aceptación: 13/05/2026

Pág: 136 – 168

DOI: [10.5281/zenodo.20448321](https://doi.org/10.5281/zenodo.20448321)

Resumen

Las mujeres galipaneras constituyen un pilar fundamental en la preservación de la memoria y la identidad cultural que configuran la esencia social y patrimonial de esta localidad, el cual es valorado como un modelo sostenible de patrimonio. En este marco, el propósito de esta investigación radica en interpretar las percepciones de las mujeres de esta comunidad, ubicada en el estado La Guaira, respecto a los nuevos valores asociados al patrimonio cultural dentro de su entorno social y comunitario. El desarrollo de la labor investigativa se planteó a partir de los principios del paradigma cualitativo, bajo el enfoque epistemológico del socioconstruccionismo y experiencialismo. Durante el trabajo de campo se contempló la relación directa con las mujeres galipaneras, con énfasis en la hermenéutica de la fotografía, a través de seis visitas de campo, dos encuentros de saberes, trece entrevistas (11 mujeres y 2 hombres) en complementariedad con nueve (9) testimonios de sus habitantes, consolidados a través de encuentros conversacionales y reconocimiento del lugar, para contrastar con la información relevada del arqueológico bibliográfico y documental existente.



Esta obra está bajo licencia [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

La presente investigación pretende develar y entronizar a la mujer galipanera, como pilar social, ambiental, cultural, político y económico del sector, desde su perspectiva patrimonial y significación a los nuevos valores patrimoniales a través de la memoria y la oralidad.

Palabras clave: Galipán, identidad, memoria, mujeres, nuevos valores del patrimonio cultural.

Resumo

As mulheres de Galipán constituem um pilar fundamental na preservação da memória e da identidade cultural que moldam a essência social e patrimonial desta cidade, valorizada como um modelo sustentável de patrimônio. Dentro deste contexto, o objetivo desta pesquisa é interpretar as percepções das mulheres desta comunidade, localizada no estado de La Guaira, a respeito dos novos valores associados ao patrimônio cultural em seu ambiente social e comunitário. A pesquisa foi conduzida com base nos princípios do paradigma qualitativo, sob a abordagem epistemológica do construcionismo social e do experiencialismo. O trabalho de campo envolveu interação direta com as mulheres de Galipán, com ênfase na hermenêutica da fotografia, por meio de seis visitas de campo, duas sessões de compartilhamento de conhecimento e treze entrevistas (onze com mulheres e duas com homens). Estas foram complementadas por nove (9) depoimentos de moradores, consolidados por meio de encontros conversacionais e visitas aos locais, para serem comparados com informações coletadas em pesquisas bibliográficas e documentais existentes. Esta pesquisa visa revelar e celebrar as mulheres de Galipán como um pilar social, ambiental, cultural, político e econômico da região, a partir de sua perspectiva patrimonial e sua contribuição para novos valores culturais por meio da memória e da tradição oral.

Palavras-chave: Galipán, identidade, memória, mulheres, novos valores do patrimônio cultural.

Abstract

The women of Galipán are a fundamental pillar in preserving the memory and cultural identity that shape the social and heritage essence of this town, which is valued as a sustainable model of heritage. Within this framework, the purpose of this research is to interpret the perceptions of the women of this community, located

in the state of La Guaira, regarding the new values associated with cultural heritage within their social and community environment. The research was conducted based on the principles of the qualitative paradigm, under the epistemological approach of social constructionism and experientialism. Fieldwork involved direct interaction with the women of Galipán, with an emphasis on the hermeneutics of photography, through six field visits, two knowledge-sharing sessions, and thirteen interviews (eleven with women and two with men). These were complemented by nine (9) testimonies from residents, consolidated through conversational encounters and site visits, to be compared with information gathered from existing bibliographic and documentary sources. This research aims to reveal and celebrate the women of Galipán as a social, environmental, cultural, political, and economic pillar of the region, from their heritage perspective and their contribution to new cultural values through memory and oral tradition.

Keywords: Galipán, identity, memory, women, new cultural heritage values.

Preludio a la mirada de la Mujer Galipanera

En las alturas del majestuoso Waraira Repano, custodiando el valle caraqueño y mirando hacia el mar Caribe del estado La Guaira, se asienta Galipán: una población que trasciende su geografía para erigirse como un testimonio vivo de la resiliencia y el ingenio humano. Más allá de sus paisajes de ensueño y su reconocida oferta agroturística, Galipán revela una profunda conexión con la figura de la mujer, quien se ha convertido en el eje articulador de su existencia y la guardiana de su patrimonio cultural. Este artículo se embarca en un periplo conversacional, explorando las voces y experiencias que, desde la cotidianidad de este enclave montañoso, develan cómo la mujer galipanera teje la trama de su identidad, preserva sus saberes ancestrales y proyecta el futuro de una comunidad que es, en esencia, una comuna mujer.

Como parte del proceso de descolonización, es relevante visibilizar a las mujeres como portadoras y transmisoras del patrimonio cultural, desde sus saberes y prácticas de vida, ya que cumplen un papel fundamental en la construcción de nuevas rutas y valores para la protección y conservación del patrimonio cultural venezolano con un sentido de sostenibilidad y de respeto.

El pueblo de Galipán representa un destacado ejemplo de relaciones sociocomunitarias que comparten los principios de solidaridad, equidad y respeto, de reconocimiento del valor del ámbito espacial donde se desenvuelven, de su huella cultural que trasciende constantemente, de organización, participación y de ascenso económico para los lugareños. Estos aspectos, cargados de patrimonialidad, representan las dimensiones de sostenibilidad propuestos por la GSTC, *Global Sustainable Tourism Council* (Consejo Global de Turismo Sostenible). Es por

ello que Galipán significa un referente patrimonial sostenible para la región central, el resto del país y los visitantes foráneos.

Para que Galipán generará estos aspectos destacados, fue esencial la participación y labor creadora de la mujer galipanera, quien ha abrazado la búsqueda permanente de la identidad y el arraigo territorial como bienes sociales, espirituales y culturales, dejando su rúbrica en la historia que hoy por hoy posee Galipán. La galipanera se destaca por ser lideresa comunitaria, impulsar procesos de organización y participación, formar parte de las festividades y fiestas tradicionales de su localidad, preservar y cuidar los espacios naturales, brindar cordialidad, amabilidad, simpatía y atención a sus visitantes, ser portadora y transmisora de los valores de su comunidad.

Objetivos de la investigación

El presente estudio pretende mostrar los nuevos valores patrimoniales desde la cosmovisión, percepción e interpretación de la mujer galipanera, lo cual contribuirá a la proyección de este espacio territorial, para su desarrollo socioproductivo sostenido en el turismo, el cultivo de la tierra y en su riqueza cultural, lo que contribuirá a mejorar la calidad de vida de su gente bajo una perspectiva del desarrollo sostenible, donde el patrimonio es un bien a conservar, salvaguardar y preservar para las nuevas generaciones. Para lo cual se plantean los siguientes objetivos:

Objetivo general

Interpretar la percepción de la mujer galipanera en cuanto a los nuevos valores del patrimonio cultural en su entorno sociocomunitario, a los fines de develarlo, entronizarlo y socializarlo.

Objetivos específicos

Develar los nuevos valores del patrimonio cultural desde la mirada de la galipanera, a partir de su cosmovisión.

Entronizar los procesos relacionales que desde la mujer galipanera emergen, a los fines de reconocer el patrimonio cultural del sector.

Socializar las experiencias derivadas del ejercicio relacional con la mujer galipanera, en el entendido de la develación y entronización del patrimonio cultural local.

Estudios inspiradores

La conceptualización del patrimonio cultural con un sentido descolonial, permite una reflexión y construcción teórica más amplia y sensible sobre el patrimonio, develando nuevas dimensiones y nuevas significaciones desde las experiencias, vivencias, tradiciones y expresiones recreadas por las comunidades. Desde esta preocupación, los investigadores del presente proyecto durante su formación en patrimonio cultural iniciaron indagaciones, exploraciones teóricas y de campo con otros enfoques para visibilizar los nuevos valores sobre el patrimonio. De esta manera, dos trabajos previos publicados sobre la temática son antecedentes inspiradores para continuar profundizando sobre el tema y en esta oportunidad desde la mirada de la mujer galipanera.

El artículo de Aguiar (2018), titulado: “Nuevos valores del patrimonio. Epistemes emergentes”, publicado en la Revista Caribeña de Ciencias Sociales, con el objetivo de construir epistemes emergentes en relación con los nuevos valores del patrimonio.

El ensayo de Rivas y Piñango (2018), titulado: “Nuevos Valores Patrimoniales: Aproximación a un relato vivido en San Isidro de Galipán”, publicado en la Revista Venezolana de Investigación Sinopsis Educativa. Este ensayo producto de las entrevistas conversacionales con los habitantes de San Isidro de Galipán, ha pretendido explorar los nuevos valores patrimoniales expresados en: los testimonios espirituales y materiales de la identidad social, la creación de las tradiciones culturales, la pluralidad de las identidades y la relación especial con los sentimientos de las personas.

También se destaca la tesis doctoral de Velasco (2023) “Redes de conocimiento para la gestión de saberes patrimoniales”, donde se desarrollan nuevas categorías sobre el concepto de patrimonio cultural, que germinan fundamentalmente del ser, como portador o portadora de los saberes y conocimientos transmisibles a las generaciones futuras, contemplando a la mujer como eje formador de valores patrimoniales en sentido horizontal, dentro de las relaciones de la vida en sociedad.

Sendero metodológico

El presente estudio parte del paradigma cualitativo, “centra su atención en las relaciones y roles que desempeñan las personas en un contexto vital” (Palella y Martins, 2011, párr. 40). Los autores plantean que “el investigador interpreta la forma como se interrelacionan los referentes sociales, sus actividades y pensamiento con el ámbito social y cultural donde se desenvuelven y cómo manejan dentro de éste sus problemas individuales” (p. 41), considerando la recopilación de información desde diversas fuentes y documentos (escritos u orales).

Para esta investigación, se ha planteado una hermenéutica de la imagen, con énfasis en la

fotografía, donde emergen cuatro dimensiones inherentes a este ejercicio: La fotografía como documento tangible o digital, la fotografía como la verdad aparente y observada, la fotografía que captó quien aprehendió ese preciso instante y la fotografía que percibe un tercero, que viene a ser el primero. Aproximándonos así, a la propuesta de Erwin Panofsky (1936), quien dispone tres dimensiones de significado: formal, narrativa y simbólica (Como se citó en Bech, 1995, párr. 1).

Por otra parte, desde la perspectiva epistemológica socioconstruccionista, Márquez (2004) señala que se tiene “la idea de que existe una verdad objetiva en la realidad social esperando ser descubierta por el investigador” (p. 8). Esto sucede a partir de la vida relacional y sus significados, donde aquella se gesta intersubjetivamente entre los actores sociales y el investigador. El principal argumento investigativo en este enfoque epistemológico es la entrevista cualitativa conversacional. El andamiaje metodológico del presente estudio, centra su estructura, más que en Galipán como territorio geográfico, en las relatoras y actores sociales, sus distintas concepciones y percepciones.

Recorrido histórico: Huellas memorísticas y signos metafóricos de la Mujer Galipanera

Dar inicio a este recorrido histórico, nos invita acercarnos a las diversas expresiones y manifestaciones inmateriales que se desgranar en este territorio, conformado por cinco sectores, donde el primer caserío organizado y formalmente constituido fue “Llano Grande”, según nos comentó Iván Duque, habitante y cultor de la zona.

Estos entornos se anidan en la montaña, entre la ciudad y el mar, para dibujar los acontecimientos de su historia. “La curiosidad por los lugares donde se cristaliza y se refugia la memoria está ligada a este momento particular de nuestra historia” (Nora, 1984, p. 1).

En Galipán, el monte florece y la tierra desértica agrieta el verdor de un paisaje que ha germinado en infinitos sonidos que nos hablan de los colores de sus flores, el cultivo de la tierra, el trabajo familiar, el cuidado de la montaña y la espiritualidad tejida a través de las tradiciones y festividades que resguardan.

La historia de Galipán emerge desde la parte más alta, donde se asienta la comunidad de San Francisco hasta la zona más baja llamada San José. Este territorio nos devela lo que significa el silencio arrullado con la naturaleza con voz y manos de mujer: “manos de esas mujeres, manos que trabajan las tierras, manos que cuidan las personas, manos que acarician rostros, que elaboran alimentos, manos que, en definitiva, reflejan una historia de vínculos y de tierra” (Di Donato, 2019, p. 184).

De acuerdo a fuentes orales el nombre del pueblo de Galipán, proviene de un cacique

indígena llamado “Galipa”, que pertenecía a la nación Caribe, pueblo originario de estas tierras, quienes ocuparon principalmente la parte baja del sistema montañoso de la cordillera de la costa y que, a partir de la colonización española durante el siglo XVI, fueron desplazados y víctimas de un etnocidio, lo cual desdibujó sus huellas en este territorio.

En 1589 a partir de la construcción del puerto de La Guaira se propicia la ampliación de las vías de comunicación y el poblamiento de la zona norte del cerro El Ávila, partiendo desde la Punta de Mulatos, recorriendo San José de Galipán, Boca e’ Tigre, Río Anauco hasta la Puerta de Caracas.

En el libro *Los Amos del Valle*, Herrera (2005) hace referencia a Galipán en dos momentos de su narrativa. En el apartado titulado “Con banderas enlutadas y tambores a sordina”, relata la invasión del pirata Amyas Preston, corsario de Inglaterra en 1595, donde describe su llegada a Macuto hasta la cumbre del Valle y un cañonazo del Castillo anuncia su llegada a la explanada de Cotiza, al norte de Caracas. Este hecho se divisa desde el picacho de Galipán: “Hernán Mijares, el hijo de Soledad, desde el picacho de Galipán con la ciudad a su espalda, mira hacia el mar. Ya los cañones le han advertido la presencia de los piratas. Un brillo metálico abajo, salta entre los pajonales. Más brillo, hombres en fila india suben la cuesta” (p. 448).

Otra reseña la encontramos en el relato que hace el autor sobre la muerte del “Gran Amo del Valle, Señor de los Cuatro Frentes” (p. 572), donde todas las campanas y cañones tristes retumbaban desde La Vega a Petare. Caracas, se convierte en el lugar de duelo donde concurren muchas personas de lejanos pueblos en procesión y rezando para acompañar a Diego García junto a los otros “Amos del Valle”, donde la gente de Galipán identificada con el cultivo de las fresas se unen al sepelio para su final sepultura: “De todos los lugares circunvecinos, en romería, a pie, a caballo, acudió la gente: labriegos sucios de fresas bajaron de Galipán y Los Teques; matronas enlutadas salieron de sus haciendas en un escuadrón de nietos” (p. 572).

En este recorrido, es importante destacar el indicio histórico de mayor relevancia sobre la existencia de Galipán se aprecia en el plano de Caracas de fecha 15 de marzo de 1778, denominado Plano de la Serranía de Caracas y la Costa de la Guaira, elaborado por Agustín Cramé (Fig.1), donde se visualiza como una extensión de terreno ubicada en la vertiente norte del tramo central de la Cordillera de la Costa, comprendida entre la cima de la montaña hasta Punta de Mulatos.

Entre los años 1778 - 1780, el pueblo más cercano a La Guaira, San José de Galipán recibe una importante migración procedente de las Islas Canarias y de allí empiezan a desplazarse para poblar la parte alta de la montaña, desarrollando actividades agrícolas, como el cultivo del café, hortalizas y árboles frutales. Posteriormente, la tierra muestra sus atributos para la siembra de flores y fresas, siendo hoy el cultivo representativo del pueblo de Galipán.

Según escrito elaborado por Pérez (1994), sobre la fundación de Galipán, se señala que en el Archivo Histórico del Ayuntamiento de Caracas, se resguardan documentos que dan indicio de la importancia de este territorio: “como uno de Mayo de 1855, del Juzgado de Paz de Macuto, que trata sobre límites del Caserío de Galipán y un oficio de la Jefatura Política del Cantón, de Enero del mismo año, donde se participa la elección del Comisario de la Policía para el Caserío de Galipán” (p. 2).

Otro documento de relevancia, de fecha 18 de noviembre de 1875, que reposa en el Registro del antiguo Departamento Vargas, nos indica la pertenencia originaria de estas tierras y la compra-venta de terrenos en Galipán, durante el siglo XIX, que demuestra como las familias fundadoras de este pueblo fueron traspasando sus tierras a otras personas y familiares. En dicho documento, se registra la venta de un lote de tierras (30 hectáreas), con un rancho de paja y todas las cementseras existentes (tierras sembradas), por parte de un francés llamado Juan Bautista Jacquet, de profesión peluquero a los hermanos canarios, Evaristo y Ulpiano Pérez, dice así:

(...) cuya posesión está ubicada en el sitio de Galipán – Jurisdicción del Municipio Bolívar, del Distrito Vargas, y linda por el Naciente desde el picacho por toda la cuchilla abajo hacia Barlovento con tierras de los indígenas de Macuto, por el Poniente con tierras de los herederos del Señor José Tomás Bueno, por el Norte con los mismos terrenos de los indígenas de Macuto y quebrada de los Naranjos, y por el Sur, con el filo de la Cuchilla desde el primer picacho de Galipán.

El 12 de diciembre de 1958, se emite el decreto 473, que declara Parque Nacional y área protegida a la formación montañosa de El Ávila, hoy “Waraira Repano”. Al mismo tiempo, se crea una comisión interministerial para definir las propiedades privadas, que serían sometidas a la expropiación y las que serían reglamentadas.

En este sentido, los galipaneros se sometieron al riesgo de ser desalojados de sus tierras, herencia ancestral de los primeros habitantes y fundadores provenientes de las islas Canarias. Esta situación implicó la lucha y organización del pueblo de Galipán para el reconocimiento oficial de sus derechos originarios de ocupar estas tierras, considerando lo aprobado en el Congreso Mundial sobre Conservacionismo (1971) celebrado en Roma, donde los parques nacionales podían ser habitados, siempre y cuando sus pobladores contribuyan a su conservación y preservación. De esta manera, en 1982, se funda la “Asociación de Vecinos de Galipán”, que hizo público el problema de expulsión de los galipaneros de sus territorios.

Durante el proceso de reconocimiento de los derechos de los galipaneros de seguir ocupando sus tierras, se lograron algunos beneficios para el mejoramiento de su calidad de vida, que creemos pertinente mencionar: instalación de red telefónica, construcción del dispensario médico “Doña Isabel Herrera”, recuperación y ampliación de la escuela de San Isidro,

construcción del puente El Lirón para conectar la comunidad de San Isidro y San Francisco, pavimentación de kilómetros de la carretera Caracas - La Guaira y de Puntas de Mulatos al Pavero y reparación de algunas viviendas.

Es importante destacar, que el proceso de organización a través de la “Asociación de Vecinos”, impulsó la celebración de la hermosa tradición de los Reyes Magos, a partir del año 1989, a la cual se sumaron los Consejos Comunales y todas las familias de Galipán. Es una tradición de más de 35 años en el pueblo de Galipán, que se celebra el fin de semana más cercano al 6 de enero. Los Reyes Magos son personificados por los propios galipaneros, quienes recorren a caballo, distintos caminos, carreteras, grutas y senderos de la montaña, ofreciendo regalos que simbolizan incienso, mirra y oro. Es un momento para el encuentro y para la alegría de toda la comunidad.

Finalmente, en 1992, luego de una serie de documentos emitidos por las asociaciones vecinales de Galipán y El Ávila, reuniones con funcionarios de INPARQUES y el Fiscal General de la República, se consagra el derecho de los Galipaneros de seguir ocupando estas extensiones de tierra, que durante 200 años han resguardando y cuidado, siendo “guardianes naturales”. Acordándose, que Galipán y los galipaneros se convierten en “poblados autóctonos”, que se encuentran en territorio de los parques nacionales según la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio 1983, y formaran parte de la zona especial dentro del parque, demarcándole sus límites y la correspondiente área de expansión para la convivencia armónica de los Galipaneros con la naturaleza y el territorio.

Revelaciones y develaciones de los sentidos y lo sentido desde la Mujer Galipanera

Los lugareños en sus relatos desde imágenes múltiples que retratan objetos visibles e invisibles como emociones, deseos, pájaros, flores y montañas, nos bosquejan la huella profunda de la caída libre y continua de la experiencia del vuelo onírico y el viaje imaginario, que no es más que la verdadera marca de nuestro devenir, donde el sueño y la realidad se enlazan: “marca el ser con más constancia que un deseo fugaz (...) continua de día la experiencia de la noche” (Bachelard, 2012, p. 34).

La vivencia íntima y dinámica de estas imágenes revelan y develan la unión de la imaginación y la memoria para ir al pasado y volver al presente: “En nuestro ensueño que imagina mediante el recuerdo, nuestro pasado recupera sustancia. (...) lo que vive en nosotros no es una memoria de la historia sino una memoria del cosmos” (Bachelard, 2011, p. 182). El recuerdo compuesto de imágenes confía a la memoria el tiempo y las sensaciones del pasado para reencarnarlas hoy en las voces vivas de mujeres y hombres que nos cuentan la historia de Galipán.

Sobre la presencia indígena en Galipán, específicamente en las cuevas y manantiales que abrigan el Cerro El Picacho, el testimonio de Yelitza Guánchez, es revelador:

Muy debajo del Picacho, se encontraban como unas cuevas, porque Galipán, viene de Galipa, porque los primeros fundadores, las primeras personas que llegaron acá fueron indios, y es allí donde viene el nombre de Galipán, porque el indio se llamaba Galipa, y bueno quedó así, y entonces allí, llegó un tiempo en que debajo de esa montaña, llegaron a vivir muchos indios, y por eso todavía se encuentran cuevas y agua al pie de la montaña (Comunicación personal, 30 de octubre de 2024).

Para describir lo asombroso y sagrado de la montaña rocosa del Picacho de Galipán, Eneida Aguilar nos dice: *“El Picacho es una montaña mágica, algunos galipaneros, le decían la montaña sagrada, otros decían que había misterios allí en el Picacho de Galipán, puesto que algunas personas podían ver imágenes de rostros en las piedras, eso no lo ve todo el mundo”* (Comunicación personal, 30 de octubre de 2024).

Pérez (1994), presidente de la Asociación de Vecinos de Galipán, llamado el “Cacique de Galipán”, nos relata que “los primeros pobladores que llegaron a estas tierras, durante el siglo XVIII, provenían de las Islas Canarias y se dedicaron al cultivo del café y árboles frutales, cuyo producto era vendido en La Guaira y en el célebre mercado de San Jacinto” (p. 2).

Por su parte, Verónica Perrone sobre el poblamiento en San Francisco de Galipán, nos cuenta que: *“los españoles según, fueron los primeros en que llegaron (...), mi abuelo era italiano, él trabajó aquí toda la vida, y no salió para ninguna otra parte, aquí se quedó a conformar familia”* (Comunicación personal, 09 de octubre de 2024).

