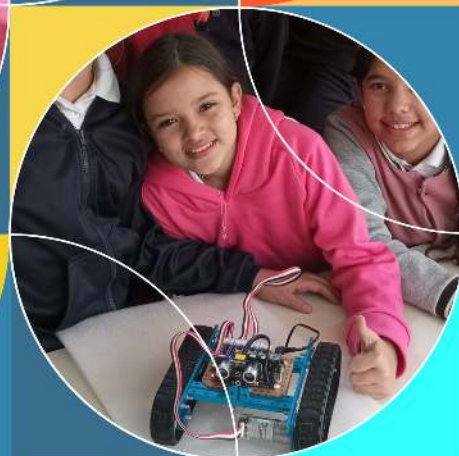
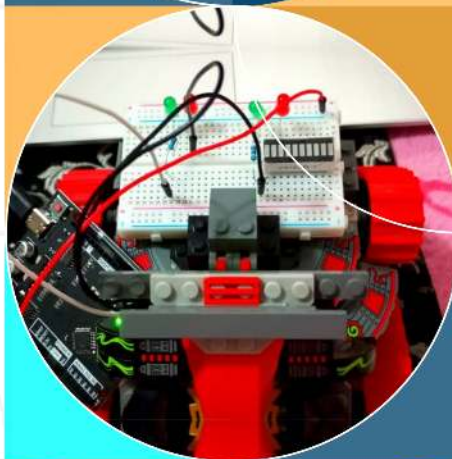


15 años

alic
CONOCIMIENTO
LIBRE Y LICENCIAMIENTO

2024
Nro. 30 Año 15
ISSN No. 2244-7423

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

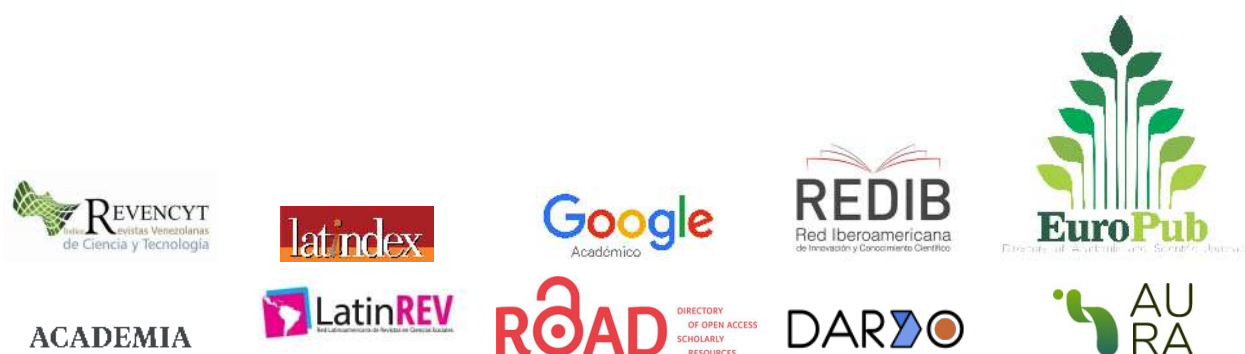
Correo electrónico: convite@cenditel.gob.ve

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:



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 30, se distribuyen bajo la [Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial - Compartir Igual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/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

MSc. 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	Fundación Centro de Estudios sobre Crecimiento y Desarrollo de la Población Venezolana, 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. Marling Rojas	Universidad de Los Andes, Venezuela
Dra. Karen Quintero	Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela
Dra. Nancy Yáñez	Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt, Venezuela
Dra. Rebeca Rivas	Universidad de Los Andes, Venezuela
Dra. Diónys Rivas	Fundación Instituto de Estudios Avanzados, Venezuela
Dr. Omar Vásquez	Fundación Instituto de Estudios Avanzados, Venezuela
Dr. Ebert Cardoza	Universidad de Los Andes, Venezuela
MSc. Milfran Velásquez	Universidad del Zulia, Venezuela
MSc. Gerardo Huguet	Universidad de Carabobo, Venezuela
MSc. Reinaldo Matos	Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt, Venezuela
Lic. Rubén Blandria	Universidad de Los Andes, 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
MSc. Endira Mora	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
MSc. Jimena Pérez	Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres, Venezuela
Lic. Aida Andrade	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) N 30 Año 15 (2024)

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

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres – CENDITEL

<https://www.cenditel.gob.ve/>

República Bolivariana de Venezuela

Índice general

Presentación	I
Editorial	III

Artículos sobre la Creación de Conocimiento

Fundamentos geopolíticos del conflicto por la Guayana Esequiba <i>David Bastardo</i>	2
La teoría de las inteligencias múltiples en el aprendizaje de las ciencias naturales <i>Savir Acosta y Deinny Puche</i>	35
Aprendizaje sobre desarrollo sostenible mediante la huerta escolar como estrategia educativa ambiental <i>Rigoberto Varilla y Ligia García</i>	54
Formación de Patrulleros Ambientales: Acción pedagógica para manejar los desechos sólidos institucionalmente <i>Aneth Sarmiento, Lina Molina y Ligia García</i>	74
Enseñanza de la Biología: Objeto Virtual de Aprendizaje en la educación secundaria <i>Flor Quintero, Yelipsa Galvis y Ligia García</i>	95
Rehabilitación de bancos de generadores eléctricos de potencia para conversión de energía hidráulica <i>Mairim Márquez, Adriana Márquez, Bettys Farías, Edilberto Guevara y Sergio Pérez</i>	112

Ensayos sobre la Creación de Conocimiento

Reflexiones críticas sobre procesos pedagógicos. Una sistematización de experiencias sobre transformación educativa <i>Mayrin García y Gabriela Torres</i>	143
El video como recurso pedagógico en la educación virtual <i>Carlos González</i>	157