Su hija Nancy Aquino, sobre la fundación de este territorio nos narra:

Su hija Nancy Aquino, sobre la fundación(...) lo habitaron los españoles, y de allí viene mi abuela, de esos españoles que habitaron, mi abuela materna, y mi abuelo paterno, era italiano, que llegaron acá, pero sé un poquito de la historia, donde los españoles fueron los primeros que habitaron aquí, mi abuela viene de esa descendencia de españoles de las Islas Canarias (Comunicación personal, 09 de octubre de 2024).

Dora Ferrone, nos relata sobre la llegada de sus bisabuelos y abuelos desde España: “Galipán es una colonia española” y Adelaida Viana, confirma: *“los españoles empezaron a poblar Galipán, somos descendientes de españoles”*.

En cuanto a los primeros pobladores que se asentaron en el pueblo de San José de Galipán, Eleonora Guánchez, recuerda la historia que le contaba su papá sobre las primeras familias que se dedicaron al cultivo de esta tierra:

(...) les puedo hablar es de los Guánchez, que cuando ellos llegaron, eran muy pocas las familias aquí, estaban los Aguilares. Esto era una zona algo como de indios, después fue que llegaron los españoles, la mayoría de los que llegaron aquí porque mis abuelos, mis tatarabuelos, esa gente era española, ellos fueron los que fueron conformando San José, y arriba pues, arriba algunas personas que quedaron y otras que se vinieron para acá. Arriba sembraban las flores, el clima se prestaba más para eso, para frutas, y flor, en cambio, esto como es más cálida, no es tan fría, ahora si esta fría, se da otro tipo, que si legumbres, frutas que si cambures, naranjas, mandarinas, mientras arriba es duraznos y fresas, ese tipo, las flores, en cambio aquí en San José es más cálido y se dan otros rubros (Comunicación personal, 30 de octubre de 2024).

Igualmente, Eneida Aguilar del pueblo de San José de Galipán, nos cuenta que los primeros pobladores eran de origen español, específicamente de las islas Canarias y de apellido Guánchez: *“Guánchez, es uno de los apellidos que viene de los primeros pobladores de Galipán (...) Acuérdense que Galipán está fundado desde 1800 y algo, y ellos son de generación en generación galipaneros, de esas familias que vinieron, algunos de las Islas Canarias” (Comunicación personal, 30 de octubre de 2024).*

Sobre la migración europea de origen campesino a Galipán, específicamente en el sector de Manzanares, Judith Guevara nos ilustra:

Porque aquí también vinieron los vascos y fundaron una parte de Galipán (...), yo vivía con mi esposo que era un vasco, todo esto eran vascos, todos vinimos juntos y nosotros nos asentamos aquí pues, y se hicieron ahí tres familias y otras cuatro aquí conmigo, eso hace como 40 años, eso fue entre 1982 y 1983 (Comunicación personal, 13 de septiembre de 2024).

Además, la maestra Judith Guevara, nos cuenta sobre las primeras familias que poblaron Galipán desde las faldas de Caracas y La Guaira hasta lo más alto, dedicándose a la siembra de café y cacao:

(...) originarios son los Pérez, que fueron los que compraron este terreno, esta montaña se la compraron a un francés, que el francés por supuesto se lo compró a un español, a Ávila, por eso esto se llama El Ávila. Jacques se llamaba el francés, y los Pérez, algún Pérez se lo compró a Jacques. Entonces, la gente que pobló Galipán son las gentes que vivían en las faldas, que eran obreros que trabajaban el café y el cacao (...), eso fue en los inicios en 1800, y esa gente subió a Galipán, porque abajo en la Hacienda de “Los Venados”, no los dejaban los dueños de la Hacienda constituirse, entonces ellos subieron, los pobres subían, los ricos estaban ahí en la zona más privilegiada, más accesible (...). Ellos subieron hacer sus conucos, sus

cosas aquí y a vivir. Los Pérez le arrendaban, se le pagaba arriendo a los Pérez (...) de casa en casa se pagaba la renta, feudal completamente. Entonces, nosotros éramos arrendados. De hecho, aquí no se llamada nunca propiedad, sino que eran posesiones (...) aquí todo el mundo tiene su pedacito (Comunicación personal, 13 de septiembre de 2024).

Finalmente, en su relato Judith Guevara nos amplía sobre la Declaración de Parque Nacional a la montaña El Ávila en 1959 y la lucha de sus habitantes para no ser desalojados de sus tierras. Así nos relata:

(...) toma el asunto del Parque, fue, yo vine cuando eso, Carlos Andrés Pérez en su segundo gobierno que trata de desalojar a los galipaneros, ejecutando unos artículos sobre los parques nacionales no debieran estar habitados, entonces aquí la población si se puso en pie de lucha y eso fue una lucha ardua me acuerdo que lo encabezó José Luis Soldine, él era profesor de la Universidad, fue un tipo que aquí políticamente luchó y luchó porque el galipano no fuera desplazado (Comunicación personal, 13 de septiembre de 2024).

Estos relatos revelan y develan la historia de Galipán desde lo sentido y los sentidos abrigados en relatos heredados de sus ancestros. Siendo ello la cualidad más destacada del galipano, quien se ha aferrado a su ámbito espacial, no por estoicismo, sino por haber aprehendido su propio proceso memorístico e histórico: eso es ser galipano.

Rostros y voces de las Mujeres Galipaneras

La montaña que resguarda al pueblo de Galipán nos ofrece una mirada íntima y personal de la labor creadora de las mujeres, donde las imágenes familiares están vinculadas a la fertilidad de la tierra que aman, respetan y cuidan profundamente acompañadas unas de las otras: “mujeres productoras, agricultoras, cuidadoras de la salud, transformadoras, amantes de los pueblos y de nuestros entornos naturales, mujeres hacedoras de todo” (Di Donato, 2019, p. 184).

Lazos y tejidos que se crean entre mujeres, brotan de un pacto colectivo invisible, donde juntas quieren voz y espacio para poner de relieve lo que hacen ligadas a la naturaleza, sostén de la vida propia, para el “cuidado de sí como práctica de libertad” y para el cuidado ético de los otros-otras como acción colectiva y de justicia (Foucault, 1994, p. 263).

Estas mujeres en una “poética de la ensoñación” acarician este territorio y lo avivan como activistas patrimoniales y “cuidadoras de la memoria” desde sus experiencias de vida y palabras que dan significado a la permanencia de la feminidad en la enunciación de las cosas en su mundo, sueños, ilusiones, recuerdos y rememoración: “La mujer es el ideal de la naturaleza humana (...) el Otro esencial, porque la mujer es la figura sensible de la alteridad; por eso casi

todas las alegorías, en el lenguaje como en la iconografía, son mujeres” (Bachelard, 1982, p. 58).

Las mujeres galipaneras desde sus voces y experiencias nos han revelado su hacer patrimonial desde el cuidado y la preservación de las memorias en su territorio, convirtiéndose en referentes comunitarios para rescatar el tejido social, prefigurando el sentido identitario, aunque en disputa, resignifican indeleblemente como activadoras de la memoria: “recuperando experiencias de memorias colectivas que buscan legitimarse en los territorios y, sobre todo, crear conciencia de la importancia de recuperar la historia de los lugares para transmitirla como herencia cultural a las generaciones futuras” (Brito, 2024, p. 6-7).

Este cuidado y puesta en valor del patrimonio como esencia viva es una experiencia emocional que se toca y siente en la palabra retratada de las mujeres galipaneras, auténtica fuente de revelación de conocimiento y saber: “Revelar es la interpelación del otro, que irrumpe desde más allá del mundo, de la totalidad. La voz, el clamor, la palabra del otro, irrumpe en mi mundo trastornándolo” (Dussel, 2011, p. 246).



Figura 1: Familia Aquino en San Francisco de Galipán.

Fuente: Los autores (2024).

Miradas de mujeres sobre “Ser Mujer” en Galipán

Recorrer los relatos y retratos de las mujeres galipaneras junto al recorrido del territorio que abrazan, resguardan y cuidan día a día es el encuentro con el tiempo de los lugares que erigen y dan latencia a partir de una creación colectiva y plural que las convierte en mujeres-memoria que revitalizan el patrimonio cultural para habitar la memoria ancestral, tomando como timón

la experiencia vivida: “En este proceso los recuerdos se van fortaleciendo y haciendo más resistentes en la memoria colectiva, como narraciones que sedimentan la experiencia de la comunidad” (Brito, 2024, p. 15). Vamos a leerlas:

Judith Guevara: *“La mujer se ha apropiado de la actividad turística, del hacer, del emprender, del aprender con lo culinario, con las mermeladas y con los licores, con caña blanca, le echaban hierbas de aquí (...) esas elaboraciones son centenarias, las de las ramas (...) con el impulso del turismo ellas empezaron a crear, a inventar (...) casi todos los emprendimientos que tienen que ver con el servicio al turismo son de mujeres, elaboran chocolates, bombones, dulcería, comida. Hay un peso de las mujeres a empoderarse, porque el rollo económico en un aspecto que a ellas las ha independizado del yugo masculino”.*

Nancy Aquino: *“Yo estoy muy orgullosa de ser galipanera, de ser mujer y de pertenecer a esta montaña tan increíble, rodeada de manantiales, de naturaleza”.*

Yaritza Aquino: *“La mujer galipanera, es una mujer trabajadora y guerrera, ellas se enfrentan a todo lo que venga, sea lo que sea, trabajar la tierra, criar sus muchachos, hasta acomodar los carros (...) trabajábamos todo en familia, nos divertíamos trabajando, desde chiquita nos pusieron a trabajar, esa es mi infancia”.*

María Angélica Sánchez: *“En mi familia hay mujeres guerreras, como mi mamá, mi abuela, que nos han enseñado lo que es el trabajo, el compromiso con nosotras mismas, trabajar para conseguir lo que queremos”.*

Dora Ferrone: *“Mi mamá y mis hermanas mayores me enseñaron a sembrar flores y a trabajar el campo desde que estaba pequeña”.*

Deysi Marín: *“La galipanera es una mujer luchadora, yo creo que desde que nace, nacen con ese ahínco y con ese arraigo a la tierra, a nuestro territorio, a cuidar nuestros espacios, sobre todo eso, a protegernos”.*

Eneida Aguilar: *“La mujer galipanera es echada para adelante le puedo decir, la mayoría de las mujeres manejan, la mayoría de las mujeres hacemos de todo (...) Bueno tan es así que hay organizaciones comunitarias, las cuales siempre están lideradas por mujeres y en los proyectos en este caso turístico, pues podemos ver que allá arriba esta que si posada Teresa, posada de Norma, nombres de mujeres, porque fueron las fundadoras de estos proyectos, yo soy Cabañas Eneida, y todo es creado por la mujer, con la ayuda del hombre, por supuesto no podemos discriminar (sonríe) pero somos muy emprendedoras, muchas echadas hacia adelante, gracias a Dios”.*

Yelitza Guánchez: *“Las mujeres de acá de Galipán, nos caracterizamos por ser mujeres*

emprendedoras y trabajadoras desde niñas, yo recuerdo que ya desde los 12 años, yo estaba ayudando a mi mamá, a mi papá, me dedicaba a la casa, íbamos al mercado, a vender lo que aquí se cosechaba (...) desde muy pequeña ayudábamos a nuestros abuelos a recoger la fruta, a desgranar las caraotas que sembramos, mira, luego me iba con mi abuela al mercado a ayudarle”.

Josefina Toro: *“Las mujeres hay algunas que nos dedicamos al trabajo del campo a sembrar las flores, eucaliptos y los pinos, pero hay un 50 % de la mujer galipanera que está trabajando en los puestos de comercio”.*

Marlene Pérez: *“La mujer Galipanera es trabajadora 100 %, trabajan la tierra, en sus puestos de flores, sus restaurantes, en los puestos de artesanía, en el turismo trabaja la mayoría también”.*

Williange Almeida: *“La mujer Galipanera es trabajadora, todo terreno, luchadora”.*

Karina Parada: *“He visto mujeres que trabajan la tierra igual que un hombre, es un trabajo bastante duro, fuerte y agotador. Se meten en ese monte feliz y contenta, porque lo hacen con amor, lo tienen como en la sangre”.*



Figura 2: Eneida Aguilar y Yelitza Guánchez en San José.

Fuente: Los autores (2024).



Figura 3: María Angélica Sánchez, su mamá y su hija en San Francisco.
Fuente: Los autores (2024).



Figura 4: Dora Ferrone en San Francisco.
Fuente: Los autores (2024).

El ser mujer en Galipán tiene una reflexión profunda, donde el trabajo no es un objeto útil para el alcance solo de una necesidad, sino como actividad encaminada a la producción de la vida y a la producción de un objeto para su utilidad en la condición del ser comunitario, tal como lo expresa Dussel (2011) sobre la ética del trabajo: “una teología del trabajo es el punto de partida carnal o material de una ética comunitaria. Sin ella todo es abstracto e irreal” (p. 128). Esta ética como afirmación de la vida es la experiencia de proximidad entre personas, donde el otro-otra se constituye en complemento de mi acción: “En la comunidad todos son personas para personas; las relaciones son prácticas, y la praxis es de amor de caridad: cada

uno sirve al otro por el otro mismo en la amistad de todos en todo. Por ello todo es común” (p. 13).

Esta praxis que define el “Ser” mujer en Galipán desde el nosotros-nosotras y en comunidad, se convierte en un nuevo valor patrimonial a partir del horizonte práctico que emerge del territorio común y el acto de existencia compartida para reproducir la vida plena y en alianza.

¿Qué define a Galipán?

Muchos valores patrimoniales materiales e inmateriales definen a Galipán para gestar su identidad, cultura, cultivar la memoria y la espiritualidad. Estos valores emergentes emanan del liderazgo de las mujeres en su territorio a través de la herencia familiar y el legado de la praxis comunitaria: “es la manera actual de estar en nuestro mundo ante otro; es la presencia real de una persona ante otra (...) obrar con y en otro u otros” (Dussel, 2011, p. 11). El trabajo familiar y colaborativo de la tierra a través de la siembra de flores, hortalizas y frutas genera una economía colectiva que propicia la gestión familiar para la vida. El sentido ecológico desde el amor, cuidado a la naturaleza y la contemplación del paisaje montañoso mirando al mar, forma parte del “ser galipanero y ser galipanera”.



Figura 5: Adelaida Viana en su sembradío de café en Galipán.

Fuente: Los autores (2025).

A viva voz, sus testimonios nos describen a Galipán, donde se teje la humildad, la solidaridad, la unión, el trabajo y lo común como horizonte: “potencia creativa de nuevos

ordenes sociales, territoriales, culturales, relacionales y temporales” (Diez, 2025, p. 364).

Judith Guevara: *“El trabajo es un valor que los cobija a todos (...) es una inspiración, pero creo que no conciben la vida sin trabajo (...) siempre trabajan la tierra”.*

Yaritza Aquino: *“Para mi es el paraíso, de verdad es lo más bello que hay en mi vida, no lo cambió por nada, me siento muy agradecida de haber nacido aquí y de vivir aquí”.*

María Angélica Sánchez: *“Galipán para mi significa todo en realidad, para mí es paz, es tranquilidad, es un recurso para trabajar, porque tenemos muchas posibilidades de hacer un emprendimiento, conseguir un trabajo. Significa familia, porque aquí todos somos familia, siempre somos unidos, siempre nos apoyamos mutuamente (...) para mí es humildad, es empatía y familia, porque todos somos familia, eso es lo que significa Galipán para mí”.*

Dora Ferrone: *“Galipán es mi paraíso, donde yo nací, me crie, crie a mis hijos, a mis nietos, a mis bisnietos y todavía estoy aquí”.*

Deysi Marín: *“Galipán es un lugar bendecido, yo siempre le digo a mis hijos, de Galipán no nos vamos, y ustedes tampoco. La tranquilidad y familiaridad de Galipán no la van a conseguir en ninguna otra parte”.*

Yelitza Guánchez: *“Vemos a Galipán como un pedacito de Paraíso, como les decimos todos los galipaneros: Galipán, tierra amada... ese es nuestro grito”.*

Adelaida Viana: *“Galipán es un paraíso, una bendición de dios, demasiado grande, yo amo a Galipán (...) lo mejor que tiene es su naturaleza, el clima, la altura, es un sitio sano, tranquilo, lejos de la ciudad”.*



Figura 6: Maestra Judith Guevara.

Fuente: Los autores (2024).

El recorrido de la palabra como expresión viva de creación material y simbólica en el pueblo de Galipán se funda en torno al trabajo cotidiano, la solidaridad comunitaria y la fecundidad de la tierra. Esta praxis sostenida en la poiesis para mostrar la obra creada a partir de la acción práctica de la relación persona-tierra, persona-naturaleza, persona-trabajo define el “Ser Galipanero” en reconocimiento a la naturaleza, como morada para estar, vivir y como espacio para la producción cultural: “La tierra como paisaje, como lugar donde comer, vestir, habitar; como horizonte todavía sin fronteras (...) es la naturaleza que toca nuestra piel, donde el hombre hace su casa. Se origina así la dialéctica persona-cosmos, el surgimiento de la naturaleza como hábitat” (Dussel, 2011, p. 218). Esta mirada de la madre tierra, que nutre, acoge, protege, más allá de su esplendor y brillantez estética, es el lugar de la encarnación de la existencia y de fe, donde el pueblo galipanero se congrega, realiza, crece y vive en un arraigo de la “ética ecológico - cultural” como lo define Enrique Dussel.

Nuevos valores patrimoniales culturales en Galipán: Un legado femenino tejido en la montaña

La historia de Galipán no puede contarse sin reconocer el papel central de sus mujeres. Desde la llegada de las primeras familias canarias que se asentaron en estas laderas, fueron ellas quienes, con su laboriosidad y visión, sentaron las bases de la comunidad. Cultivaron la tierra, manejaron los hogares y transmitieron oralmente las tradiciones, recetas y saberes que hoy definen la identidad galipanera. Esta matrifocalidad no es solo una característica demográfica, sino una estructura social y cultural profundamente arraigada, donde la mujer no solo es pilar de la familia, sino también motor económico y social. Su capacidad para gestionar los recursos,

emprender pequeños negocios y mantener las redes comunitarias ha sido fundamental para la sostenibilidad del pueblo.

En la actualidad, la comprensión del patrimonio cultural ha trascendido las visiones restrictivas que lo limitaban a monumentos o grandes obras de arte. Hoy, se reconoce como un entramado vivo y dinámico que incluye expresiones intangibles, prácticas sociales y la relación intrínseca de una comunidad con su entorno. Así, la define la UNESCO (2003):

(...) que se transmite de generación en generación, es recreado constantemente por las comunidades y grupos en función de su entorno, su interacción con la naturaleza y su historia, infundiéndoles un sentimiento de identidad y continuidad y contribuyendo así a promover el respeto de la diversidad cultural y la creatividad humana (p. 5).

1. La Matrifocalidad

La Matrifocalidad es un patrimonio cultural inmaterial que erige la mujer de Galipán, donde la figura femenina y materna, no solo es el eje del desenvolvimiento del quehacer diario, sino también, el núcleo organizador y transformador de los días por venir. Más allá de una simple división de tareas, es una forma de darle a cada día su respectiva forma y a la vez, propiciar los valores más profundos que destacan a la galipanera y al galipanero. Se arraiga en la sabiduría intergeneracional transmitida por las mujeres, en su capacidad de nutrir, gestionar y sostener la vida en sus múltiples expresiones.

En este paradigma, el trabajo no es una mera labor de subsistencia, sino un acto intrínsecamente ligado al cuidado, la resiliencia, la cohesión comunitaria y familiar, incluso, el juego de niños y niñas que se incorporan alegremente. Las manos femeninas, a menudo, son las guardianas de oficios ancestrales, las tejedoras de redes de apoyo, las innovadoras en la gestión de recursos y las transmisoras de conocimientos, cuyo origen es el amor, que aseguran la continuidad cultural, económica y relacional.

El trabajo, la familia, la comunidad y el amor se conciben como fuente de vida desde las acciones cotidianas entretejidas para la praxis vivificante: “el trabajo como creación y prolongación de la vida; es una satisfacción, porque es la vida que se realiza en otros menesteres creativos (...) Es el trabajo como creación fruto de la creación bella del trabajador” (Dussel, 2021, p. 114).

2. Trashumancia de la bondad

La Trashumancia de la Bondad es un patrimonio cultural inmaterial que se teje en el alma colectiva de aquellos que, movidos por una profunda conexión con el otro y con su entorno,

eligen trascender los límites de lo meramente racional. No es solo un viaje físico, sino una migración del espíritu donde la hermandad se convierte en la brújula y la consecuencia en el camino.

Es la sabiduría ancestral que reside en el acto de compartir sin cálculo, de ofrecer apoyo más allá de las fronteras visibles, y de actuar con una responsabilidad que no emana de la norma, sino del corazón. Como los rebaños que en antaño cruzaban montañas en busca de mejores pastos, este patrimonio implica un constante desplazamiento hacia el bien común, donde cada paso reafirma el vínculo inquebrantable entre seres humanos y la tierra que los sustenta. Es una manifestación poética de que la verdadera riqueza reside en el dar, en el cuidar, y en la construcción de puentes invisibles que conectan almas en un tejido de respeto y empatía, más allá de lo que comúnmente se conoce o se espera.

Al respecto, Dussel (2011) nos aporta sobre la bondad como servicio y la praxis comunitaria para el bien en alianza para la reconstitución de la “bondad comunitaria” como la praxis ética de servir al otro y acto de relación: “el bien no es solo la buena voluntad de una persona, ni siquiera el acto aislado y personal de alguien bondadoso, no. Ahora es también una comunidad que tiene consistencia real, empírica, sociológica” (p. 50). Como bien nos dice Judith Guevara: “*Ser galipanero te une*” y Adelaida Viana lo confirma: “*Todos somos familia. Galipán es amor*”.

3. Familia - Comunidad: El tejido social como patrimonio

El concepto fundamental de la familia está suscrito, en algunos casos, a alguna constitución política, en consecuencia, su comprensión en las realidades sociales resulta incipientemente administrativa en el ámbito patrimonial. Sin embargo, el concepto de familia en el pueblo de Galipán despliega complejas relaciones, construidas desde el mundo intersubjetivo en la vida cotidiana y en el cúmulo social de conocimientos que se genera con todo el entorno vivo (humano, vegetal, animal). Siendo el núcleo familiar y la cohesión comunitaria pilares indisolubles del patrimonio galipanero: “en aquella gama de necesidades comunes (espirituales, religiosas, morales, políticas, profesionales, culturales, económicas, educativas, deportivas, recreativas...), para tratar de satisfacerlas a través del principio de participación, que constituye una facultad activa de sociabilidad por exigencia de su naturaleza)” (Rodríguez, 1980, p. 98).

La estructura social de Galipán, marcada por lazos familiares fuertes y un profundo sentido de ayuda mutua, conforma un patrimonio social intangible. Las mingas para la siembra o la cosecha, las celebraciones compartidas y la solidaridad en tiempos difíciles, son expresiones de un valor comunitario que se ha forjado a lo largo del tiempo. Este tejido social no solo asegura la supervivencia del pueblo, sino que es el andamiaje sobre el cual se construyen y mantienen todas las demás manifestaciones culturales.

Conversando con Verónica Perrones, nos encontramos con este lienzo trazado de historia

familiar que se traslada al entorno comunitario y geográfico para edificarse en heredad colectiva:

Nací aquí en Galipán, mi mamá desde pequeña estuvo aquí en Galipán, y no salimos de aquí, todos nacimos aquí (...) No me he salido más de aquí, hemos trabajado la tierra toda la vida, se cortaban muchas flores, se bajaban y se llevaban para el comercio (...) Yo ahora más que todo vivo en mis jardines metida, y siembro algunas cositas para la casa, que si zanahorias, lechuga, cosas así. Mi mamá me enseñó la siembra de las flores. Mi mamá era fanática a su jardín, ella fue la que me transmitió eso, y después se murió y quedé yo, y yo las siembro en el nombre de ella (Comunicación personal, 09 de octubre de 2024).

Las vidas historiadas encontradas en Galipán develan diversas dimensiones que confluyen en la familia y, por ende, en lo que es la comunidad. La dimensión de amor al otro: existe un amor que representa un preámbulo al reconocimiento, no precisa de argumentos, ni razones, solo se manifiesta como un cielo abierto. La dimensión afectiva del vínculo: aunque las generaciones poseen una direccionalidad particular, se vuelve al origen, una y otra vez, cada vez, no se distancian de su lugar de nacimiento, aunque no se viva allí, pero todo gira en torno a Galipán. La dimensión de la construcción, la preservación y el cuidado, la dimensión de la perennidad: Galipán es primero, es como la madre de todos, donde la historia se erige como una geografía dibujada por cada uno de los nacidos allí.

4. Cultivo de la tierra: Un saber ancestral y un acto de identidad

La relación con la tierra y la práctica del cultivo trascienden la mera subsistencia económica; son una forma de vida, una expresión de identidad y un saber patrimonial. El conocimiento sobre los ciclos de la siembra y la cosecha, las técnicas agrícolas transmitidas de generación en generación y el respeto por los ritmos de la naturaleza son parte fundamental de la cosmovisión galipanera. Cultivar la tierra es un acto de continuidad, una conexión con los ancestros y una manifestación de la autonomía y el arraigo al lugar. Es, en esencia, la práctica que ha modelado el paisaje y el carácter de sus habitantes.

Nancy Aquino nos deslumbra con este testimonio:

Bueno yo estoy muy orgullosa de ser galipanera, de ser mujer, y de pertenecer a esta montaña tan increíble, rodeada de manantiales, de naturaleza, me encanta, me siento feliz de la enseñanza que me dio mi abuela y mi mamá, de trabajar la tierra, de cocinar, de mantenernos en familia siempre en todo momento (Comunicación personal, 09 de octubre de 2024).

5. Niebla, silencio y luz: Poesía de la altura

La niebla, visitante frecuente, envuelve las cumbres y los valles en un misterio plateado, transformando los árboles en siluetas espectrales y las casas en refugios casi fantásticos. Este velo etéreo no es un obstáculo, sino un elemento más de su misticismo, invitando a la introspección y al asombro. El silencio, roto solo por el canto de los pájaros o el lejano murmullo del viento entre las hojas, se convierte en un eco del alma del lugar: “El viento, en su exceso, es la cólera que está en todos lados y en ninguna parte, que nace y renace de sí misma, que gira y se vuelca” (Bachelard, 1958, p. 278 – 279).

Y cuando el sol rompe a través de las nubes, la luz se derrama sobre las laderas, tiñendo el paisaje con dorados y ocre, revelando la majestuosidad de la naturaleza en su máxima expresión. Galipán es, así, una geografía que se siente más que se ve: un poema esculpido en la montaña, donde cada elemento natural cuenta una historia de paz, belleza y conexión profunda con el alma del Waraira Repano.

6. La naturaleza: Flores, cerro “El Picacho” y el clima como patrimonio vivo

La naturaleza es, quizá, el primer y más evidente patrimonio de Galipán. Las flores, cultivadas con esmero y que adornan cada rincón, no son solo un producto económico, sino un símbolo de la belleza y la dedicación de sus habitantes. El Cerro El Picacho, imponente y desafiante, no solo es un referente geográfico, sino un hito espiritual, un guardián que define el horizonte y la identidad del lugar. Y el clima, con su particular bruma y su frescura constante, no es solo una condición meteorológica, sino un elemento que moldea la vida diaria, las costumbres y hasta el temperamento de los galipaneros. La interacción con estos elementos naturales crea un patrimonio vivo, cambiante y profundamente arraigado en la existencia de la comunidad. Bachelard (1958) nos ilustra sobre la memoria de la naturaleza y su continuidad en la vida humana:

La vida vegetal, si está en nosotros, nos da la tranquilidad del ritmo lento, de su gran ritmo tranquilo. El árbol es el ser del gran ritmo, el verdadero ser del ritmo anual. Es el más claro, el más exacto, el más seguro, el más rico, el más exuberante en sus manifestaciones rítmicas. La vegetación no conoce la contradicción (p. 276).

7. Paisaje: Un lienzo vivo de “Memoria y Resistencia”

El paisaje de Galipán, abrazado por el Waraira Repano y con vista al Caribe, es mucho más que un mero escenario natural; es un paisaje cultural. Las terrazas de cultivo, los senderos que serpentean la montaña y las vistas que se pierden en el horizonte son el resultado de siglos de interacción entre el ser humano y su entorno. Este paisaje no solo evoca belleza, sino que encierra la memoria de las generaciones pasadas, sus luchas, sus saberes y su capacidad de

adaptación. Es un patrimonio que se respira en el aire puro, se siente en la brisa y se admira en cada amanecer y atardecer, contando silenciosamente la historia de un pueblo resiliente.

8. “Ser Galipanero”: La identidad forjada en la montaña

El concepto de “Ser Galipanero” es la síntesis de todos estos valores. El propio concepto de identidad es el más complejo de valorar (Martínez, 2006, p. 763). Va más allá de haber nacido o vivido en el lugar; es una identidad forjada en la interacción con el paisaje, en la práctica de la oralidad, en el fuerte sentido comunitario, en el cultivo de la tierra y en el respeto por las tradiciones.

La identidad parte de un sentido relacional, se forja en relación al otro, “la identidad se procesa en la interacción, la cuestión del reconocimiento es clave. (...) La identidad, es situacional (...) las identidades cambian” (Grimson, 2011, p. 75). En relación a estos presupuestos teóricos de la identidad, en torno a la cultura, Grimson señala que se deben considerar: “la desigual distribución de poder entre personas y grupos, los procesos de sedimentación y estructuración, la heterogeneidad cultural de los grupos que construyen identidades homogéneas, y la distribución socioeconómica” (p. 76).

De esta manera, el “Ser Galipanero” implica una forma particular de ver el mundo, de relacionarse con la naturaleza y con los demás. Es un patrimonio inmaterial que se manifiesta en el carácter, la resiliencia y el orgullo de pertenecer a este enclave montañoso frente a la diversidad y abierto a sus significaciones para la existencia y re-existencia: “*Bueno me siento muy feliz de ser galipanera, nací aquí, me quiero morir aquí en Galipán*” (Aquino, Nancy comunicación personal, 09 de octubre de 2024).

9. Geografía: Entretejidos de historia viva, desde su geografía y su territorio

Enclavado en las faldas del Waraira Repano, el imponente pulmón vegetal que abraza a Caracas, Galipán se revela como un secreto susurrado entre la neblina y el verdor. No es solo un punto en el mapa del estado La Guaira, sino un umbral donde la montaña y el cielo se encuentran en un abrazo etéreo. Aquí, la geografía se diluye en poesía: cada curva del camino es un verso que asciende, cada mirador una estrofa que se abre al infinito.

La geografía, espacialmente hablando, abraza a la historia, o mejor aún, la historia erige a la geografía misma. Los espacios se mueven al ritmo de la temporalidad que transcurre. Ambas se hacen patrimonio y se hacen cultura. En relación a ello, Martínez (2006) precisa:

(...) el concepto del patrimonio se proyecta, no sólo hacia el pasado representado por aquellos bienes y valores que ya han sido reconocidos como integrantes de

su dimensión histórica, sino también hacia el momento presente, al reelaborarse continuamente el significado que el patrimonio tiene en la actualidad y reconocerse nuevas dimensiones del mismo que probablemente integrarán el futuro concepto de patrimonio, como una noción histórica, unitaria y acumulativa (p. 759).

A su vez, en cuanto al territorio, es a través del paisaje que llegamos al territorio y a la sociedad, algo que no siempre se entiende por el lego en estas materias y que puede confundirlo: el paisaje, como otras unidades espaciales que utiliza el geógrafo, no es un objeto existente en sí, aunque pudiera parecerlo, y aunque algunas líneas de estudio del mismo así traten de considerarlo (Checa y Sunyer, 2017, p. 10). Checa et al. (2015), complementan señalando:

Es un artificio geográfico, que pese a que presupone una base material original, el medio físico natural, depende de la mirada que lo contempla: la mirada humana, clave de su acción posterior, como expuso en su momento el geógrafo italiano Eugenio Turri: “Donde falte el hombre que sabe mirar y tomar conciencia de sí como presencia y como agente territorial, no habría paisaje, sino sólo naturaleza, mero espacio biótico, hasta el punto de hacernos considerar que entre las dos acciones teatrales del hombre, actuar y mirar, nos aparece como más importante, más exquisitamente humana la segunda, con su capacidad de guiar la anterior” (Checa et al., 2015, p. 10).

En este sentido, el paisaje será tal, una vez que la comunidad organizada, en ente humano en plena actividad relacional, le reconoce como tal, así mismo sucede con el patrimonio, en consecuencia, paisaje y patrimonio resultarán conceptos que articulan, para prevalecer.

10. Diálogo entre cielo, tierra y mar

Desde sus alturas, el paisaje es un lienzo mutable. Por un lado, la vertiente que mira al Ávila se sumerge en un tapiz esmeralda, salpicado por las terrazas de cultivo que dibujan la perseverancia de sus habitantes. Es una geografía que respira a ritmo de flor, de fresa, de durazno; una tierra fértil que eleva sus ofrendas al sol. Por el otro, al voltear la mirada, el horizonte se expande en la inmensidad azul del Mar Caribe, que desde esta altitud parece un sueño lejano y brillante. Así lo siente Yelitza Guánchez: “*Admiro al mar, lo amo y respeto, pero me inclino más hacia mi montaña, el Picacho de Galipán*” (Comunicación personal, 30 de octubre de 2024).

El aire aquí tiene el aroma de pino y tierra húmeda, mezclado con la brisa salina que el viento arrastra desde la costa, creando una sinfonía olfativa única. Así: “La mirada humana del territorio y la acción que sobre él se desencadena es lo que permite entender las características especiales del paisaje, su polisemia, su encrucijada entre lo natural y lo cultural, y que pueda

y deba abordarse desde puntos de vista diversos” (Checa y Sunyer, 2017, p. 11).

Estos autores especialistas en paisaje, complementan: “(...) Para unos, es el medio físico y natural; para otros, los procesos históricos y sociales; otros ponen su acento en el conflicto y la resistencia de pueblos y comunidades” (Checa y Sunyer, 2017, p. 10).

11. Oralidad: La voz que preserva y transmite

En Galipán, la oralidad es un tesoro inmaterial y un vehículo esencial del patrimonio. Las historias, leyendas, canciones y refranes que se transmiten de boca en boca son el archivo vivo de la comunidad. Es a través de la palabra hablada que se preservan las recetas ancestrales, los métodos de cultivo, las creencias populares y las experiencias colectivas. Cada conversación en el porche de una casa, cada relato compartido alrededor del fuego, es un acto de preservación cultural. La oralidad no solo informa, sino que conecta a las generaciones, fortaleciendo el sentido de pertenencia y continuidad.

La oralidad permite atesorar el saber, conservarlo y darlo a conocer de generación en generación, para contar la historia y dar permanencia a la voz de la tradición ancestral que revela la vida de los pueblos y da continuidad a los procesos inagotables de creación, recreación e imaginación de mujeres y hombres que heredan y hacen suyas estas historias y aprendizajes para la crianza de sus hijas e hijos (Rivas, 2017, p. 26).

En los relatos de Eneida Aguilar exploramos esta conexión de la tradición oral y la fuerza de la palabra entregada por nuestras madres y padres, herencia para nuestros hijos e hijas:

Mis padres, a pesar de no haber ido a una escuela o culminar unos estudios de primaria, sin tener una formación académica, nos enseñaron valores, no sé cómo, pero nos enseñaron valores, y uno ve que a veces llega más de lo que uno dice, y lo que uno vio en ellos, hizo como que en cada uno de nosotras, una personalidad, un valor hacia a todo, fundamentalmente el respeto hacia las cosas, hacia las personas, hacia el medio ambiente, y yo creo que una de las cosas que tenemos que seguir nosotros luchando acá, que prevalezca en la juventud, lo que están después de nosotros es el sentido de pertenencia hacia esta comunidad de Galipán, yo creo que esa es una de las cosas fundamentales que esto se mantenga en el tiempo (Comunicación personal, 30 de octubre de 2024).

Es por ello que, más allá de que “la oralidad es el primer sistema comunicativo que adquiere el individuo dentro de esa actividad semiótica compleja que es la producción textual y discursiva” (Mostacero, 2011, párr. 3), en Galipán emerge un nuevo tipo de oralidad, desde donde ésta se erige como “la primera experiencia interactiva porque surge con la vida y se repite cada vez que nace un niño o una niña” (Mostacero, 2011, párr. 3).

12. Relatoras y actores sociales: Mujeres en Galipán

La mujer galipanera, sin lugar a dudas y a partir de lo expresado por ellas mismas durante nuestros encuentros conversacionales, ha desempeñado un papel trascendental y de relevancia inigualable en la configuración y embellecimiento del espacio protagónico de la presente investigación. Su influencia ha incidido directamente en la forma de vida, la armonía emocional y la identidad cultural del entorno familiar.

A partir de allí, sus relatos se han erigido como una fuente inacabada de sus historias vividas: “El relato de una vida debe verse como resultado acumulado de las múltiples redes de relaciones en los que, día a día, los grupos humanos entran, salen y se vinculan por diversas necesidades (...) nos permite descubrir lo cotidiano” (Mallimaci y Giménez, 2006, párr. 11).

Es así como en la perspectiva femenina y mejor aún, lo que simboliza la madre galipanera, a menudo se enfoca en la creación de una atmósfera que prioriza el bienestar, la seguridad y la emocionalidad afectiva: “lo femenino es quietud, conservación y misterio (...) aquello que crece, se asegura y se reproduce” (Rísquez, 1991, párr. 39).

La mujer tiene una habilidad innata para percibir y atender los detalles sutiles que transforman su entorno en un verdadero santuario. El testimonio de Nancy Aquino lo demuestra:

Mi abuelita era muy linda, aparte que yo era su consentida, ella era un amor, para ella nada era malo, siempre rezaba y nos decía; hija eso no importa lo que pasó, para adelante. Ella no le veía nada malo a nada y también era muy trabajadora. Ella también fue una columna en su familia, y nos enseñó también unión en la familia, mucho amor, mucha paciencia, ella nos enseñó eso (Comunicación personal, 09 de octubre de 2024).

13. Tradiciones: Rituales que refuerzan el sentido de pertenencia

Las tradiciones de Galipán, desde las fiestas patronales hasta las costumbres cotidianas, son el esqueleto que sostiene la identidad cultural. Estas prácticas colectivas, que a menudo combinan elementos religiosos, agrícolas y festivos, no solo conmemoran eventos pasados, sino que refuerzan el sentido de comunidad y pertenencia. Son momentos en los que el pasado y el presente se encuentran, donde los rituales se repiten y los lazos sociales se renuevan. Las tradiciones son el pulso del pueblo, asegurando que los valores y las formas de vida se mantengan vivos y relevantes para las nuevas generaciones:

(...) casi todos los pueblitos tienen su iglesia. Y esa iglesia, tiene el patrón, en este caso es San José. En la Iglesia, tienen su imagen grande, y cada año, el 19 de marzo se celebra acá en este sector de San José. Se celebra una misa, anteriormente hacían las fiestas patronales, hoy se conserva solamente la misa y la procesión. Después de

la misa, se realizan bautizos y comuniones, sacan al santo, a San José, lo traen hasta el río y bueno eso por años, se convirtió en una tradición, alguien en su momento lo hizo así, y después se fue haciendo de generación en generación y se sigue haciendo acá, que traen el Santo al río, y se le echa agua con un vasito, para que nunca nos falte el agua en el río, obviamente en el río para que tengamos nuestra fuente de vida aquí (Guánchez, Yelitza, comunicación personal, 30 de octubre de 2024).

Aunque en cada pueblito haya una iglesia, más bien, cada sector posee nombre de santo, donde la religiosidad se hace presente, haciendo de los lugares y sus habitantes, un ambiente relacional supremamente religioso.

14. Historias de amor: La dimensión humana del patrimonio

Aunque no siempre explícitamente reconocidas como patrimonio, las historias de amor, tanto las de pareja como las de la comunidad con su tierra, añaden una dimensión profundamente humana y emocional a la definición de patrimonio cultural. La memoria, entonces, no se basa en valores artísticos, históricos o culturales, sino que se relaciona especialmente con los sentimientos de los individuos (...) convirtiéndose en una noción universal y, en este sentido, acercándose al concepto de identidad cuando se aplica a la reflexión sobre los valores patrimoniales (Martínez, 2006, p. 770).

Estas narrativas, a menudo parte de la oralidad, revelan los afectos, los desafíos y las alegrías que han tejido la vida en Galipán. Hablan de un amor por el lugar, por la familia y por la vida, que impulsa a sus habitantes a seguir adelante y a preservar su legado. Son el alma intangible que da sentido a todas las demás expresiones culturales. En este contexto, Aguiar (2017), argumenta que: “un patrimonio es en primer momento, reconocido, luego respetado, pasa a ser admirado, posteriormente valorado y, por lo tanto, finalmente amado, definitivamente amado. Etapas por las que transita de manera indefectible” (p. 17).

15. Patrimonio vivo: Saberes y narrativas de la Mujer Galipanera

El concepto de “Comuna Mujer” en Galipán alude a esta sinergia entre el territorio y el género femenino. Se manifiesta en las huertas cuidadas con esmero, en la elaboración artesanal de sus dulces típicos y licores, en el conocimiento profundo de las plantas medicinales que la montaña ofrece, y en la memoria colectiva que custodian. Cada conversación con una mujer galipanera es un hilo más en el tejido de este patrimonio vivo: historias de superación, anécdotas de la vida cotidiana, relatos de cómo el pueblo ha enfrentado desafíos y preservado su esencia. Uno de los aspectos más interesantes del actual reconocimiento de la dimensión inmaterial del patrimonio la conforma la protección de los llamados “tesoros vivos” de la Humanidad que no están constituidos por valores, sino por personas que son depositarias de una determinada tradición que se perpetúa a través de sus enseñanzas, de sus actividades, etc.

(Martínez, 2006, p. 770).

Son ellas quienes mantienen vivas las fiestas patronales, las leyendas locales y las prácticas comunitarias que fortalecen el tejido social:

En aquellos tiempos cuando se hacían las fiestas de San José, eso era algo muy increíble, algo muy bonito, todas las familias se unían para que eso quedará perfecto, se hacía un sancocho y todo el mundo tenían que ver con eso, había esa unión (...) cuando es la fiesta del 19, que es la fiesta de San José, ese día la muchacherita que está por allí, que este naciendo, todos ese día de San José, son los bautizos y las comuniones, y si van hacer algunas reuniones, en las casas y eso, todo con sencillez (Guánchez, Eleonora, comunicación personal, 30 de octubre de 2024).

Este artículo se adentra en ese periplo conversacional, buscando no solo documentar, sino también honrar la sabiduría y la resiliencia de estas mujeres. A través de sus voces, develamos las capas que componen el invaluable patrimonio de Galipán, comprendiendo que el futuro de esta comunidad está intrínsecamente ligado a la continuidad del liderazgo y la visión femenina que la ha caracterizado históricamente.

Reflexiones finales

El patrimonio cultural en el pueblo de Galipán muestra una gran riqueza de experiencias que se encuentran presentes en diversos aspectos de la vida cotidiana, trascendiendo los límites del arte y la belleza convencional expresada en la materialidad. Este espectro patrimonial se reconoce y visibiliza en el poder de la feminidad: “la creación es femenina. La feminidad es el alimento de la existencia misma” (Rísquez, 1991, p. 190).

Estos nuevos valores patrimoniales se expresan principalmente en la naturaleza, en toda su vastedad y complejidad, ofreciendo una fuente inagotable de experiencias desde la majestuosidad de las montañas hasta la delicadeza de una flor tocando la tierra fértil. El mundo natural en Galipán se vuelve patrimonial, pues nos conmueve y nos inspira con su belleza para la afirmación, reproducción y crecimiento de la vida en el plano subjetivo y objetivo. La subjetividad expresada en la capacidad de emoción sensible y de sensibilidad estética y la objetividad en la sustantividad del objeto real, visible, que se toca, pero al mismo tiempo que se siente en el esplendor de su belleza natural.

El espacio natural y el paisaje se convierten en “lugares de memoria en los tres sentidos de la palabra, material, simbólico y funcional, pero simultáneamente en grados diversos (...) solo es lugar de memoria si la imaginación le confiere un aura simbólica” (Nora, 2008, p. 33).

Desde un enfoque empírico que explica y describe el desenvolvimiento espacial de las relaciones sociales, el territorio se expresa como un recurso cultural y económico, donde el patrimonio cultural forma parte de esa herencia generacional. El patrimonio territorial de acuerdo a Orozco (2020), se despliega como ese conjunto significativo de elementos que se articulan entre sí como sistema, a partir de tres enfoques: 1. Patrimonio territorial como reconocimiento y valoración social 2. Patrimonio territorial como sistema 3. Patrimonio territorial y sostenibilidad. Primeramente, el patrimonio territorial demanda la aceptación de la comunidad, como espacio donde se construye la memoria colectiva relacionada con la herencia cultural, social y natural (Orozco, 2020; Ortega, 1998). Así, el territorio se constituye como la base de la identidad de la población de Galipán, arraigada en la memoria y los saberes de sus mujeres de generación en generación.

El fulgor de la vida cotidiana es el escenario para el despliegue de los momentos más ordinarios de la vida diaria y los momentos más extraordinarios para encontrar el momento prístino de experiencias patrimoniales gratificantes que se tejen desde la forma en que la luz se filtra a través de una ventana, en el aroma de un café o en el sonido del viento filtrando el techo. La experiencia humana enriquece estos “lugares de memoria”, donde lo patrimonial subyace en las formas de comprensión del mundo a través de los sentidos (el tacto, el gusto, el olfato, la vista), las emociones, ideas y acciones: “Es un mundo que se origina en sus pensamientos y acciones, y que está sustentado como real por éstos” (Berger y Luckmann, 1995, p. 37).

El patrimonio cultural de Galipán se erige sobre estos pilares vivos e interconectados. No es una reliquia del pasado, sino un continuo fluir de saberes, prácticas y relaciones que se renuevan constantemente, garantizando la identidad y el futuro de esta singular comunidad en las alturas del Waraira Repano donde la Matrifocalidad es el eco de una fuerza laboral que, sin buscar el reconocimiento externo, establece las bases de una economía solidaria y sostenible, donde la eficiencia se entrelaza con la empatía y la productividad se mide también por el bienestar colectivo. Es la demostración viva de que la capacidad de crear, administrar y liderar puede florecer desde un centro que prioriza la vida y el futuro de la comunidad.

Las mujeres conciben al patrimonio un espacio vivo para habitar y resguardar, ya que les permite defender su territorio, cuidar su paisaje, potenciar el desarrollo comunitario, preservar saberes propios y proteger a su familia “Son cuidadoras de memorias, se activan para resguardar la experiencia vivida. La forma de abordar esa memoria social parte de una mirada más amplia, que incorpora a toda la comunidad y se configura desde espacios múltiples” (Brito, 2024, p. 17).

Nota

El presente estudio emana de un proyecto financiado por el Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Fonacit), a partir de la convocatoria realizada por el Ministerio

del Poder Popular para Ciencia y Tecnología – MINCYT, dirigida a la priorización de proyectos enmarcados en el liderazgo de mujeres científicas (2023-2024, Venezuela). Durante el proceso investigativo se presentaron resultados parciales en la X Conferencia Latinoamericana y Caribeña de Ciencias Sociales – CLACSO, Bogotá 2025.

Referencias

- Aguiar, J. (2017). La investigación cualitativa social: un universo singular. *Conferencia dictada el 13/08/2017 en las instalaciones del INCE de Caricuao, ciudad de Caracas, y como sesión adicional del grupo de doctorandos en Patrimonio Cultural de la Universidad Latinoamericana y del Caribe, ULAC*. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/07/patrimonio-epistemes-emergentes.html>
- Aguiar, J. (2018). Nuevos valores del patrimonio. Epistemes emergentes. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales (julio 2018)*. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/07/patrimonio-epistemes-emergentes.html>
- Bachelard, G. (1958). *La Poétique de l'Espace*. Fondo de Cultura Económica.
- Bachelard, G. (1982). *La poetica de la ensonacion*. Fondo de Cultura Económica.
- Bachelard, G. (2011). *La poética de la ensoñación*. Fondo de Cultura Económica.
- Bachelard, G. (2012). *El aire y los sueños*. Fondo de Cultura Económica.
- Bech, J. (1995). El aire y los sueños. *Notas acerca de una hermenéutica de la imagen*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5114619.pdf>
- Berger, P., y Luckmann, T. (1995). *La construcción social de la realidad*. Amorrortu editores.
- Brito, A. (2024). Cuidadoras de Memorias. *Las mujeres y la defensa del Patrimonio Industrial Minero en el sur de Chile Alejandra*, 50(150), 1-25.
- Checa, M., y Sunyer, P. (2017). *El Paisaje: Reflexiones y Métodos de Análisis*. Consejo Editorial de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa.
- Checa, M., Sunyer, P., Ribera, E., y Moncada, J. (2015). *Historia de la electrificación. Estrategias y cambios en el territorio y la sociedad*. Actas del III Simposio Internacional de historia de la electrificación. Palacio de Minería.
- Congreso de la República de Venezuela. (1983). *Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio*. Publicado en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 3.238 Extraordinario, de fecha 11 de agosto de 1983. <https://documentosexternos.cepal.org/server/api/core/bitstreams/401876e3-c564-4956-9a35-bd33d3f8c3ff/content>
- Di Donato, M. (2019). Reseña del libro: “Tierra de Mujeres. Una mirada íntima y familiar al mundo rural” de María Sánchez. *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*, (147), 183-190.
- Diez, J. (2025). *Hacia un concepto de “cosmunalidad” desde el buen vivir latinoamericano*. En: Carolina Jiménez Martín y Catalina Fabra Parra (coord.) *Lo común como horizonte: paz, resistencias y territorios en Colombia*. CLACSO.

- Dussel, E. (2011). *Ética comunitaria*. Fundación Editorial El perro y la rana.
- Dussel, E. (2021). Hacia una Estética de la Liberación. ¿Qué es la Belleza? Texto inédito. *Revista de la Universidad de México – UNAM*. <https://www.revistadelauniversidad.mx/articles/c121a620-b47a-46c7-a4dc-9bd111e2736f/hacia-una-estetica-de-la-liberacion#fnref:4>
- Foucault, M. (1994). *La ética del cuidado de si como práctica de la libertad*. Gallimard.
- Grimson, A. (2011). *Los límites de la cultura*. Siglo Veintiuno Editores.
- Herrera, F. (2005). *Los amos del valle I*. Editorial Santillana, S.A.
- Mallimaci, F., y Giménez, V. (2006). *Historias de vida y método biográfico. en Estrategias de Investigación cualitativa*. Gedisa.
- Márquez, E. (2004). *Lo esencialmente humano en la pertinencia social de la formación y enseñanza en investigación educativa*. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez - UNESR.
- Martínez, C. (2006). *El Patrimonio Cultural: los nuevos valores, tipos, finalidad y formas de organización*. Universidad de Granada. <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/1343/1647322x.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mostacero, R. (2011). Oralidad, escritura y escrituralidad . Enunciación. *Revista de investigación*, 16(2), 66. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4782110.pdf>
- Nora, P. (1984). *Les Lieux de Mémoire*. Traducción para uso exclusivo de la cátedra Seminario de Historia. Univ. Nacional del Comahue.
- Nora, P. (2008). *Les Lieux de Mémoire*. Ediciones Trilce.
- Orozco, K. (2020). Patrimonio territorial: una revisión teórico-conceptual. *Aplicaciones y dificultades del caso español*. *Universidad del Bío Bío. Urbano*, 23(41), 26-39. <https://doi.org/10.22320/07183607.2020.23.41.02>
- Ortega, J. (1998). El patrimonio territorial: El territorio como recurso cultural y económico. Ciudades: Revista del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid. *Revista de investigación*, (4), 31-48. <https://doi.org/10.24197/ciudades.04.1998.31-48>
- Palella y Martins. (2011). *Metodología de la investigación cualitativa*. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador - FEDEUPEL.
- Pérez, R. (1994). *Galipán*.
- Rísquez, F. (1991). *Aproximación a la feminidad*. Monte Ávila Editores.
- Rivas, D. (2017). La oralidad: expresión de la memoria ancestral de las mujeres para aportar a la cultura afrovenezolana. *Revista de Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal Do Pampa*, 3(1), 26-45.
- Rivas, D., y Piñango, J. (2018). Nuevos Valores Patrimoniales: Aproximación a un relato vivido en San Isidro de Galipán. *Sinopsis Educativa Revista Venezolana de Investigación*, 2, 29-35.
- Rodríguez, L. (1980). *Jacques Maritain y la sociedad comunitaria*. Monte Ávila Editores.
- UNESCO. (2003). *El texto de la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial*. <https://ich.unesco.org/es/convenci%C3%B3n>

Velasco, F. (2023). *Redes de conocimiento para la gestión de saberes patrimoniales* [Universidad Latinoamericana y del Caribe (ULAC)]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
<https://drive.google.com/file/d/1VodH2cvSCK3OpemNeVXYadiuFgyF6bZs/view>

Construcción del perfil doctoral en Ecología del Desarrollo Humano: Comunidad Adela Chourio

Construção do perfil doutoral em Ecologia do Desenvolvimento Humano: Comunidade Adela Chourio

Construction of the doctoral profile in Human Development Ecology: Adela Chourio Community

Yenny Bastidas ¹

Beatriz Segura ²

José Rondón ³

Universidad Valle del Momboy, Trujillo, Venezuela^{1,2,3}

ecologiadeldesarrollodoctorado@gmail.com¹

beatrizsegura1365@gmail.com²

jgrerondona@gmail.com³

Fecha de recepción: 09/11/2024

Fecha de aceptación: 06/12/2025

Pág: 169 – 191

DOI: [10.5281/zenodo.20448354](https://doi.org/10.5281/zenodo.20448354)

Resumen

Hablar sobre la Comunidad de Aprendizaje Adela Chourio conlleva a pensar en el Programa de Estudios Abiertos y en cómo se desarrolla el conocimiento de manera flexible según las necesidades educativas y sociales. Este enfoque es una forma alternativa de construir la episteme colectiva, que surge del interés por investigar desde la propia realidad, con opciones educativas que se adapten al entorno social y cultural. La comunidad de aprendizaje descrita, apoya su praxeología en un método empírico-etnográfico y reflexivo, fundamentado principalmente en técnicas propias del paradigma cualitativo, como: la observación, el registro anecdótico, la autobiografía y el portafolio; que, sumadas a la acreditación de saberes y el reconocimiento de aprendizajes, fortalecen el perfil doctoral de Ecología del Desarrollo Humano, facilitando la adquisición de nuevos conocimientos, a partir de escenarios complejos, dinámicos y multifactoriales, determinantes en la evolución del ser, la metacognición y la pertinencia educativa para la transformación del contexto social hacia una educación para la sostenibilidad.



Esta obra está bajo licencia [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Palabras clave: comunidad de aprendizaje, desarrollo humano, ecología, perfil doctoral.

Resumo

A discussão sobre a Comunidade de Aprendizagem Adela Chourio nos leva a considerar o Programa de Estudos Abertos e como o conhecimento é desenvolvido de forma flexível, de acordo com as necessidades educacionais e sociais. Essa abordagem é uma forma alternativa de construir uma epistemologia coletiva, que surge do interesse em pesquisar a partir da própria realidade, com opções educacionais adaptadas ao ambiente social e cultural. A comunidade de aprendizagem aqui descrita fundamenta sua praxeologia em um método empírico-etnográfico e reflexivo, baseado principalmente em técnicas do paradigma qualitativo, como observação, registros anedóticos, autobiografia e portfólios. Esses elementos, combinados com a acreditação do conhecimento e o reconhecimento da aprendizagem, fortalecem o perfil doutoral em Ecologia do Desenvolvimento Humano, facilitando a aquisição de novos saberes a partir de cenários complexos, dinâmicos e multifatoriais, cruciais para a evolução do ser, a metacognição e a relevância educacional na transformação do contexto social rumo a uma educação para a sustentabilidade.

Palavras-chave: comunidade de aprendizagem, desenvolvimento humano, ecologia, perfil doutoral.

Abstract

Discussing the Adela Chourio Learning Community leads us to think about the Open Studies Program and how knowledge is developed flexibly according to educational and social needs. This approach is an alternative way of building the collective episteme, arising from an interest in researching reality itself, with educational options that adapt to the social and cultural environment. The learning community described bases its praxeology on an empirical-ethnographic and reflective method, based primarily on techniques from the qualitative paradigm, such as observation, anecdotal recording, autobiography, and portfolio. These, combined with the accreditation of knowledge and the recognition of learning, strengthen the doctoral profile of the Ecology of Human Development, facilitating the acquisition of new knowledge based on complex, dynamic, and multifactorial scenarios, determining factors in the evolution of the individual, metacognition, and educational relevance for the transformation of the social context toward

education for sustainability.

Keywords: learning community, human development, ecology, doctoral profile.

Introducción

El desarrollo social se logra cuando la educación se ve como una forma creativa e integral, catalizadora del crecimiento y evolución del ser humano dentro de sus sistemas de desarrollo. Esta visión se fortalece a partir de la participación en procesos complejos diseñados para transformar la realidad, trascendiendo sus límites iniciales. Dicha cualidad formativa se afianza a través del Programa de Estudios Abiertos y de las Comunidades de Aprendizaje, las cuales representan una alternativa académica que pretende dar respuesta a las necesidades propias del medio.

En tal sentido, la educación no se limita solo a la enseñanza dentro de la formalidad, pues cualquier escenario, es una fuente de formación que vale la pena interpretar con sentido crítico. A través de la educación permanente el ser humano logra trascender en tiempo y espacio, pues en su esencia más amplia, va más allá de los confines del aula, transformando los ambientes de desarrollo humano, en valiosas fuentes para el aprendizaje significativo y la metacognición.

En consecuencia, el presente ensayo describe la trayectoria de la Comunidad de Aprendizaje (CA) Prof. Adela Chourio, valorada como un espacio que, en sus dimensiones físicas, funcionales y relacionales pretende formar para la vida. Dicho colectivo se erige desde el sentir visionario, que invita a participar activamente en sus procesos de formación. Su intencionalidad onto-epistemológica para la transformación socioeducativa, enaltece la sabiduría local y regional, con un alto grado de corresponsabilidad en la construcción de una sociedad más culta, más humana.

Posteriormente, se describen sus diversas etapas, resaltando como los primeros encuentros fueron gestados en el Centro de Formación Monseñor Jesús Manuel Jauregui Moreno hasta su actual consolidación dentro del Programa de Estudios Abiertos de la Universidad Politécnica Territorial de Mérida Kléber Ramírez. Dicha Comunidad de Aprendizaje se define como una propuesta educativa innovadora, afianzada dentro de una metodología flexible y cooperativa, que canaliza cada encuentro hacia la posibilidad de solventar los problemas y generar un conocimiento pertinente para los contextos socioeducativos del onto, micro, meso, macro, y exosistema de desarrollo.

Desde este panorama holístico en el que convergen tanto el pensamiento complejo, la pedagogía sociocrítica y la ecología del desarrollo humano, el colectivo de la Comunidad de

Aprendizaje Prof. Adela Chourio se ha propuesto la intención de formar profesionales de reconocida trayectoria, sumado a la posibilidad de consolidar agentes comprometidos con la transformación socio-educativa. Por tal razón, este artículo devela los elementos claves que definen su imagen e identidad, sus propósitos y su estructura organizativa. Resaltando, en consecuencia, a aporte en la formación del perfil para el Doctorado en Ecología del Desarrollo Humano y su contribución a la construcción de una sociedad más equitativa, justa, sostenible y sustentable.

Como aporte directo de la comunidad de aprendizaje, en la construcción del perfil doctoral se establecen las líneas de investigación, las cuales son una respuesta inmediata a los intereses diagnosticados por el doctorante en su medio y ámbito de desarrollo. Estas surgen de la flexibilidad cualitativa, de la reflexiva propia del método etnográfico, y por ende antropocéntrico. Se profundiza en los hallazgos investigativos propios de la línea de investigación a partir de la aproximación teórica de la Cultura Andina en la Ecología del Desarrollo Humano.

Historia de la Comunidad de Aprendizaje Adela Chourio

Para avanzar en el origen de la actual Comunidad de Aprendizaje Prof. Adela Chourio, es necesario remontarse a los primeros encuentros generados de la interacción participativa de experiencias y saberes propias del colectivo profesional del Centro de formación: Monseñor Jesús Manuel Jauregui Moreno, como un programa de Educación Universitaria de la Universidad Valle del Momboy (UVM). Los cuales, referenciando a Bastidas et al. (2008), pese a definirse como círculos de estudio, establecieron los mecanismos praxeológicos, para el desarrollo de habilidades interpretativas de la realidad, el trabajo en equipo y sobre todo la intervención de diversos contextos socio- educativos y profesionales para la resolución de problemas, la formación del talento humano y la generación de conocimiento.

Como exponen Bastidas et al. (2023), esta emprendió su camino de autoformación en marzo 2008, bajo una metodología de grupos focales, la cual desde su apertura consideró la orientación e interacción entre coordinadores, facilitadores, tutores, jurados o corresponsables en el desarrollo de los planes, programas y proyectos educativos que desarrollaba la UVM; con la finalidad de orientar la praxis educativa en cada una de las carreras ofertadas por la universidad, como un hecho emergente de la sociedad y retornante a ella, en propuestas y soluciones viables.

Así pues, los círculos de estudio buscaron direccionarse dentro de la intencionalidad pragmática epistémica, fundamentada en el aprendizaje cooperativo, flexible y de apertura metodológica, con afianzada intención en promover el intercambio de ideas, bajo la fundamentación epistémica, teórica y práctica de todos sus participantes. Estos según ha expresado Molina (2021), en su trabajo sobre el círculo de estudio, se constituyen en espacios para:

...estudiar y dialogar con las contribuciones que hacen los aprendizajes y las enseñanzas entre quienes participan tanto en la formación, como en el desarrollo de sus potencialidades humanas, en la práctica de fundamentar y argumentar en lo oral y lo escrito. Es de destacar, los Círculos son posibilitadores de la escritura de textos críticos sobre las políticas públicas en educación y las problemáticas educativas en los contextos escolares y culturales. (p. 304)

En efecto de lo anterior, cobra importancia el hecho de relacionarse en una dinámica de saberes en torno al conocimiento de los procesos educativos y socio culturales, a fin de enriquecer el desempeño, investigar y generar métodos de formación más auténticos. Por ello, Castillo y Melchor (2009), exponen que el círculo de estudio es altamente pertinente, pues de este radica en la formación integral, a partir del aprendizaje colaborativo, la generación de ideas y la afinidad como colectivo en materia onto-epistémica.

A razón de lo expresado, los encuentros representaron los procedimientos instrumentales de esta dinámica interactiva relacional para desarrollar habilidades de intervención y resolución de problemas, con la intención de adaptarse a diversos contextos educativos y profesionales. Esta comunidad, consultando a Bastidas (2024), funcionó de manera continua hasta marzo 2020, cuando, por motivos de fuerza mayor, y a razón de la pandemia COVID 19, se suspendieron los encuentros quincenales. Posteriormente, se retorna al proceso de socialización y construcción colectiva del conocimiento, bajo la modalidad flexible, dinámica y de apertura, a partir del Programa de Estudios Abiertos de la Universidad Politécnica Territorial de Mérida Kléber Ramírez.

En esta dirección, surge el proyecto de desarrollo productivo, el cual, consultando a Segura (2023) “se deriva desde la misma convicción de contribuir de alguna manera a la participación e integración activa y efectiva de los miembros de la comunidad de aprendizaje con la realidad socio educativa actual y viceversa” (p. 4). El mismo, retoma el espíritu investigativo de sus participantes, con intención de ofertar una alternativa praxeológica antropocéntrica, encaminada a formar el perfil doctoral, comprometido en la intención de cambiar el contexto de desarrollo, hacia un ambiente equitativo, cultivador de oportunidades para la evolución sostenible y sustentable. Ante ello, Anzola (2014) considera que las comunidades de aprendizaje:

Se plantea como un modelo abierto pensado como alternativa a la escolaridad tradicional y como una propuesta de política universitaria, centrada en una estrategia de desarrollo y transformación cultural con protagonismo ciudadano y teniendo en la mira el desarrollo local o institucional y el desarrollo humano. (p. 76)

Desde esta perspectiva, la CA Prof. Adela Chourio se interesa por mejorar la realidad socio-educativa de Venezuela. Aquí, se ve a la sociedad como un sistema complejo, muy

influyente en el desarrollo personal, colectivo y ambiental, los cuales son ampliamente incididos por la educación. Por eso, se piensa que la educación es crucial para atender las necesidades tanto de las personas como del entorno. A través de ella, se utilizan diferentes métodos y procesos para convertir la educación en una herramienta que impulse el progreso. Educación y sociedad van de la mano y pueden crear un ambiente que ayude a las personas a crecer y desarrollarse en varias áreas.

En tal sentido, consultando el portal Web de la Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida Kléber Ramírez (2022a) se tiene que:

Las comunidades de aprendizaje son espacios complementarios, garantes de una formación de calidad, cuyo objetivo es proporcionar al individuo la oportunidad de compartir experiencias, producto de las diferentes etapas de formación por la que ha transitado, siendo valorizadas en términos académicos, reconociéndose como componentes asociados a un plan de estudios que facilita la obtención de un título universitario. (s/p)

Por consiguiente, al relacionar la cita de la UPTM con la intencionalidad de la CA Prof. Adela Chourio, se evidencia como ésta representa, a través de su colectivo de formación, una praxis institucional y académica orientada por modalidad vanguardista de los Programas de Estudios Abiertos. Promoviendo, la construcción colectiva del pensamiento crítico-reflexivo de sus miembros; lo que se transforma en el constructo cognitivo del pensamiento de orden superior, la metacognición y la educación permanente con capacidad transformadora del sistema de desarrollo humano.

Por lo tanto, la CA Prof. Adela Chourio, se caracteriza por asumir un enfoque que articula el pensamiento complejo, la pedagogía socio-crítica y la ecología del desarrollo humano. Estas teorías no solo orientan la formación e intencionalidad investigativa de los participantes de la comunidad, sino que son la columna vertebral para cultivar un pensamiento crítico-reflexivo emergente de los participantes con trascendencia social. Por su parte, los principios filosóficos, están originados desde la intención onto epistémica y humanista, orientando la práctica de desarrollo, a nivel: académico, laboral, social y personal, hacia un aprendizaje funcional y transformador. Esto permite, tanto en contextos formales como informales, comprender la realidad a partir de la introspección crítica, la conciencia del ser y una visión consciente del antropocentrismo.

Cada uno de los planteamientos referidos concatenan el origen de este colectivo como círculos de estudio o como comunidad de aprendizaje, con la intención referida a la Ecología del Desarrollo Humano. Pues, desde la teoría de Bronfenbrenner (1987), el entorno juega un papel clave en el hecho de descifrar cómo el ser humano crece, aprende, se adapta o evoluciona,

lo cual es factible al construir un proceso formativo corresponsable en la interpretación de la realidad, siendo esto uno de los propósitos de la CA Prof. Adela Chourio.

Caracterización de la Comunidad de Aprendizaje Prof. Adela Chourio

La formalidad de la Comunidad de Aprendizaje Prof. Adela Chourio, se enfoca en los métodos y técnicas utilizadas para construir el conocimiento, las mismas se generan dentro de un entorno de debate y dialéctica continua, a partir de la revisión permanente de las diferentes fuentes de consulta, sumadas a la interpretación de la información ofrecida por los informantes de los entornos de interacción, las cuales se contrastan con los conocimientos de sus miembros, con la intención de brindar estrategias de mediación que realmente respondan a las necesidades del medio de desarrollo.

Según Bastidas, Dugarte et al. (2024), la CA Prof. Adela Chourio, fue fundada por un grupo de docentes universitarios quienes se caracterizan por la intención de explorar nuevas formas de reflexión para mejorar la educación. Sus miembros accionan mecanismos metodológicos para transformar la realidad social en Venezuela, humanizándola dentro de los espacios de formación formales o no, pero con la intención de afianzar la transformación socio-educativa. Inicialmente, la misma estuvo conformada, por un total de 80 docentes, quienes ejercían funciones académicas a lo largo del Occidente venezolano, puntualmente en las localidades: Mérida, Santa Bárbara del Zulia, San Cristóbal, Guanare y Barinas.

Actualmente, la CA Prof. Adela Chourio, enmarcada en el Programa de Estudios Abiertos de la Universidad Politécnica Territorial de Mérida Kléber Ramírez, ofrece a cada uno de sus participantes la posibilidad de cursar el Doctorado en Ecología del Desarrollo Humano, desarrollando progresivamente una metodología de formación flexible, reflexiva y comprometida con cada uno de los ambientes de desarrollo de sus miembros (Segura, 2023). Esta dinámica formativa se articula tanto con el desarrollo social, como con la humanización del proceso educativo, con relación evolutiva del ser humano y su sistema de desarrollo, bajo una visión que incentiva la sostenibilidad, la significatividad y la autonomía epistemológica en cada uno de los contextos de desarrollo, sumados a la región, con prolongación a los exosistemas de desarrollo.

El proyecto doctoral cuenta con ocho participantes, quienes, previa planificación, durante sus jornadas académicas, realizan un abordaje crítico-reflexivo para cumplir con los contenidos programáticos exigidos por el programa de estudios, en contextualización permanente a la realidad de la comunidad.

Conviene señalar que, la comunidad de aprendizaje se ha propuesto crear una imagen en conjunto, basada en todos los elementos de organización académico-administrativa que la hacen única. Esto se ha enriquecido con los descubrimientos que surgen al construir el

currículo propio de la CA Siendo un proceso adaptable y flexible, según lo que cada miembro ha aprendido a lo largo de su vida social y profesional. Consultando a Bastidas, Dugarte et al. (2024), se relata la Visión de la CA Prof. Adela Chourio, referida a la promoción de un estudio académico que se centra en los aspectos epistemológicos y axiológicos, guiado por métodos cualitativos para investigar en la ecología del desarrollo humano. Este enfoque busca ser corresponsable, integrador, flexible y participativo basado en la etnografía y fenomenología que permite avanzar en la ciencia, la sociedad y la cultura para construir la evolución del ser y sus sistemas de desarrollo.

Seguidamente, la Misión de la CA Prof. Adela Chourio, avanza en ser un grupo de Estudios Abiertos inter, intra y transdisciplinario que orienta su quehacer académico a la formación en cualquiera de sus sistemas como un constructo onto epistémico permanente, integral, interactivo, dinámico, flexible; enriquecido con las experiencias o las políticas metodológicas en pro de la Ecología del Desarrollo Humano sustentable y sostenible, haciendo de la comunidad de aprendizaje un referente investigativo cualitativo, desde la transversalidad propia del valor humano en respuesta inmediata a las necesidades del entorno social (Bastidas et al., 2023).

Los principios de la CA Adela Chourio y su contribución en el perfil doctoral: Ecología del Desarrollo Humano

En cuanto a los rasgos determinantes de las cualidades ontológicas de la CA Prof. Adela Chourio, de acuerdo con Bastidas (2024), consultando el portafolio de la Comunidad de Aprendizaje, se hace referencia a los principios, valores habilidades y destrezas de esta. Los mismos están relacionados al perfil doctoral de Ecología del Desarrollo Humano, asumiendo, las cualidades físicas, emocionales, cognitivas y axiológicas, que en permanente dialéctica afianzan el desarrollo integral del ser humano en su contexto.

Por su parte, las reflexiones previas abordadas desde las diversas dimensiones del ser, permiten caracterizar desde el desarrollo ontológico la esencia individual y colectiva de la Comunidad de Aprendizaje Prof. Adela Chourio, esa que al hacerse consciente ayuda a avanzar en la construcción de una realidad proactiva, sostenible, sustentable, cultivadora de la esencia humana como parte indisoluble de cada uno de los sistemas de desarrollo (onto, micro, meso, macro, exo-sistemas), aportado por Bronfenbrenner (1987).

Desde este enfoque, se pueden resaltar como valores del equipo los siguientes: espirituales, responsables, respetuosos y amorosa. Dentro de los principios de la comunidad se hace referencia a: comunicativos, resilientes, expresivos, autónomos, emotivos, sensibles, empáticos con el sentir colectivo. Con relación a las habilidades de la comunidad, se resaltan aquellas que son propias del clima organizacional de la comunidad, refiriéndose a: investigativos, emprendedores, líderes, promotores del trabajo en equipo, organizados, corresponsables en la planificación y ejecución de tareas; con capacidades en el manejo de grupos, promotores de

las experiencias en educación ambiental desde una visión ecológica, profesionales humanistas, amantes de la naturaleza, la identidad y la cultura.

Partiendo de la dimensión ontológica se puede referir como los principios y valores antes mencionados, se centran en construir una sociedad más sostenible, justa y equitativa, con indudable conexión entre el ser humano y su medio de desarrollo. Ello es posible, si se siembran bases fundadas en el respeto, la responsabilidad y la solidaridad, con respaldo continuo a la interdependencia, la flexibilidad y la diversidad para progresar en escenarios de equidad y verdadera justicia social. Lo más importante de lo expuesto, está dado en la interdependencia del ser humano y su medio de desarrollo.

Propósitos de la Comunidad de Aprendizaje Prof. Adela Chourio

El programa de estudios abiertos busca ser más flexible y ofrecer una opción real frente a la educación tradicional. Está pensado para adaptarse a las políticas universitarias actuales y se enfoca en el desarrollo de todos los sectores socio-productivos de la nación. Aquí, la participación de la comunidad es muy importante, además de centrarse en el crecimiento local y el progreso de los individuos. En esta línea la Comunidad de Aprendizaje, de acuerdo con Anzola (2014), es un modelo “centrado en la estrategia de desarrollo y transformación cultural con protagonismo ciudadano y teniendo en la mira el desarrollo local o institucional y el desarrollo humano” (p. 76).

A razón de lo expuesto, los propósitos de la CA Prof Adela Chourio se centran, en ayudar a formar el perfil doctoral en ecología del desarrollo humano. Esto empieza con la producción de conocimientos que permita a cada miembro reflexionar críticamente sobre la realidad que estudia y cómo pueden influir en ella. Sumado al desarrollo de competencias académicas-laborales para la promoción de la ecología del desarrollo humano en el abordaje de los diversos sistemas de desarrollo, con el fin de ofertar alternativas de solución a los problemas existentes.

Por otro lado, se tiene el propósito referido al fomento de la investigación científica como una alternativa para el abordaje de los procesos educativos, sociales y comunitarios percibidos por la comunidad de aprendizaje orientados por el paradigma socio-crítico, humanista y con flexibilidad metodológica. Sumado al diseño de alternativas educativas que fomenten la autonomía epistemológica, a partir de la contextualización de los sistemas de desarrollo humano para la educación permanente, integral, sostenible y sustentable.

En relación con lo expresado, se propone el afianzamiento de rol docente de cada uno de los miembros, quienes, durante su formación doctoral en Ecología del Desarrollo Humano, se perfeccionan como investigadores académicos y productores intelectuales de conocimiento en el proceso socio educativo, científico, tecnológico y humanista. Desde escenarios de

interacción directa (investigador-medio) que posibilitan avanzar en la teorización epistémicos, que posteriormente da paso al diseño de líneas de investigación y alternativas de solución sociales.

Elementos organizativos de la Comunidad de Aprendizaje

En la intención de divulgar la metodología y dinámica utilizada por la comunidad de Aprendizaje, la cual ha ofertado valiosos resultados en el logro de los objetivos individuales y colectivos, se hace referencia a cada uno de elementos, que permiten la proyección intencional de este colectivo. Ellos van desde la programación, divulgación y estructuración de las jornadas, las cuales emergen de la malla curricular como el esquema de orientación para consolidar el perfil antes mencionado. Estos de acuerdo con Carrillo et al. (2022) facilitan “la socialización y construcción del conocimiento dentro del proceso de acreditación y reconocimiento universitario que identifican elementos cercanos o próximos a la pedagogía alternativa”.

Por tal razón, en cuanto a la estructura académico formativa, se tiene que la misma emerge de la malla curricular. Constituyéndose a partir de los Seminarios Medulares, los Seminarios de Tronco Común y los Seminarios de Acreditación individual, todos procedentes del perfil doctoral de cada participante la Comunidad de Aprendizaje, anexo a las exigencias propias de la universidad.

En consecuencia, consultando a Carrillo y Sulbarán (2020) se resalta que los “Seminarios Medulares forman parte de la oferta de campos de conocimiento que se facilitan desde el programa de estudios abiertos” (p. 84). De esta cita, se enfatiza su rol crucial para la oferta educativa, promovida desde el enfoque del estudio autodirigido. Su enfoque se afianza desde la investigación y la generación de escenarios para el aprendizaje significativo y transformacionales para los estudiantes.

Los autores enaltecen que dichos seminarios buscan facilitar un ambiente que fomente el aprendizaje independiente, admitiendo en los estudiantes el rol activo dentro del proceso educativo. En resumen, los Seminarios Medulares son una estrategia dentro de la formación andragógica, orientada a fortalecer la calidad educativa, mediante el desarrollo de habilidades críticas y la promoción de una experiencia de aprendizaje más profunda e integral.

En esta línea, los seminarios de este programa, se catalogan como: los medulares (establecidos por el programa de estudio de la universidad), los seminarios del tronco común (construido por la comunidad de acuerdo a los perfiles personales, profesionales y laborales) y los seminarios de acreditación individual (desarrollado por la experiencia personal, laboral y académica de cada participante). Se organizan para responder a las necesidades del contexto de desarrollo, procurando un balance entre la teoría y la práctica. Desde esta connotación, se refiere que, inicialmente, el plan de estudios se diseñó en seis períodos de formación y dos de investigación,

sumando un total de 45 unidades créditos. Lo cual, es una exigencia académico-administrativa del programa de Doctorado en Ecología del Desarrollo Humano de la Universidad Politécnica Territorial de Mérida Kléber Ramírez y los requisitos de Estudios Doctorales (2022b).

De la misma forma, cada socialización es sistematizada, a través del acta redactada en cada encuentro, A ello se suma el cultivo reflexivo y la evaluación cuali-cuantitativa, con la intención de describir detalladamente los resultados del mismo; considerando los alcances académicos, metodológicos, administrativos personales y grupales. Siendo un instrumento de gran realce en lo que a investigaciones etnográficas se refiere. Su cualidad detallada y profunda, de contraste entre fuentes consultadas y las diversas posiciones epistémicas de los participantes, hacen posible la triangulación de la información, y por tanto la validez y fiabilidad investigativa.

Cada encuentro involucra un trabajo riguroso, con temáticas, el cual connota formalismo e intencionalidad pedagógica, con temáticas, acciones, estrategias y roles definidos en pro de afianzar el perfil doctoral de cada uno de los participantes, referido a la Ecología del Desarrollo Humano. Este registro detallado de cada encuentro, donde a partir de los métodos y técnicas ajustas a la narrativa espontánea de la comunidad de aprendizaje, va dejando por sentado los planteamientos, teorizaciones o hallazgos que dan realce onto-epistémico a la comunidad. Iniciando de esta manera la construcción acertada del método etnográfico interpretativo, afianzado en el estudio antropocéntrico para avanzar en los diversos escenarios de desarrollo.

Consolidando el perfil doctoral y líneas de investigación

Parte de la identidad de la CA Prof. Adela Chourio, expuesta en su bitácora y portafolio (2023) ha determinado las diferentes líneas de investigación, particulares, las cuales van adecuadas con el perfil Doctoral en Ecología del Desarrollo Humano, la identidad académico-laboral del participante doctoral y las necesidades propias de los sistemas de desarrollo.

Como corolario de lo manifiesto y en indudable sintonía con el perfil del Doctorado en Ecología del Desarrollo Humano, se cita a Carrillo (2019), quien, al referir las líneas de investigación del programa de Estudios Abiertos y de Formación Avanzada, expresa lo siguiente relacionado al área de Ecología del Desarrollo Humano:

Los investigadores que egresan en la línea de investigación Ecología del Desarrollo Humano, corresponderán desplegar investigaciones en las que se reflexione y aporte de forma significativa sobre la ecología, no sólo como una correlación del ser humano con el adecuado progreso de la naturaleza, sino el sostenimiento en esta, generando una óptima calidad de vida en razón de empoderar a las comunidades para tender hacia una actitud científico tecnológica, cuya relación con el ambiente sea en plena conciencia y corresponsabilidad, como de la salud, el bienestar y el

ambiente cultural de las poblaciones (p. 16).

En esta dirección cada línea de investigación en lo particular de los participantes, se articula inicialmente con el perfil doctoral, emergente de la esencia personal. El cual puntualiza una matriz de articulación propulsora del desarrollo humano, considerando como líneas de investigación generales: La gestión de Riesgo y Desastres Socionaturales, Socioproductividad, Cultura Agroecológica y Desarrollo Endógeno. De lo expuesto hasta acá se enaltece que las líneas de investigación se corresponden con el punto de partida de la intencionalidad ontológica, epistemológica y metodológica del perfil doctoral de los participantes de la CA Prof Adela Chourio. Fundamentado en las directrices universitarias, para diseñar y ejecutar los seminarios y procedimientos que respondan a formar un nuevo ser.

Dentro de la malla curricular de la CA Prof Adela Chourio, direccionada a construir el perfil doctoral en Ecología del Desarrollo Humano, se desarrollan entre siete y ocho periodos académicos, según las condiciones de generación del conocimiento. El primer periodo: constituido por tres seminarios: Investigación Etnográfica, Teoría de la Mente y Teoría de la Complejidad, sumado a la Autobiografía, como una construcción genuina, autorreflexiva del ser; segundo periodo: Racionalidad y Cientificidad en América Latina, Ecología del Desarrollo Humano y Ética y Desarrollo del Ser. Por su parte, en el tercer periodo académico se han conformado los seminarios: Dimensión Trascendental del Ser y su Desarrollo, Gestión Intelectual y Creación del Conocimiento, cerrando este trayecto con el seminario Conocimiento Pertinente para América Latina. Continuando con el cuarto periodo académico, donde se presentan los seminarios: Desarrollo Endógeno y Ecología Humana, Educación para el Desarrollo Sostenible y el seminario Fundamentos Onto- epistemológico en la Ecología del Desarrollo Humano (Bastidas et al., 2025).

A partir del quinto y sexto periodo académico, se presentan los seminarios de acreditación individual, contruidos por cada participante predeterminado de acuerdo a los estudios y autodesarrollos comprobables sobre la experiencia en la generación de conocimiento y la formación dentro de los diversos sistemas de desarrollo intelectual. Sumado al dominio instrumental de una lengua extranjera, como requisito de ley para optar al grado de Doctor. Cerrando este apartado se presenta como séptimo periodo el Trabajo Doctoral, el cual emerge de la necesidad, interés e intención investigativa del doctorante, según sus escenarios y etapas de participación socio-educativa.

Como ejemplo de lo antes descripto, se muestra la malla curricular de Bastidas (2025), en la cual se presentan sus siete periodos académicos y los seminarios desarrollados en cada uno. Dicho tramo de formación afianza la intención formativa de perfil profesional del doctorado en Ecología del Desarrollo Humano, cumpliendo adicionalmente, con las 45 unidades crédito exigidas por el Ministerio de Educación, Cultura y Deportes (2001), en la Gaceta Oficial 37.328,

referida a la normativa general de los estudios de postgrado para las universidades e institutos universitarios debidamente autorizados por el Consejo Nacional de Universidades y las líneas de estudios Universitarios establecidos, por la UPTMKR (2022) (Tabla 1).

Tabla 1: Malla Curricular, de la Participante Bastidas, miembro de la Comunidad de Aprendizaje Prof Adela Chourio

Periodo académico	Seminario/taller doctoral	UC	Seminario
Primero	Investigación Etnográfica (Autobiografía y Portafolio para Estudios Abiertos Doctorales)		
	Teoría de la Mente	3	Medular
	Teoría de la Complejidad	3	Medular
Segundo	Racionalidad y Cientificidad en América Latina	3	Medular
	Ecología del Desarrollo Humano.	3	Medular
	Ética y Desarrollo del Ser.	3	Tronco común
Tercero	Dimensión Trascendental del ser y su Desarrollo	3	Tronco común
	Gestión Intelectual y creación del Conocimiento	3	Tronco común
	Conocimiento Pertinente para América Latina	3	Medular
Cuarto	Desarrollo Endógeno y Ecología Humana	3	Tronco común
	Educación para el Desarrollo Sostenible	3	Tronco común
	Fundamentos Onto-epistemológicos en la ecología del Desarrollo Humano.	3	Tronco común
Quinto	Educación Rural y Desarrollo Humano	3	Acreditable
	Fundamentos de la Educación Bolivariana: Formación Integral e inclusión.	2	Acreditable
	Docencia e investigación para el desarrollo Humano.	3	Acreditable
Sexto	Gestión Educativa y Desarrollo Humano.	2	Acreditable
	Comunitarismo y Desarrollo Humano	2	Acreditable
	Dominio de una Lengua Extranjera (inglés)		
Séptimo	Trabajo Doctoral: Modelo Interpretativo para el Rescate de la Cultura del Páramo Andino en el Marco de la Ecología del Desarrollo Humano.		
Total, Unidades Créditos Aprobadas		45	

Fuente: Bastidas (2025).

Simultáneamente, el trayecto de formación académica se va complementando con la intencionalidad metodológica que direcciona la planeación de cada miembro de la Comunidad en el diseño de la línea de investigación doctoral, la cual emerge de la dinámica interactiva de los seminarios doctorales y del ámbito de desarrollo profesional. En forma general las líneas temáticas que orientan las investigaciones doctorales de los miembros de la comunidad, son las siguientes: Ecología ambiental y desarrollo humano; Memoria Patrimonial de los Ecosistemas Socio-Culturales; La Educación permanente como vía Pertinente para el Empoderamiento de la Mujer en Comunidades Vulnerables, La Intervención Ecológica ante la Degradación del Impacto Ambiental; Modelo Interpretativo de la Identidad Cultural Andina en la Ecología del Páramo Andino, Didáctica de las Ciencias Sociales para el Desarrollo Humano, Resiliencia y Desarrollo Humano y La investigación Cualitativa en los Ecosistemas Socio-educativos, según

muestran Bastidas et al. (2025).

A manera ilustrativa del presente, en el que se expone cómo la CA Prof. Adela Chourio (2025) consolida su praxis académica dentro del programa de estudios abiertos hacia una alternativa de desarrollo integral. La metodología de la investigación está dada por la naturaleza del estudio, permitiendo su construcción como un mecanismo flexible para planear y replanificar los métodos que hacen posible lograr lo establecido, aportando transformación y mejoraras al sistema de desarrollo humano del páramo, considerando el paradigma cualitativo, enmarcado en el método etnográfico, propulsor de encuentros directos entre el investigador y los informantes, la observación directa y la entrevista como técnicas de encuentro fehaciente de la realidad.

Es por ello que, las unidades temáticas canalizan la formación académica doctoral, dentro de la CA Prof, Adela Chourio, apuntalando el enfoque metodológico para el planteamiento de mecanismos de intervención efectivos; así pues, cada línea temática puesta en práctica por los miembros de la comunidad, considera al ser humano como foco de desarrollo transformacional, influyente en aspectos como: la ecología ambiental, el empoderamiento femenino dentro de ambientes vulnerables y la memoria patrimonial e histórica, entrelazada con los escenarios de desarrollo en sus distintas dimensiones micro, meso, macro y exo sistémica (Bronfenbrenner, 1987).

Por lo expuesto, se precisa una muestra de la investigación doctoral de la interpretación de la cultura del Páramo Andino, en indisoluble sintonía con el desarrollo humano, cuyo potencial se centra en un ambiente contextualizado, apoyando la utilización de una metodología, requerida para ajustar la investigación a las características de dicho ambiente.

La identidad cultural del Páramo Andino, como aporte al Doctorado en Ecología del Desarrollo Humano

En virtud de presentar a la identidad cultural del páramo andino, como aporte del perfil doctoral en la ecología del desarrollo humano, el sincretismo cultural de los páramos andinos se ha tejido a lo largo de la historia, como un legado intergeneracional, que simboliza el sentir más profundo de los habitantes de la región. En armonía con este sentir, la cultura como sinónimo de identidad, conforma el sistema tangible e intangible de lo típico y tradicional hilado progresivamente entre los pueblos de la región; Bastidas (2014) menciona que, esta debe ser valorada desde una posición de reflexión socio-crítica con la finalidad de garantizar su cronosistémica, nutrido de los principios sostenibles, sustentable de generaciones enteras o de cada ser humano nativo de estos pueblos.

Desde esta perspectiva, tanto a la innovación como a la invención para confrontar las demandas del contexto son necesarias, las cuales convergen en la transformación provocada

por los factores propios o foráneos, pero que no deben culminar en el hecho de desprender al colectivo del patrimonio cultural heredado de sus ancestros. Por ello, que entender la cultura es valorar las raíces de un paso que se hace presente, y de un futuro que no se deslinda de éste. Conviene subrayar que, el páramo andino padece actualmente un despojo marcado de gran parte de sus tradiciones andinas, estilos de vida, costumbres y creencias, las cuales, consultando a Bastidas, Carrillo y Urbina (2024) han sido sometidos a una transformación producto de la interculturalidad, aculturación y transculturación generada por la globalización o dinámica mundial desenfrenada, convirtiéndose simultáneamente en el olvido de lo máspreciado y valioso de la zona.

Ante lo manifiesto la idiosincrasia andina se alimenta del sistema tangible e intangible que la diferencia de otras culturas propias de la complejidad global. Por tal razón, pese a estar en riesgo constante de pasar al olvido, su inmensurable genética histórica impregna al andino de los ideales que lo convierten en un escenario de gran inventiva y logros, capaz de resistir y responder, desde la lugarización, a las demandas de un mundo en constante transformación y con múltiples exigencias.

Esta realidad se arraiga en la cultura andina como una manifestación compleja que nace del corazón de sus habitantes. En tanto, Cicerón, a través de Molano (2007), la exterioriza en su expresión de “cultura animi”, entendida como la manifestación del alma. Develando cómo los pobladores de la región se integran a su entorno de manera profunda y humana. La cultura andina, concebida como un cultivo del alma, que entrelaza el sentir de la emoción y la percepción espiritual que demuestra la autenticidad de su gente, tanto a nivel individual como en su desarrollo colectivo.

De la misma manera, su compleja expresión se alinea con el concepto de “antropocultura” definida como la ciencia del cultivo del hombreo del ser humano en un concepción holística e inclusiva. La relación entre las personas andinas y su entorno es lo que realmente impulsa la Ecología del Desarrollo Humano como una habilidad autónoma diferencial del patrón común de globalización o mundialización. Un tema intrínsecamente relacionado con la complejidad propia de la Ecología del Desarrollo Humano, al construirse por la multiplicidad de elementos que la distinguen de otras culturas próximas o distantes con marcadas diferencias. Por ello, sus implicaciones son significativas en el desarrollo de cada uno de los habitantes al considerar la cultura andina como el sinónimo del ser, sentir, pensar y vivir de los habitantes del sistema de desarrollo descrito.

En efecto, ninguna sociedad puede vivir alejada del sistema de creencias, de las prácticas empíricas, de las acciones socio-ambientales o de los rituales propios de su sistema cultural como una acción de acomodo ante su entorno; contrario a ello, aprender y adentrarse a cada escenario de vida con consciencia y sabiduría, pues permite avanzar como colectivo en la formación ciudadana con sentido de pertenencia y pertinencia ante lo propio.

Basándose en los postulados anteriores, el propósito general del trabajo mencionado esta referido a desarrollar una aproximación teórica de la cultural andina en la Ecología del Desarrollo Humano de la parroquia Cacute, del municipio Rangel del estado Bolivariano de Mérida. Esta intención general, se apoya de los propósitos específicos para, inicialmente, analizar desde una perspectiva crítica la Cultura del Páramo Andino; seguido de la intención de reflexionar sobre los procesos de transformación, para finalmente, aportar una aproximación teórica de la Cultural Andina en la Ecología. Su pertinencia social está dada por el compromiso de resaltar el valor de la cultura andina en la transformación y mejora del ambiente de desarrollo humano andino, respondiendo a los problemas concretos que enfrenta la sociedad para concretar alternativas que propicien el desarrollo productivo, sostenible sustentable e integral, como referente desarrollo.

Sumado a ello, este trabajo investigativo se amalgama a la valoración del hilo histórico de la zona andina, reconociendo sus luchas, logros, dificultades y avances sorteados en las distintas etapas propias de su crono-sistema de desarrollo, los cuales, actualmente le dan tanto estabilidad como posibilidades de desarrollo, con una visión retrospectiva, pero proyectada hacia el futuro de este colectivo de desarrollo humano. Del mismo modo, Bastidas, Carrillo y Urbina (2024) investigaron que, sobre la cultura andina, esta tiene pertinencia en la ecología del desarrollo humano y por ende en el desarrollo ambiental; admitiendo la pertinencia de reflexionar sobre diversas prácticas para aprovechar los recursos naturales de tal manera que se puedan generar alternativas de producción agropecuaria que conlleven a la sostenibilidad, sustentabilidad o sinergia relacional del ser humano, el ambiente y sus recursos.

En materia educativa, esta indagación conlleva a fomentar una didáctica formativa corresponsable del rescate, valor y promoción de lo propio; construyendo en la triada (formador-ciudadano-sociedad) un sentido de pertenencia sólido, determinante para defender la idiosincrasia andina. Es entender a una escuela que abra sus puertas a la realidad comunitaria y viceversa, para que ambas nutran sus experiencias del conocimiento presente en las formas de manifestación, solidificando los pueblos andinos. En cada uno de estos, se fortifican elementos que le dan vigencia a esta indagación y de los cuales aquilatan el desarrollo del ser individual y colectivo, su científicidad contemporánea con carácter autónomo, defensor de la evolución venezolana en la generación de teorías, conocimientos y paradigmas, ofertando escenarios que eviten la aniquilación intelectual y un olvido de nuestra cultura.

La cultura como una manifestación compleja, bajo estas consideraciones es influenciada por un sinfín de factores que la determinan, de manera espontánea en el colectivo social de cada pueblo. Por ello, el estudio de la Identidad Cultural del Páramo Andino se enlaza la “Teoría de Sistemas” como la expansión de un enfoque fenomenológica, que, para efectos de este artículo, se asocia a los sistemas de desarrollo planteados por Bronfenbrenner (1995); lo cual, hace de la cultura un todo significativo de cada pueblo aprehendido de los diversos sistemas de desarrollo

ecológico.

Partiendo de la relación de la cultura con la Teoría de la Complejidad, Montero (citado en Urbina 2003), indica que la cultura representa el “Conjunto de significaciones y representaciones...que permiten a los miembros de un grupo social que comparte una historia y un territorio común, así como otros elementos socioculturales, tales como un lenguaje, una religión, costumbres e instituciones sociales, reconocerse” (p. 76).

En la misma línea Gómez et al. (2016), establecen “El pensamiento complejo... concibe a la realidad como un sistema en permanente cambio, desarrollo y emergencia; reconoce al todo como la suma de sus partes y a la especificidad de las partes respecto al todo”. (p. 474) lo que hace de la cultura andina un sistema multifactorial, articulado a lo evidente o no, pero incidido por diversos aspectos físicos, espirituales e ideológicos.

Ahora bien, la cultura muestra una correlación entre racionalidad y científicidad, de la cual Arias y Navarro (2017) expresan que estas en simbiosis con el desarrollo cultural, son las herramientas más poderosas de la humanidad, capaces de propiciar luz en cada lugar, pueblo o nación. Por ello, dicha interrelación entre ciencia, razón e idiosincrasia andina emerge del empirismo, pragmatismo y científicismo fundado en una cultura amplia en escenarios, tiempo y factores intervinientes.

El estudio de la cultura del Páramo Andino y el Doctorado en la Ecología del Desarrollo Humano

Abordar la cultura andina conlleva a reflexionar sobre un mecanismo flexible, humano, sensible y de permeabilidad de la fortaleza, y contradictoria fragilidad, de este sistema de desarrollo; pues el andino es un ser reservado y silente que se muestra con franqueza sólo en escenarios que le brindan confianza, seguridad y transparencia, por ello la investigadora debe saber aplicar la inteligencia emocional y metodológica para interactuar con el sistema indagado, como un hecho definitorio del éxito o fracaso de la intencionalidad investigativa.

Entonces, este estudio se afianza en el paradigma cualitativo, desde el arjé de su propia naturaleza investigativa en correlación dialéctica del objeto de estudio y la metodología, para la interpretación social, antropológica y relacional del ser humano con su contexto, lo que en otras palabras se traduce en la interpretación de la idiosincrasia andina.

De lo antes indicado, Vargas (2011) refiere que la “Metodología cualitativa es aquella cuyos métodos, observables, técnicas, estrategias e instrumentos concretos se encuentran en lógica de observar necesariamente de manera subjetiva algún aspecto de la realidad” (p. 21). Igualmente, al hilar la estrategia metodológica cualitativa de la presente investigación se definió el método etnográfico, como un proceso ideado para progresar en la construcción de la realidad que

representa el sincretismo andino. De hecho, Gurdián (2007) plantea que “un estudio etnográfico es una descripción (grafía) completa o parcial de un grupo o pueblo (ethno)” (p. 160), lo que hace en este caso de la etnografía el método idóneo para estudiar la identidad cultural del páramo andino y las diversas formas para manifestarse, abriendo un abanico de interacción directa entre la investigadora y el ambiente, para inventariar los aspectos relacionados con la idiosincrasia andina, en el ámbito social, típica, ambiental, referido a las creencias y costumbres propias de la zona. En cual, se evalúa un perfil según la edad y actividades en las que el entrevistado se destaca, resaltando cultores, miembros de las asociaciones ambientales y religiosas y nativos de los páramos andinos.

Aportes de la Comunidad de Aprendizaje Adela Chourio en el perfil doctoral en Ecología del Desarrollo humano

Cada uno de los postulados realizados durante la caracterización de la C. A Adela Chourio, son un referente claro para la construcción del perfil doctoral en Ecología del Desarrollo Humano; al permitir durante su constructo onto-epistémico y gnoseológica responder a las necesidades presentes en el campo de desarrollo de cada uno de sus participantes. Considerando cada uno de los elementos descritos anteriormente, se avanza en el hecho de describir parte del proceso, que permite determinar el estudio y su determinación en el Desarrollo Humano, como un constructo progresivo de la CA Prof. Adela Chourio.

Inicialmente, la CA. Prof. Adela Chourio, afianza una metodología vanguardista, moderna y flexible para adaptarse a los procesos de transformación socio-educativa. Promoviendo, a través del Programa de Estudios Abiertos una metodología corresponsable con la transformación social, la cual rompe esquemas tradicionales, para readaptar su praxis formativa a las exigencias del entorno. Dicho enfoque promueve una educación afianzada en prácticas investigativas propias de la educación andragógica, bajo una metodología horizontal. La intención, está generada por la interacción dialéctica, que hace posible, construir de forma sólida un proceso de argumentación o de exploración de constructos, mediante el diálogo permanente para generar nuevas perspectivas.

En consonancia con lo manifiesto, la retroalimentación continua promueve investigaciones autónomas y reflexivas, con métodos indagatorios correlacionados a la naturaleza humanista, propia del perfil doctoral. Anexo a las técnicas cualitativas como: la observación, el registro anecdótico, la autobiografía y la compilación de evidencias a través del portafolio. Lo expuesto, permite la evolución personal y educativa, con indudable trascendencia en la transformación del contexto social hacia la sostenibilidad.

Además, los principios de la CA Prof Adela Chourio están orientados al desarrollo profesional y personal de sus miembros, ayudando a que el aprendizaje sea útil y transformador, con prácticas educativas que afiancen la pedagogía socio-crítica y la ecología del desarrollo humano,

ambas fundamentales para fortalecer la reflexión crítica entre sus miembros, procurando la comprensión de la realidad a partir de una introspección crítica, como algo crucial para el Doctorado en Ecología del Desarrollo Humano.

Desde esta visión la comunidad de aprendizaje trabaja en líneas de investigación indudablemente correlacionadas con temas inmersivos del ser humano y su necesidad de evolución consciente. Por ello, las temáticas incluyen la identidad cultural andina, la relación entre ecología y desarrollo humano, y la educación para empoderar a mujeres en comunidades vulnerables. Con el compromiso de resaltar como cada tema abordado se relaciona con los sistemas de desarrollo y la necesidad de mejorar la región.

Por su parte los seminarios y otros elementos propios de la cultura organizativa de la CA ayudan a la socialización y construcción del conocimiento. El diseño curricular, se plantea desde una direccionalidad flexible y progresiva, que permite que cada miembro desarrolle habilidades investigativas de liderazgo, y trabajo en equipo, los cuales representan parte de las cualidades propias del egresado, como Doctor en Ecología del Desarrollo Humano.

Cada uno de los planteamientos realizados permiten realizar la articulación entre la Fundamentación Onto-epistemológica de la Comunidad Prof. Adela Chourio y la Construcción del Perfil doctoral en Ecología del Desarrollo Humano, el cual se puntualiza a continuación:

Iniciando con los elementos epistémicos, que indudablemente se refieren a que el doctorante debe ser un productor intelectual de conocimiento en el proceso socio educativo, científico, tecnológico y humanista contextualizado. Esta cualidad definitoria de la autonomía epistemológica, determina el conocimiento como un mecanismo de interpretación e intervención del entorno, considerando los sistemas de desarrollo humano, como aspectos indispensables para potenciar la educación permanente e integral.

Sumado a la formación doctoral que articula los elementos epistemológicos y axiológicos de corte cualitativo, los cuales se centran en el humanismo y el antropocentrismo, intrínsecamente correlacionados con la Ecología del Desarrollo Humano. Dicho enfoque afianza la posibilidad de construir un modelo de desarrollo autónomo, a partir de la creación de teorías, conocimientos y paradigmas que den respuestas a las necesidades del ambiente de desarrollo venezolano, evitando de esta forma el epistemicidio intelectual, producto de desentendimiento con la cultura representativa de este ambiente de desarrollo.

Por otro lado, desde el ámbito metodológico, el Doctorante debe utilizar, en su praxis profesional y de diario convivir, métodos investigativos que surjan de los principios empíricos-etnográficos y reflexivos, los cuales, dentro del paradigma cualitativo, están apoyados de la inteligencia emocional, permitiendo, hacer una lectura del contexto, para comprenderlo e interactuar con el sistema indagado. En tal sentido, otro aporte de la CA Prof

Adela Chourio, es la comprensión e implementación de métodos investigativos que posibiliten interpretar de forma crítica y reflexiva cada línea investigativa como: la vulnerabilidad de las mujeres en zonas de riesgo, la construcción de memorias históricas e idiosincráticas de las zonas andinas, la resiliencia del docente en los actuales momentos y la educación ambiental, cuyas temáticas se muestran como alternativas investigativas que potencian el resguardo del ser humano y su sistema de desarrollo.

Desde la concepción gnoseológica del perfil doctoral en Ecología del Desarrollo Humano, proyectado por la CA Prof Adela Chourio, se consolida la construcción del conocimiento como una acción colectiva. Dicha intención, edifica cada constructo cognitivo a partir del pensamiento de orden superior, la metacognición y la educación permanente con capacidad transformadora del sistema de desarrollo humano, como un proceso dinámico, que encuentra significatividad en la medida que se perfila como útil para efectos de evolución social.

Por ello, la gnoseología que se desarrolla desde la CA, fortalece la flexibilidad cualitativa y reflexiva del método etnográfico, valorado este como un medio, para el encuentro entre el sentir y el vivir de cada escenario abordado. Sumado a la revisión continua de las diferentes fuentes de consulta y la interpretación realizada de los insumos ofertados por cada informante clave, como habilidades que deben ser fortalecidas en el Doctorante. En tal sentido, la interdependencia entre ciencia, razón e idiosincrasia andina, surge del empirismo, pragmatismo y cientificismo que simultáneamente capacita al Doctorante para iluminar con sabiduría su lugar, pueblo o nación de desarrollo.

Ello conlleva a implementar métodos más humanos, más sensibles y más flexibles, para lograr la interpretación social, antropológica y relacional del ser humano con su contexto. Es decir, para analizar la realidad, como un sistema en permanente cambio, desarrollo y emergencia es esencial en el estudio aplicar métodos humanistas, que, pese a su naturaleza cualitativa, oferten fiabilidad investigativa, a partir de la triangulación de la información, la cual es posible con el contraste entre fuentes consultadas y diversas posiciones epistémicas, propias de las metodologías doctorales.

Seguidamente, como docente e investigador, el participante del Doctorado en Ecología del Desarrollo Humano, se perfila como un profesional corresponsable en procesos de formación integral. Poniendo en práctica, el diseño, la planificación y la ejecución de alternativas educativas que respondan a cada una de las exigencias presentes en los ambientes de desarrollo, considerando cada una de las dimensiones que la constituyen. Desde esta visión el egresado con perfil doctoral en Ecología del Desarrollo Humano, posee habilidades investigativas, emprendedoras y de liderazgo, promotoras del trabajo en equipo organizado y corresponsable en la planificación y ejecución de tareas transformacionales de la realidad.

Conclusiones reflexivas

La comunidad Prof. Adela Chourio representa un grupo de formación articulado en la inter, intra, multi y transdisciplinarietà que permite transformar los diversos sistemas de desarrollo, con interdependencia social y cultural. El programa de estudios abiertos, es la oportunidad para la construcción formal del conocimiento, con autonomía investigativa y generación de métodos socio-críticos inéditos para valorar el contexto. La flexibilidad educativa de los programas de estudios abiertos en la construcción del conocimiento se transforma en una praxis exitosa, regida por los métodos formales articulados a la planificación, ejecución y evaluación del programa de estudio.

El estudio de la cultura andina, representa un mecanismo de acercamiento con los escenarios de desarrollo humano, que debe ser valorada desde la epistemología construida como colectivo de formación. La Comunidad de Aprendizaje Prof. Adela Chourio es el espacio de encuentro e interacción onto-epistémica, para consolidar el aprendizaje y desarrollo integral de sus miembros y de sus sistemas de desarrollo. Las líneas de investigación del programa de doctorado en Ecología del Desarrollo Humano deben basarse en la idea de enfoque integral, reflexión personal y equidad, siguiendo un enfoque humanista que mire hacia el desarrollo sostenible.

Entender la cultura andina, permite aportar alternativas de desarrollo humano con el fin de avanzar como sociedad en un espacio sostenible, sustentable con sentido de pertenencia y para la libertad de la región. La autonomía como nación inicia con la comprensión de lo típico, lo propio y lo tradicional, lo cual emerge del empirismo, pragmatismo y cientificismo necesario para evolucionar con sentido reflexivo y transformador. Comprender la Cultura Andina, ayuda a visualizar la zona andina como el escenario ideal de desarrollo humano y su trascendencia físico-temporal.

Por su parte la metodología investigativa del doctorado Ecología del Desarrollo Humano, orientada por la CA Adela Chourio, resalta la indudable importancia de un enfoque, tanto innovador, como flexible que respalde la transformación socio-educativa.

La transformación del contexto de desarrollo es posible si se promueve la investigación autónoma y reflexiva de todos los participantes, resaltando la conexión entre las prácticas pedagógicas y la ecología del desarrollo que enfatizan la necesidad de construir un conocimiento útil en materia de desarrollo y evolución ser humano medio.

El aprendizaje que circunda el perfil doctoral, se desarrolla de manera colaborativa y contextual, con tendencia a desarrollar habilidades investigativas y de liderazgo en los egresados del doctorado en Ecología del Desarrollo Humano, para contribuir significativamente al desarrollo sostenible de sus comunidades.

Referencias

- Anzola, M. (2014). Comunidades de Aprendizaje, Investigación e Innovación: Un nuevo espacio académico. *Revista Electrónica Conocimiento Libre y Licenciamiento - CLIC*, 7(5), 76-79. <https://convite.cenditel.gob.ve/publicaciones/revistaclic/article/view/538>
- Arias, M., y Navarro, M. (2017). Epistemología, Ciencia y Educación Científica: premisas, cuestionamientos y reflexiones para pensar la cultura científica. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(3), 1-20. <https://www.redalyc.org/journal/447/44758585030/html/>
- Bastidas, Y. (2014). *Estrategias Metodológicas para el Rescate de la Identidad Cultural* [Tesis de Maestría]. Universidad Gran Mariscal de Ayacucho.
- Bastidas, Y. (2024). Aportes de la Comunidad de Aprendizaje “Prof. Adela Chourio” en la Construcción Onto-epistemológica de la Identidad Cultural Andina. En *En Encuentro de Saberes de las Comunidades de Aprendizaje. Ponencia llevada a cabo en la Universidad Politécnica Territorial de Mérida “Kléber Ramírez”*.
- Bastidas, Y. (2025). *Portafolio de Saberes de la Doctorante Bastidas Yenny, miembro de la Comunidad de Aprendizaje “Prof. Adela Chourio”. Archivo de la Comunidad de Aprendizaje*. Universidad Politécnica Territorial Kléber Ramírez, Mérida, Venezuela.
- Bastidas, Y., Carrillo, T., y Urbina, J. (2024). Identidad y patrimonio Histórico-cultural en el Páramo Merideño. Pervivencia idiosincrática y Desarrollo Humano. *Educere*, 28(92). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10183565>
- Bastidas, Y., Dugarte, S., Molina, M., Montilla, N., Rondón, F., Rondón, J., Segura, B., y Urbina, J. (2008). Bitácora del Círculo de estudio. Registro del Círculo de Estudio. *Centro de Formación Permanente Monseñor Jesús Manuel Jauregui Moreno, Universidad Valle del Momboy*.
- Bastidas, Y., Dugarte, S., Molina, M., Montilla, N., Rondón, F., Rondón, J., Segura, B., y Urbina, J. (2023). Bitácora de la Comunidad de Aprendizaje “Prof. Adela Chourio”. *Registro de la Comunidad de Aprendizaje. Universidad Politécnica Territorial Kléber Ramírez, Mérida, Venezuela*.
- Bastidas, Y., Dugarte, S., Molina, M., Montilla, N., Rondón, F., Rondón, J., Segura, B., y Urbina, J. (2024). *Conceptualización de las Comunidades de Aprendizaje*. Comunidad de Aprendizaje “Prof. Adela Chourio”. <https://comunidadprofesoraadelachourio.blogspot.com>
- Bastidas, Y., Dugarte, S., Molina, M., Montilla, N., Rondón, F., Rondón, J., Segura, B., y Urbina, J. (2025). *Portafolio de Saberes de la Doctorante Bastidas Yenny, miembro de la Comunidad de Aprendizaje “Prof. Adela Chourio”. Archivo de la Comunidad de Aprendizaje*. Universidad Politécnica Territorial Kléber Ramírez, Mérida, Venezuela.
- Bronfenbrenner, U. (1987). *La ecología del desarrollo humano: Experimentos en entornos naturales y diseñados*. Ediciones Paidós.
- Bronfenbrenner, U. (1995). Ecología del desarrollo a través del espacio y el tiempo: Una perspectiva de futuro. En P. Moen, G. Elder y K. Lüscher (Eds.), *Examining lives*

- in context: Perspectives on the ecology of human development. American Psychological Association* (pp. 619-647).
- Carrillo, T. (2019). *Líneas de investigación en el programa de Estudios Abiertos*. Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida Kléber Ramírez.
- Carrillo, T., Montero, A., y Sulbarán, F. (2022). Comunidades de aprendizaje y pedagogía alternativa: Una reflexión desde la vivencia. *Revista Cruzentiana: Comunidad y Patrimonio*, 7(13).
- Carrillo, T., y Sulbarán, F. (2020). La otra cara de la Belleza, de la Bitácora a la Acreditación de Saberes en estilismo integral. *Revista Contracorriente*, (11), 74-88.
- Castillo, N., y Melchor, N. (2009). Círculos de Estudio como Estrategia en la Innovación Educativa. *Congreso Internacional de Innovación Educativa*.
- Gómez, C., Hernández, M., y Ramos, R. (2016). Principios epistemológicos para el proceso de la enseñanza-aprendizaje, según el pensamiento complejo de Edgar Morin. *Revista Pueblo Continente*, 27(2), 471-479.
- Gurdián, A. (2007). *El paradigma cualitativo en la investigación socio-educativa (Colección: Investigación y Desarrollo Educativo Regional - IDER)*. Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI).
- Ministerio de Educación, Cultura y Deportes. (2001). *Normativa general de los estudios de Postgrado*. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela (Extraordinaria Nro. 37.328). <https://cnu.gob.ve/wp-content/uploads/2023/07/GO-37328-20nov-2001-INSTRUCTIVO-POSTGRADO.pdf>
- Molano, O. (2007). Identidad cultural: un concepto que evoluciona. *Revista Opera*, (7), 69-84. <https://www.redalyc.org/pdf/675/67500705.pdf>
- Molina, F. (2021). Círculo de estudio y trabajo pedagógico en la formación inicial de educadores y educadoras. *Paideia Surcolombiana*, (26), 285-306. <https://journalusco.edu.co/index.php/paideia/article/view/3225>
- Segura, B. (2023). *Fundamentos Onto Epistemológicos del Modelo de Investigación en Educación y su Relación con la Ecología del Desarrollo Humano. Proyecto de investigación presentado a la Comunidad de Aprendizaje “Prof. Adela Chourio”*. Universidad Politécnica Territorial del Estado Bolivariano de Mérida Kléber Ramírez.
- Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida Kléber Ramírez. (2022a). *Comunidad de Aprendizaje CIDEC*. <https://ve.uptm.edu.ve/comunidad-de-aprendizaje-cidec/>
- Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida Kléber Ramírez. (2022b). *Ecología del Desarrollo Humano*. <https://ve.uptm.edu.ve/ecologia-del-desarrollo-humano/>
- Urbina, J. (2003). Hijos de inmigrantes colombianos en el páramo merideño, escuela y memoria cultural. *Acción Pedagógica*, 12(1), 32-43. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2972867.pdf>
- Vargas, X. (2011). *¿Cómo hacer investigación cualitativa? Una guía práctica para saber qué es la investigación en general y cómo hacerla, con énfasis en las etapas de la investigación cualitativa (1ª ed.)* ETXETA.



Experiencias de Tecnologías Libres



Implementación del SINIDOT: Tecnología para la salud pública en Venezuela

Implementação do SINIDOT: Tecnologia para a saúde pública na Venezuela

Implementation of the SINIDOT: Technology for public health in Venezuela

Argenis Osorio 

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres, Mérida, Venezuela
aosorio@cenditel.gob.ve

Fecha de recepción: 20/01/2026

Fecha de aceptación: 21/04/2026

Pág: 193 – 204

DOI: [10.5281/zenodo.20448382](https://doi.org/10.5281/zenodo.20448382)

Resumen

La Fundación Venezolana de Donaciones y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células (FUNDAVENE), adscrita al Ministerio del Poder Popular para la Salud de Venezuela, requería una herramienta digital soberana para gestionar eficientemente datos clínicos y administrativos relacionados con donaciones y trasplantes. El Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL) desarrolló el Sistema Nacional de Información sobre Donación y Trasplantes (SINIDOT), una plataforma web avanzada iniciada en octubre de 2021 y liberada en julio de 2023, con actualizaciones en 2025. Utilizando metodología colaborativa de software libre, tecnologías como PHP, Laravel, Vue, PostgreSQL y Linux, el sistema integra módulos de autenticación, gestión de donantes y solicitantes, listas de espera, paneles estadísticos, reportes PDF y alertas prioritarias. La participación activa de usuarios finales en requerimientos, pruebas iterativas y retroalimentación continua aseguró usabilidad y adaptabilidad, optimizando la trazabilidad, auditoría y la toma de decisiones en salud pública. El proyecto fortalece capacidades técnicas, genera conocimiento documentado y demuestra el impacto de la colaboración institucional en soberanía tecnológica venezolana.

Palabras clave: metodología, salud pública, soberanía tecnológica, software libre, tecnologías libres.



Esta obra está bajo licencia [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Resumo

A Fundação Venezuelana para Doação e Transplante de Órgãos, Tecidos e Células (FUNDAVENE), vinculada ao Ministério do Poder Popular para a Saúde da Venezuela, necessitava de uma ferramenta digital soberana para gerenciar com eficiência os dados clínicos e administrativos relacionados a doações e transplantes. O Centro Nacional de Desenvolvimento e Pesquisa em Tecnologias Livres (CENDITEL) desenvolveu o Sistema Nacional de Informação sobre Doação e Transplante (SINIDOT), uma plataforma web avançada iniciada em outubro de 2021 e lançada em julho de 2023, com atualizações planejadas para 2025. Utilizando uma metodologia colaborativa de software livre e tecnologias como PHP, Laravel, Vue, PostgreSQL e Linux, o sistema integra módulos para autenticação, gestão de doadores e candidatos, listas de espera, painéis estatísticos, relatórios em PDF e alertas de prioridade. A participação ativa dos usuários finais na coleta de requisitos, testes iterativos e feedback contínuo garantiu usabilidade e adaptabilidade, otimizando a rastreabilidade, a auditoria e a tomada de decisões em saúde pública. O projeto fortalece as capacidades técnicas, gera conhecimento documentado e demonstra o impacto da colaboração institucional na soberania tecnológica venezuelana.

Palavras-chave: metodologia, saúde pública, soberania tecnológica, software livre, tecnologias livres.

Abstract

The Venezuelan Foundation for Organ, Tissue, and Cell Donation and Transplantation (FUNDAVENE), attached to the Ministry of Popular Power for Health of Venezuela, required a sovereign digital tool to efficiently manage clinical and administrative data related to donations and transplants. The National Center for Development and Research in Free Technologies (CENDITEL) developed the National Information System on Donation and Transplantation (SINIDOT), an advanced web platform initiated in October 2021 and released in July 2023, with updates planned for 2025. Using a collaborative methodology of open-source software and technologies such as PHP, Laravel, Vue, PostgreSQL, and Linux, the system integrates modules for authentication, donor and applicant management, waiting lists, statistical dashboards, PDF reports, and priority alerts. The active participation of end users in requirements, iterative testing, and continuous feedback ensured usability and adaptability, optimizing traceability, auditing, and

decision-making in public health. The project strengthens technical capabilities, generates documented knowledge, and demonstrates the impact of institutional collaboration on Venezuelan technological sovereignty.

Keywords: methodology, public health, technological sovereignty, free software, free technologies.

Introducción

La Fundación Venezolana de Donaciones y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células (FUNDAVENE), adscrita al Ministerio del Poder Popular para la Salud de Venezuela, es una Institución Gubernamental encargada de fortalecer, coordinar y brindar atención integral en materia de donación y trasplantes de órganos, tejidos y células a toda la población venezolana. Su labor se fundamenta en principios científicos, tecnológicos, sociales, legales y éticos que permiten impulsar la promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de la salud de pacientes pre y post trasplantados. En este documento, se presenta una experiencia técnica y metodológica centrada en la creación de una herramienta digital soberana para el sector salud, como resultado de un proceso de desarrollo colaborativo con los funcionarios y beneficiarios de tal ente.

El objetivo de este artículo es describir el proceso de diseño, desarrollo e implementación del Sistema Nacional de Información sobre Donación y Trasplantes (SINIDOT), destacando cómo la colaboración institucional y el uso de tecnologías libres han permitido superar obstáculos críticos en la gestión de datos clínicos. Para ello, se aborda inicialmente la problemática que dio origen al proyecto, seguida de la solución propuesta y los aspectos metodológicos aplicados. Posteriormente, se detallan las etapas de desarrollo del sistema, el rol activo de los usuarios finales, el aprendizaje obtenido por el equipo técnico y el impacto social alcanzado en la población venezolana hasta la actualidad.

El problema

Dada la relevancia de la labor que desempeña FUNDAVENE, resulta imprescindible que la institución cuente con la capacidad de gestionar la información de manera eficiente: ordenada, íntegra, centralizada y con procesos automatizados que faciliten su actualización (FUNDAVENE, 2024a; 2024b). Si bien la fundación disponía anteriormente de un sistema de información, este dejó de ser utilizable debido a problemas técnicos. Como consecuencia, se optó por sistematizar la información de forma manual, mediante documentos de texto digitales, lo que inevitablemente repercutió en la celeridad de los procesos.

Por tal motivo, la institución requería una herramienta que permitiera llevar un control, registro y auditoría de las solicitudes de trasplante de la población. Asimismo, necesitaba ofrecer a los ciudadanos la facilidad de manifestar en vida su voluntad de ser donantes o no donantes en vida. De igual forma, se requería que dicha herramienta permitiera filtrar la información almacenada de manera flexible, a fin de obtener reportes detallados, índices informativos y estadísticas confiables (Figura 1).

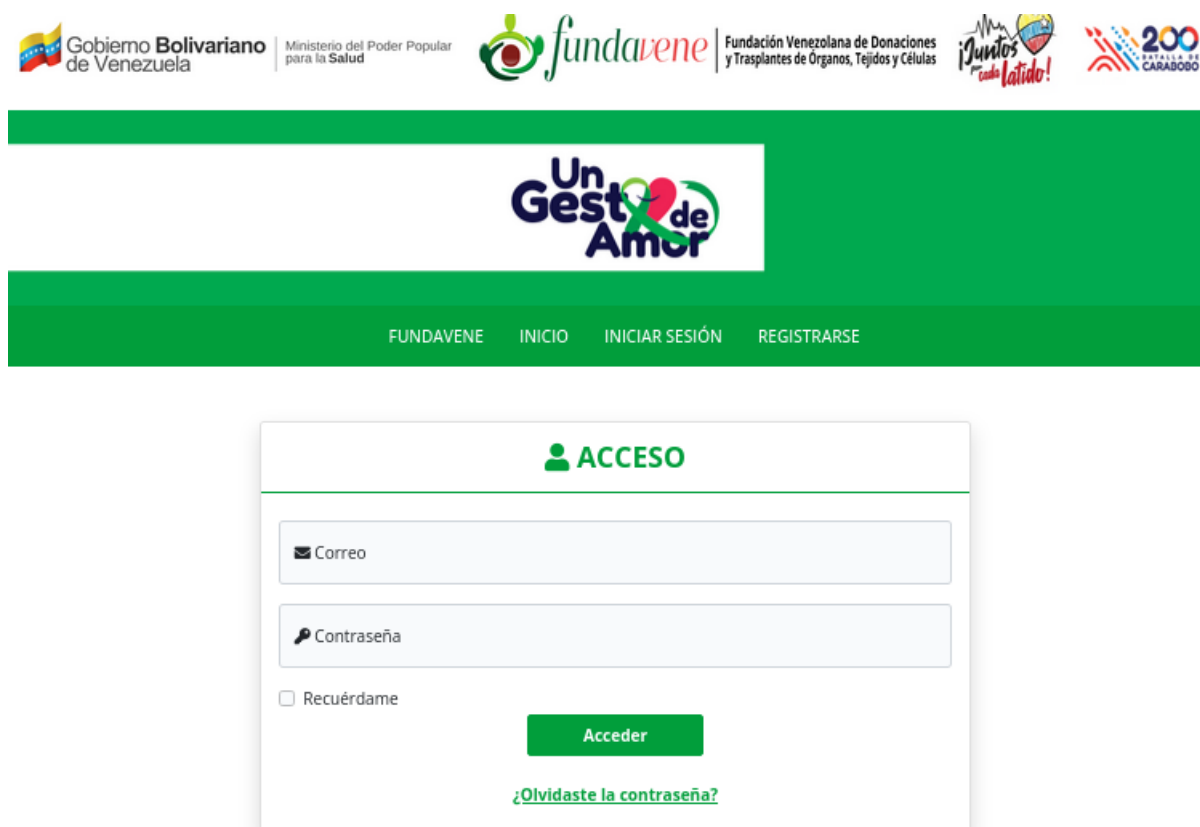


Figura 1: Portal del Sistema Nacional de Información sobre Donación y Trasplantes (SINIDOT).

Fuente: Fundación Venezolana de Donaciones y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células (2024c)

Solución propuesta

Como resultado de una colaboración entre el Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología y el Ministerio del Poder Popular para la Salud, se designó a Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL) para desarrollar el Sistema Nacional de Información sobre Donación y Trasplantes (SINIDOT) (FUNDAVENE, 2024c). Se trata de una plataforma web avanzada que permite:

- La recolección estandarizada de datos clínicos y administrativos asociados a donaciones y trasplantes.
- El registro digital de voluntades de donación con validez legal.
- La generación de reportes personalizados.
- Un panel estadístico con indicadores en tiempo real.
- Un sistema de alertas tempranas para el seguimiento de casos críticos.

Aspectos metodológicos del desarrollo

El equipo adoptó como base la metodología para el desarrollo colaborativo de software libre (Versión 2), desarrollada por CENDITEL (2015), para la gestión del proceso de desarrollo. No obstante, se incorporaron otros enfoques y prácticas a la dinámica del equipo, entre los cuales destacan:

- Empirismo: Toma de decisiones basada en la experiencia práctica y directa del equipo, en evidencia y datos, no en suposiciones.
- Colaboración continua y comunicación: Interacción abierta y constante entre el equipo de desarrollo y los usuarios.
- Entrega incremental y continua: Liberaciones frecuentes y progresivas de piezas de software funcional en lugar de esperar una entrega final completa.
- Adaptabilidad y respuesta al cambio: Flexibilidad ante requerimientos cambiantes.
- Simplicidad y enfoque: Concentración en lo esencial para evitar complejidades innecesarias.
- Autoorganización del equipo: Autonomía para la gestión interna de tareas y roles.
- Inspección y mejora continua: Revisión periódica de procesos y resultados para optimizarlos.
- Transparencia y visibilidad del progreso: Comunicación abierta y visible del avance del proyecto, incluyendo actividades, tareas, estatus y medios de verificación, mediante el uso de la wiki del proyecto y tableros Kanban.
- Priorización basada en utilidad: Enfoque en las funcionalidades que aportan mayor utilidad al usuario desde el principio.
- Calidad desde el inicio: Incorporación de criterios de calidad en cada etapa del desarrollo.

Desarrollo del sistema

El desarrollo del sistema dio inicio en octubre de 2021 y la primera versión fue liberada en julio de 2023. Dicha versión incluyó los siguientes componentes:

- Módulo de Autenticación de Usuarios
- Gestión de Usuarios
- Panel Estadístico
- Módulo de Carga Inicial, que contempló la parametrización de: Niveles académicos, grupos sanguíneos, parentescos, ocupaciones, órganos, tipos de trasplantes, centros asistenciales de diálisis, centros de trasplantes, centros generadores de órganos y tejidos, y médicos especialistas en trasplante.
- Módulo de Gestión SINIDOT, el cual abarcó:
 - Gestión de Donantes: donantes voluntarios, donantes potenciales, donantes efectivos, no donantes, no donantes por negativa familiar y donantes no aptos.
 - Gestión de Solicitudes: solicitudes recibidas, procesadas, en espera de suero, lista de espera (activos), lista de espera (inactivos), pacientes con donante vivo, trasplantes realizados y solicitudes rechazadas.
 - API que retorna el conteo de donantes y solicitantes para alimentar el panel estadístico del portal web de FUNDAVENE.

En el año 2025, con el sistema en producción y alimentado con datos reales, se procedió a una segunda etapa del desarrollo, en la cual se incorporaron las siguientes funcionalidades:

- Módulo de Gestión de imágenes para reportes PDF (Carnet del Donante/No Donante, Cintillo y Pie de Página de las Solicitudes de trasplante).
- Nuevos filtros incorporados en todas las tablas de la Gestión de Donantes y de Solicitudes.
- Cálculo de puntos según patologías y edad en la Lista de espera (Activos) para las solicitudes de tipo de trasplante de Córnea.
- Campo “Observación del solicitante” en formulario de solicitud la solicitud de trasplante.
- Gestión completa de Listas de espera (Activos/Inactivos temporales e indefinidos) con reportes PDF.
- Módulo de Trasplantes realizados y No Realizados con su formularios específicos.
- Registro de solicitudes de trasplante manuales para Administradores.

- Gestión de recepción de sueros con cambio automático de estatus en Gestión de solicitudes.
- Campos para resultados de exámenes HLA y PRA con historial de resultados en Solicitudes de trasplante.
- Funcionalidad de Urgencia cero para casos prioritarios.
- Formulario para registrar No Donantes por Negativas Familiares.
- Ventanas modales de ayuda informativa en tablas de Gestión de solicitudes.
- Clasificación (Alogénico o Autólogo) del tipo de trasplante de Médula ósea.
- Mejorada la gestión de permiso según los roles en todos los módulos.
- Campo de “Observación” para trasplantes no realizados.
- Mejoras de rendimiento en consultas de datos.

Las tecnologías empleadas para el desarrollo fueron las siguientes:

- Sistema operativo: Linux Debian y Linux Ubuntu
- Servidor web: Nginx
- Lenguaje de programación: PHP
- Framework de desarrollo: Framework Laravel
- Framework front-end: Vue
- Framework de estilos: Bootstrap
- Gestor de base de datos: PostgreSQL
- Gestor de proyectos: Trac
- Control de versiones: Git

El equipo de desarrollo está integrado por Roldan Vargas, Luis Ramírez, Argenis Osorio, Angelo Osorio, Daniel Contreras, Francisco Escala, Francisco Ruíz, Jorge Briceño, Fabián Palmera, Natanael Rojo y David Quintero. Los analistas funcionales y probadores son Mariangel Molero, Kleivymar Montilla, María Morales y Hildayra Colmenares. En el rol de analista de base de datos participan Laura Colina y Lully Troconis, mientras que el diseño gráfico está a cargo de Cipriano Alvarado.

Rol de los usuarios durante el desarrollo

El desarrollo del SINIDOT no fue un proceso a ciegas, sino un esfuerzo colectivo entre el equipo técnico y los usuarios finales, cuya participación activa resultó fundamental para moldear tanto la interfaz como las funcionalidades del sistema.

Para ello, se llevaron a cabo jornadas de levantamiento de requerimientos, tanto presenciales como en línea, que permitieron comprender a profundidad las necesidades de FUNDAVENE. Durante estas jornadas, los usuarios compartieron su experiencia diaria, señalaron puntos críticos y propusieron soluciones prácticas, las cuales fueron incorporadas al diseño del sistema bajo el acompañamiento técnico y experto de CENDITEL.

El acompañamiento continuo fue una constante a lo largo del desarrollo. Se realizaron presentaciones semanales o quincenales de avances, en las que el equipo técnico mostraba los prototipos y los módulos funcionales. En estas sesiones, usuarios y desarrolladores probaban conjuntamente cada funcionalidad, validaban su correcto funcionamiento y sugerían ajustes en tiempo real. Este ciclo iterativo de retroalimentación permitió refinar la usabilidad, corregir desviaciones de manera temprana y garantizar que el sistema respondiera fielmente a las necesidades reales.

Gracias a esta dinámica de trabajo, los usuarios finales cumplieron cabalmente su rol como apoyo constante durante el desarrollo, participando activamente en todo momento y no como meros receptores pasivos, esta dinámica no solo mejoró la calidad técnica del software, sino que también facilitó su adopción y apropiación una vez que el sistema entró en producción.

Aprendizaje del equipo

Para el equipo de desarrollo, el proyecto SINIDOT representó una experiencia enriquecedora y profundamente formativa. Más allá de los resultados técnicos alcanzados, el proceso dejó valiosas lecciones que han fortalecido las capacidades colectivas e individuales del grupo.

El equipo estuvo conformado por una combinación balanceada de perfiles: por un lado, profesionales con amplia experiencia, quienes ejercieron un rol fundamental en la mentoría, el seguimiento continuo y la corrección oportuna de desviaciones; por el otro, integrantes con menor experiencia pero con un notable entusiasmo por aprender y una firme vocación por hacer las cosas bien. Esta sinergia generó un ambiente de crecimiento mutuo, donde el conocimiento fluyó horizontalmente y cada miembro encontró espacios para aportar y desarrollarse.

El proyecto también se convirtió en una oportunidad para ensayar nuevas prácticas de gestión, comunicación y autoorganización. Se exploraron dinámicas ágiles que permitieron al equipo responder con mayor flexibilidad a los requerimientos cambiantes, sin perder de vista

la calidad ni los plazos establecidos. Asimismo, se incorporaron herramientas tecnológicas novedosas para el grupo, cuyo dominio implicó una curva de aprendizaje que resultó altamente provechosa.

A pesar de los logros alcanzados, el proceso de desarrollo no estuvo exento de desafíos técnicos complejos, particularmente en la integración de módulos críticos. No obstante, estos obstáculos fueron superados con éxito gracias a una dinámica de trabajo basada en la comunicación constante entre los integrantes y la ejecución de pruebas de concepto que permitieron validar soluciones antes de su implementación definitiva. Asimismo, la documentación rigurosa de cada aprendizaje y decisión técnica fue determinante para garantizar que el equipo avanzara sobre una base segura, transformando las dificultades en lecciones aprendidas que permitieron dar continuidad al cronograma de desarrollo sin comprometer la calidad del sistema.

En síntesis, el SINIDOT no solo dejó un sistema funcional y un impacto positivo en la salud pública venezolana, sino también un equipo más cohesionado, experimentado y preparado para enfrentar nuevos desafíos con confianza y rigor técnico.

Documentación y gestión del conocimiento

Uno de los compromisos fundamentales del equipo durante el desarrollo del SINIDOT fue garantizar que todo el conocimiento generado no se perdiera, sino que quedara sistematizado y disponible para el futuro. Bajo esta premisa, se documentaron tanto los aspectos técnicos como las experiencias de gestión, metodologías, lecciones aprendidas y decisiones adoptadas a lo largo del proyecto.

El proyecto cuenta con una wiki y repositorios de código accesibles, donde se aloja de manera organizada y abierta todo el conocimiento acumulado (CENDITEL, 2026). Esta documentación no solo permite comprender el funcionamiento interno del sistema, sino que también sirve como guía para futuros desarrollos, incluso aquellos que no estén necesariamente vinculados a las mismas tecnologías utilizadas en el SINIDOT (Figura 2). La experiencia adquirida en la gestión de requerimientos cambiantes, la autoorganización del equipo, la comunicación continua y la adaptabilidad ha sido sistematizada de manera que resulte transferible a otros contextos y plataformas.



Figura 2: Wiki del Proyecto SINIDOT.

Fuente: CENDITEL (2026)

Además, la valiosa experiencia de gestión acumulada durante este proyecto ha servido como insumo fundamental para el desarrollo de una metodología de desarrollo ágil propia de CENDITEL, que incorpora las prácticas, los aciertos y las correcciones surgidas en la práctica real del SINIDOT. De esta forma, el proyecto no solo entregó una solución tecnológica concreta, sino que también contribuyó al fortalecimiento institucional de CENDITEL en materia de procesos de desarrollo de software.

En síntesis, todo el conocimiento generado queda libre, documentado y disponible, consolidándose como un activo institucional que trasciende el proyecto mismo y sienta las bases para abordar con mayor madurez y eficacia los próximos desafíos tecnológicos.

Impacto y resultados

El Sistema Nacional de Información sobre Donación y Trasplantes (SINIDOT) ha demostrado un impacto significativo en la gestión del sistema de salud venezolano, reflejado en los siguientes resultados (Figura 3):

- FUNDAVENE ha mejorado notablemente la gestión y el control de los datos, la trazabilidad de cada caso específico y la toma de decisiones institucionales. El sistema permite visualizar en detalle la información de cada solicitud y asignar niveles de prioridad con base en criterios clínicos preestablecidos, lo que facilita una respuesta más ágil y equitativa.
- En la actualidad (abril de 2026), 575 personas se encuentran registradas en el sistema y en lista de espera, requiriendo urgentemente un trasplante para mejorar sus condiciones de vida.

- En el ámbito de la donación, 453 ciudadanos han expresado formalmente su voluntad de ser donantes a través del sistema, lo que evidencia una creciente conciencia social y una mayor confianza en la gestión de donaciones.



Figura 3: Algunos resultados del Sistema Nacional de Información sobre Donación y Trasplantes (SINIDOT).

Fuente: Fundación Venezolana de Donaciones y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células (2024c)

Estas cifras reflejan la efectividad del SINIDOT como una herramienta integral que no solo optimiza los procesos administrativos y clínicos, sino que impacta directamente en la preservación de vidas y en el fortalecimiento del sistema nacional de salud.

Actualidad del proyecto

El sistema se mantiene en desarrollo continuo y es utilizado activamente a diario por el personal de FUNDAVENE, así como por donantes y solicitantes. Este uso constante ha generado un valioso ciclo de retroalimentación entre el equipo de desarrollo y los usuarios finales, lo que ha permitido incorporar nuevas funcionalidades y optimizar permanentemente la plataforma en respuesta a las necesidades reales del contexto.

Actualmente, el equipo sigue trabajando para que la herramienta sea cada vez más completa y fácil de usar. Esto incluye labores constantes para que el sistema funcione con mayor rapidez,

sea más seguro en el manejo de la información y resulte más intuitivo para todas las personas que lo utilizan. De esta manera, el SINIDOT evoluciona día a día para adaptarse mejor a las tareas de la institución y a la atención de los ciudadanos.

Conclusiones

El desarrollo del SINIDOT representa un hito fundamental en la soberanía tecnológica y la salud pública de Venezuela. Lo que inició como una respuesta a la necesidad urgente de automatizar procesos manuales y dispersos, se consolidó como una plataforma web avanzada capaz de gestionar con precisión la voluntad de los donantes y la esperanza de los pacientes en lista de espera.

Este proyecto no solo entrega una herramienta funcional para FUNDAVENE, deja como capacidad instalada un equipo técnico fortalecido por el aprendizaje horizontal y una metodología de desarrollo ágil propia de CENDITEL, basada en la transparencia y la mejora continua. La exitosa transición hacia un sistema centralizado, íntegro y auditable demuestra que la colaboración estrecha entre desarrolladores y usuarios finales es la clave para crear software con impacto real.

En definitiva, el SINIDOT trasciende lo administrativo, donde cada dato registrado y cada proceso optimizado se traduce en una gestión más humana, eficiente y transparente al servicio de la vida. Sin embargo, la tecnología es solo el puente, el verdadero motor de este sistema es la solidaridad. Te invitamos a ser parte de la esperanza del algunos, ingresa a los enlaces de interés, infórmate sobre la importancia de la donación.

Referencias

- CENDITEL. (2015). *Metodología para el desarrollo colaborativo de software libre (Versión 2)*. <https://www.cenditel.gob.ve/static/biblioteca/2015/mpdcs/MPDCSL.pdf>
- CENDITEL. (2026). *Documentación técnica del proyecto SINIDOT (Versión 2)*. FUNDAVENE. <https://gestion.cenditel.gob.ve/trac/wiki/sinidot>
- Fundación Venezolana de Donaciones y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células. (2024a). *Misión de FUNDAVENE*. FUNDAVENE. <https://fundavene.gob.ve/mision/>
- Fundación Venezolana de Donaciones y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células. (2024b). *Portal web de FUNDAVENE*. FUNDAVENE. <https://fundavene.gob.ve/>
- Fundación Venezolana de Donaciones y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células. (2024c). *SINIDOT*. FUNDAVENE. <https://sinidot.fundavene.gob.ve/>



Reseña



The Transformation of Historical Research in the Digital Age

Daniel Quintero ^{1,2}

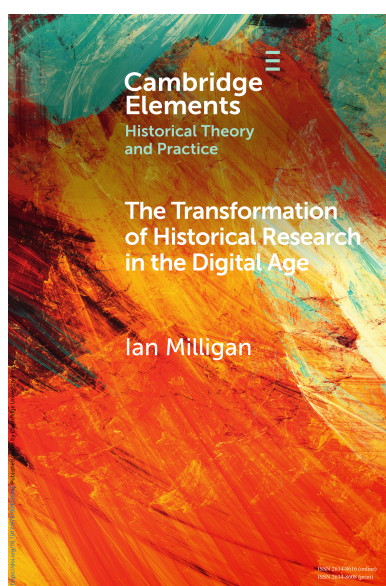
Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres, Mérida, Venezuela¹

Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela²

dquintero@cenditel.gob.ve

acacio@ula.ve

DOI: [10.5281/zenodo.20448437](https://doi.org/10.5281/zenodo.20448437)



El libro *The Transformation of Historical Research in the Digital Age*, publicado por Cambridge University Press en 2022, representa una intervención fundamental en la teoría y práctica de la historiografía contemporánea. Su autor, Ian Milligan, es un reconocido especialista en Historia Digital, pero esta obra no se dirige exclusivamente a los especialistas del área, sino a la comunidad global de historiadores que, a menudo de forma inconsciente, han visto cómo su flujo de trabajo ha sido colonizado por herramientas digitales en las últimas dos décadas.

El argumento central de Milligan es que la “transformación digital” no es un fenómeno futuro o una subdisciplina aislada, sino una realidad que ha reconfigurado cada paso del oficio del historiador: desde la búsqueda inicial en bases de datos hasta la publicación y difusión de resultados.



Esta obra está bajo licencia [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Para ilustrar este cambio, el autor propone un experimento mental comparando a un investigador del año 2000 con uno actual:

Imagine a un historiador investigando en el año 2000. El historiador primero elegiría un proyecto, exploraría la literatura secundaria y luego encontraría fuentes primarias de interés observando lo que otros académicos habían citado o telefoneando o concertando entrevistas con archivistas especialistas en la materia... El historiador viajaría entonces al archivo... realizaría principalmente investigación *in situ*: tomando notas en una computadora portátil (todavía entonces voluminosa y costosa) o en un bloc de notas (pp. 1-2).

Hoy, ese proceso ha sido sustituido por una dependencia casi absoluta de los motores de búsqueda y los repositorios digitalizados, donde la eficiencia ha reemplazado a la laboriosa inmersión física.

I. Bibliotecas y bases de datos: El sesgo de la disponibilidad

Aquí el estudioso el impacto de la digitalización masiva mediante reconocimiento óptico de caracteres (OCR, por sus siglas en inglés), introduciendo el “Efecto Mateo”: los recursos digitalizados se vuelven más citados mientras los no digitalizados caen en el olvido. El autor advierte que el fácil acceso a bases de datos como ProQuest o HathiTrust está homogeneizando la investigación: los historiadores prefieren lo digital no por pereza sino por una lógica de rendimiento, ya que consultar material no digitalizado cuesta tiempo que difícilmente se justifica. El investigador norteamericano señala que los investigadores rara vez comprenden la “caja negra” algorítmica que determina sus resultados ni cuestionan la calidad del OCR. Frente a esto, el autor plantea una reflexión incómoda pero necesaria:

Ahora que los historiadores exploran sistemáticamente miles de artículos con algoritmos, quizás debamos cambiar nuestros criterios y exigir media docena o más de coincidencias para alcanzar el mismo nivel de relevancia que buscábamos en la era predigital. La forma en que evaluamos la investigación mediante la revisión por pares y la evaluación académica también debe tener en cuenta este nuevo ecosistema informativo. Pasar todo el día frente a una computadora representa un cambio significativo en la manera en que los historiadores abordan sus preguntas de investigación. Quizás estemos perdiendo el conocimiento experiencial de un lugar en un momento en que parte de nuestra profesión subraya la importancia de la investigación comunitaria y territorial. Sin embargo, no hay vuelta atrás; la era digital ya es una realidad. Que esta transformación sea positiva o negativa depende en gran medida del rigor crítico con el que los historiadores aborden su mundo digitalmente transformado (p. 5).

El historiador canadiense no se limita a describir un cambio técnico; su diagnóstico apunta a una mutación en la forma misma de producir conocimiento histórico. Lo que está en juego no

es solo la eficiencia, sino la legitimidad epistémica del hallazgo: antes bastaba con la inmersión profunda en un documento; ahora se exige la confirmación estadística a través del rastreo masivo. Esta transición no es intrínsecamente negativa, pero vuelve urgente una tarea que la disciplina ha postergado: hacer explícitas las mediaciones tecnológicas que antes se daban por descontadas.

II. Archivos y acceso: La mediación tecnológica

Este apartado explora la relación cambiante entre el historiador y el archivo, destacando cómo la fotografía digital ha transformado la visita al archivo en una “misión de recolección” rápida, donde el análisis real se traslada a la oficina del investigador, con la consiguiente pérdida de contexto histórico y de la “experiencia del lugar”. El autor enfatiza que el archivo no es un depósito neutral, sino un espacio mediado por decisiones humanas y técnicas. Frente a esta transformación, el autor invita a reflexionar sobre el nuevo vínculo entre historiadores, archivistas y tecnología:

Los historiadores son usuarios expertos de archivos, aunque el creciente distanciamiento ha llevado a los investigadores a considerar cada vez más las interacciones entre ambas partes como encuentros “interdisciplinarios”... ¿Cuál ha sido el impacto de la digitalización parcial de colecciones? ¿Y de las herramientas de búsqueda en línea? ¿Y de la fotografía digital? En las últimas dos décadas, los historiadores pasan menos tiempo que nunca en los archivos, pero nunca antes habíamos tenido a nuestra disposición herramientas y plataformas tan potentes (p. 6).

En definitiva, el historiador canadiense no lamenta el cambio tecnológico, sino que invita a asumirlo con conciencia crítica: la potencia de las nuevas herramientas no debe hacernos olvidar que el archivo sigue siendo un espacio de mediación donde cada ausencia o presencia responde a decisiones previas que el historiador está obligado a interrogar.

III. Publicación en la era interdisciplinaria

En esta parte se aborda la mutación de los formatos de publicación. Aunque el libro impreso tradicional mantiene un peso importante, la era digital ha permitido el auge de las redes sociales académicas, los blogs y las monografías cortas (como los *Cambridge Elements*) que circulan principalmente en formato digital. En este contexto, el autor hace un llamado a la transparencia metodológica, instando a los historiadores a discutir abiertamente cómo utilizaron las herramientas digitales en sus investigaciones, en lugar de relegar estos detalles a notas al pie o pasarlos por alto. Para Milligan, la democratización del acceso es un avance innegable, pero requiere una nueva “alfabetización digital” para evaluar críticamente la abundancia de información.

IV. Hacia una historiografía digitalmente consciente

La conclusión de la obra propone una hoja de ruta para la formación de los futuros historiadores, sugiriendo que no es necesario que todos se conviertan en “Historiadores Digitales” (especialistas en programación o análisis computacional), pero sí es obligatorio que todos sean investigadores “conscientes de lo digital”. Esto implica cuatro pilares fundamentales para la disciplina:

1. Reconocer la importancia de la alfabetización digital en el currículo académico.
2. Valorar la interdisciplinariedad, especialmente el diálogo con archivistas y especialistas de la computación.
3. Priorizar las discusiones metodológicas sobre el uso de herramientas tecnológicas.
4. Cambiar la forma en que evaluamos las afirmaciones académicas ante la escala masiva de los datos actuales.

En definitiva, *The Transformation of Historical Research in the Digital Age* es una lectura esencial para comprender cómo el “panorama del historiador” ha sido automatizado en la Digitalidad y por qué es imperativo que el investigador recupere el control consciente sobre sus fuentes en un ecosistema de sobreabundancia informativa.

Referencias

- Cambridge University Press. (2026). *Cambridge Elements*. Cambridge Core. <https://www.cambridge.org/core/publications/elements>
- Milligan, I. (2022). The transformation of historical research in the digital age (D. Woolf, Ed.) En *Cambridge Elements in Historical Theory and Practice*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009026055>



Boletín



Conocimiento, formación y tecnología para el desarrollo nacional

Venezuela transita un período de intenso dinamismo científico y tecnológico. Desde la consolidación de marcos normativos para regular el uso de nuevas tecnologías hasta la ampliación de programas de formación científica dirigidos a niños, niñas y jóvenes en todo el territorio nacional, las políticas impulsadas por el Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología (MINCYT) y sus entes adscritos han desplegado una agenda de alcance nacional que conecta innovación, desarrollo productivo, soberanía tecnológica y apropiación social del conocimiento. Estas acciones consolidan una visión donde la ciencia se asume como una herramienta para potenciar el desarrollo del país.



Figura 1: Lanzamiento del portal web renacevenezuela.gob.ve, diseñado para el registro y vinculación en áreas estratégicas de la juventud venezolana.

Fuente: Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología (2026).

En este escenario, el MINCYT, en conmemoración del segundo aniversario de la Gran Misión Ciencia, Tecnología e Innovación Dr. Humberto Fernández-Morán, ha alcanzado la meta histórica de un millón de jóvenes formados a través del Programa Nacional Semilleros Científicos, consolidándose como una de las principales plataformas para estimular vocaciones científicas en niñas, niños y jóvenes. En paralelo, instituciones adscritas como la Fundación Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL) continúan avanzando en proyectos dirigidos a responder necesidades productivas concretas.



Esta obra está bajo licencia [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Avances para una agenda científica nacional

Las acciones desarrolladas durante este primer semestre del 2026 reflejan una apuesta por vincular el conocimiento científico con áreas estratégicas para el desarrollo económico y productivo. La presidenta (E) Delcy Rodríguez, señaló que “el camino es la productividad”, reafirmando el vínculo entre la producción científica y el desarrollo económico del país para impulsar nuevas capacidades científicas y tecnológicas nacionales.

Asimismo, la dimensión normativa de la política científica venezolana dio un paso significativo con el anuncio de seis proyectos de ley que serán sometidos a discusión ante la Asamblea Nacional. La Ministra del Poder Popular para Ciencia y Tecnología, Gabriela Jiménez Ramírez, presentó estos proyectos como parte de las directrices del Ejecutivo Nacional, con el propósito de implementar un marco regulatorio moderno que responda a los desafíos de la era digital. Entre las propuestas destacan temas vinculados con ciberseguridad, derechos digitales, sistemas de información y desarrollo espacial. La ministra Jiménez Ramírez señaló que “estas propuestas serán discutidas para consolidar una política de Estado direccionada a fortalecer la ciencia, la tecnología y la transformación digital de Venezuela”.



Figura 2: Mesa de trabajo para el diseño de marcos regulatorios para la consolidación de la base tecnológica soberana.

Fuente: Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología (2026).

En el ámbito de la participación femenina, Venezuela se posiciona como referencia internacional. Según datos oficiales del MINCYT, más de 35.800 mujeres se dedican plenamente a la actividad de investigación y creación en el país, y desde 2018 se mantiene la paridad de género en el sector científico. Un total de 588 investigadoras lideran proyectos en áreas estratégicas, representando el 54 % de la inversión total del Estado venezolano en

materia científica. La ministra Jiménez Ramírez subrayó que esta participación se extiende también al sector académico, donde las mujeres constituyen el 41 % de la matrícula de la Universidad Nacional de las Ciencias, y el 64 % de ese grupo lidera carreras de vanguardia como biotecnología, oceanología y ciencia molecular.

Estos avances reflejan una visión de la ciencia vinculada a las necesidades del país, donde la investigación se proyecta hacia soluciones concretas capaces de generar impacto social y desarrollar la producción nacional.

Formación científica para las nuevas generaciones

El Programa Nacional Semilleros Científicos alcanzó en este período una cifra sin precedentes: 1.064.815 niños, niñas y jóvenes han recibido formación científica en todo el territorio nacional desde su creación. La ministra Gabriela Jiménez Ramírez destacó que este logro va más allá de un indicador numérico y representa “una práctica ética y una definición de una política de soberanía para el país”.

Las Olimpiadas Científicas 2026 conforman uno de los espacios de mayor expresión de esta política formativa, donde los jóvenes ponen en práctica el pensamiento lógico, el método científico y la capacidad de proponer soluciones tecnológicas a problemas reales. Las cifras alcanzadas evidencian una amplia participación: 9.782 inscritos en Astronomía, 3.893 en Nanotecnología y 2.774 en Robótica Creativa, reflejando el interés creciente por disciplinas emergentes y áreas científicas estratégicas.



Figura 3: Meta histórica de un millón de jóvenes que se forman en el Programa Nacional Semilleros Científicos.

Fuente: Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología (2026).

Al respecto, las Olimpiadas Venezolanas de Robótica Creativa 2026, desarrollaron una agenda progresiva en todo el territorio nacional bajo un sistema de fases estatales y regionales,

consolidando una estructura territorial para identificar proyectos innovadores y reforzar el pensamiento lógico y creativo desde edades tempranas.

Por otra parte, la segunda edición de la Olimpiada Venezolana de Astronomía (OVA) registró la participación de niños, niñas y jóvenes de todo el país, acompañada por un proceso de formación permanente mediante sesiones especializadas impartidas semanalmente por expertos del Centro de Investigaciones de Astronomía y Tecnologías Aplicadas (CIDATA), las cuales abordaron temas como los movimientos de la Tierra, el tiempo y su medida, el origen y evolución de las estrellas, el sistema de referencias celestes, el tiempo sidéreo y la fotometría estelar multicolor, dinámica del sistema solar y otras áreas fundamentales para la astronomía.

De igual forma, durante este semestre se desarrolló la primera edición de las Olimpiadas Venezolanas de Nanotecnología, concebidas como una estrategia para acercar a los jóvenes a nuevos materiales, electrónica, biotecnología y energía, disciplinas científicas estratégicas del siglo XXI, para conformar futuras delegaciones venezolanas para escenarios internacionales. La convocatoria contempló dos modalidades: estudiantes de educación media entre 15 y 17 años, y universitarios entre 17 y 22 años en carreras afines a las ciencias e ingenierías. Los seis mejores de la categoría universitaria conformarán la delegación venezolana para las Olimpiadas Internacionales de Nanotecnología (INO).

CENDITEL fortalece el desarrollo tecnológico nacional

El Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL), en articulación con el Parque Científico Tecnológico Más Ciencia, Sistemas Tecnológicos Alcaraván y Sistemas Tecnológicos Vultur, amplía las líneas de trabajo en investigación aplicada y desarrollo tecnológico, avanzando en el escalamiento productivo de 5.000 prototipos de estaciones meteorológicas de bajo costo, diseñadas y fabricadas íntegramente en Venezuela.

El presidente de CENDITEL, Juan Carlos Villegas, explicó que la tecnología desarrollada abarca desde el hardware -incluyendo el diseño, manufactura y ensamblaje de las tarjetas de control- hasta el software asociado, garantizando la independencia tecnológica en cada fase del proceso. Villegas precisó que el objetivo estratégico es “establecer 5 mil bases de medición o de estaciones meteorológicas para capturar variables climáticas que nos ayuden a mejorar la producción agro productiva en Venezuela, optimizar procesos de data climática, realizar proyecciones de desastres naturales y establecer planes concretos de desarrollo basados en mediciones atmosféricas”.

Otro desarrollo de alto impacto industrial de CENDITEL es la producción de Controladores Lógicos Programables (PLC) de nueva generación, concebidos íntegramente en el país con el propósito de modernizar los procesos productivos a pequeña y mediana escala. Estos dispositivos permiten optimizar líneas operativas, reducir errores, hacer más eficiente el uso de

recursos y elevar la calidad del producto final en diversos sectores estratégicos. Para Villegas, la incorporación de estos controladores en el aparato productivo contribuiría a “mejorar las capacidades de producción, capacidades técnicas y motivar al uso de la tecnología en el Sistema Nacional de Desarrollo y en el Sistema Productivo Nacional”.

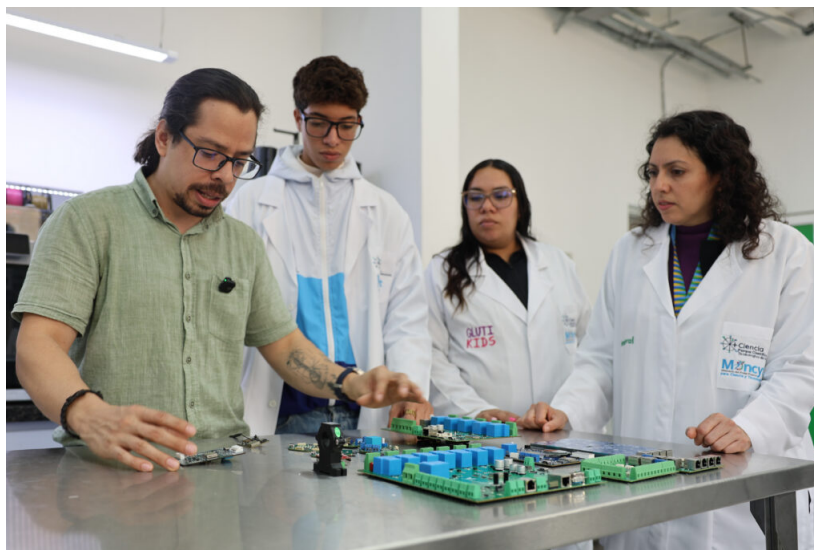


Figura 4: CENDITEL en conjunto con otras empresas adscritas al MINCYT, trabajan en el diseño, desarrollo y ensamblaje de dispositivos tecnológicos.

Fuente: Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología (2026).

Estas iniciativas posicionan a CENDITEL como un actor estratégico dentro del ecosistema científico nacional, al traducir políticas públicas y potencial científico en soluciones concretas dirigidas a la soberanía tecnológica y al fortalecimiento del aparato productivo venezolano.

Una visión articulada para el desarrollo científico

Las iniciativas desplegadas por el MINCYT y sus entes adscritos configuran una visión coherente y articulada de lo que significa construir soberanía científica. La formación temprana de nuevas generaciones, el impulso de tecnologías orientadas a las necesidades productivas, la construcción de marcos normativos asociados a los derechos digitales y el uso ético de las tecnologías emergentes, así como la promoción de una participación más amplia en los espacios científicos, forman parte de una agenda que integra distintos ámbitos de acción bajo una misma perspectiva de desarrollo.

Cada una de estas acciones se sostiene y refuerza mutuamente, conformando un sistema donde la ciencia se construye desde múltiples espacios, que avanzan hacia la democratización del conocimiento y la consolidación de capacidades nacionales para afrontar los desafíos científicos y tecnológicos del futuro. Como lo expresó la ministra Gabriela Jiménez Ramírez “la ciencia es un

componente fundamental y transversal para la transformación del país”, y es en esa intersección entre conocimiento, innovación y compromiso social donde Venezuela crea su futuro científico.

María Eugenia Acosta 

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres
Mérida, Venezuela

macosta@cenditel.gob.ve

DOI: [10.5281/zenodo.20448479](https://doi.org/10.5281/zenodo.20448479)