Experiencias de Conocimiento Libre

Líneas de creación intelectual del sector turístico: Transdisciplinariedad del turismo agroecológico y sostenibilidad <i>Mildred Paredes, Alfonso Fernández, Iraima Gutierrez, Betzaida Cáceres y Natalia Mc Carthy</i>	180
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Raíces tecnológicas: Experiencias de Robótica Educativa con el Semillero Científico	
Samuelito Robinson	
<i>Janeth Pavique</i>	195

Reseña

Investigación Comparada	
<i>Daniel Quintero</i>	209

Boletín

Innovación científica y tecnológica para el bienestar del pueblo venezolano	
<i>María Eugenia Acosta</i>	215

Presentación

Se presenta con satisfacción el número 30 de la Revista *Conocimiento Libre y Licenciamiento* (CLIC), con motivo de celebrar los 15 años de existencia de esta publicación. Durante este tiempo, la revista ha logrado consolidarse como un vehículo para la divulgación de artículos, ensayos y experiencias, con el objetivo de fortalecer la producción de conocimiento relevante en Venezuela y América Latina.

La Revista CLIC surge como iniciativa del Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL), en Mérida, Venezuela. En este contexto, es pertinente reflexionar sobre su visión, que se puede resumir en cuatro vértices fundamentales:

- Promover la difusión de contenidos de investigación que respalden una agenda científica y tecnológica a nivel regional.
- Cerrar la brecha entre la construcción comunitaria de conocimiento y las limitaciones impuestas por las revistas académicas.
- Sistematizar un conjunto de buenas prácticas en gestión editorial, en el marco del Acceso Abierto y la Ciencia Abierta.
- Fomentar una red de relaciones geopolíticas que impulse la decolonización del conocimiento.

Desde esta perspectiva, la Revista CLIC enfrenta diversos retos: debe ser pertinente y relevante, plural pero alineada con criterios externos, certificada por distintos sistemas editoriales, y mantener una postura que favorezca una epistemología humanista. Tales retos se abordan desde el reconocimiento de las propuestas de contenido de autoras y autores, pero tomando como referencia las exigencias de las publicaciones académicas, con miras a lograr una cultura científica y tecnológica más democrática.

Tras 15 años de trayectoria, la Revista CLIC ha facilitado la publicación de más de 170 artículos, 70 ensayos y 40 experiencias, con la colaboración de aproximadamente 640 autores, distribuidos equitativamente entre cerca de 320 hombres y mujeres. Este esfuerzo ha sido fundamental para la acreditación de profesionales y tecnólogos, al visibilizar sus creaciones y contribuir con la defensa del conocimiento como patrimonio intangible de la humanidad.

No es un logro menor haber mantenido una edición continua durante 15 años, lo que ha permitido la inclusión de la revista en registros como Revencyt, Latindex, LatinRev, ROAD, REDIB, EuroPub y Google Académico, entre otros. Así mismo, la implementación de la plataforma Open Journal Systems ha facilitado la automatización y transparencia del proceso editorial, asegurando una interacción efectiva entre lectores, autores y árbitros.

Finalmente, resulta necesario reconocer la labor de quienes, a lo largo de 15 años, han contribuido con el crecimiento de la revista, así como reiterar el compromiso de mantener una publicación accesible para todas y todos. Como siempre, se extiende la invitación a participar en este proyecto, contribuyendo con la difusión de la Revista *Conocimiento Libre y Licenciamiento* de CENDITEL.

Santiago Roca 

Equipo Editorial

DOI: [10.5281/zenodo.18164538](https://doi.org/10.5281/zenodo.18164538)

Editorial

Desde su creación, hace 15 años, la Revista CLIC ha mantenido firme su compromiso con la difusión del conocimiento libre y la promoción de una cultura de colaboración y acceso abierto. A lo largo de este tiempo, ha sido un espacio de encuentro para investigadores, académicos y profesionales interesados en compartir sus ideas y conocimientos, contribuyendo así con la construcción de una sociedad más inclusiva basada en el acceso universal a la información. Esta edición ofrece un conjunto de artículos que abarcan una amplia gama de temas, desde las últimas tendencias en tecnología hasta las reflexiones sobre el impacto social de la ciencia, todos ellos elaborados con alto rigor académico.

La sección **Artículos sobre la Creación de Conocimiento** comienza con *Fundamentos geopolíticos del conflicto por la Guayana Esequiba*, donde el autor David Bastardo aborda las causas geohistóricas de la conformación política de la Guayana Esequiba para brindar una visión del conflicto desde la óptica venezolana. Seguidamente, Xavier Acosta y Deinny Puche presentan *La Teoría de las inteligencias múltiples en el aprendizaje de las ciencias naturales*, como un mecanismo para que los estudiantes desarrollen a través de actividades y recursos propuestos, habilidades para observar, identificar, comparar y explicar elementos de su entorno natural, así como para relacionar lo aprendido en clase con su contexto.

En *Aprendizaje sobre desarrollo sostenible mediante la huerta escolar como estrategia educativa ambiental*, los autores Rigoberto Varilla y Ligia García examinan la problemática de la falta de estrategias pedagógicas efectivas para enseñar el concepto de desarrollo sostenible, por medio del uso de la huerta escolar como herramienta educativa en estudiantes de educación media. Más adelante, las autoras Aneth Sarmiento, Lina Molina y Ligia García, presentan *Formación de Patrulleros Ambientales: Acción pedagógica para manejar los desechos sólidos institucionalmente*, en el cual sugieren acciones para que los estudiantes de una institución educativa puedan asumir el rol de patrulleros ambientales, actuando como supervisores y promotores de la educación en torno a la conservación del medio ambiente y los espacios escolares.

El artículo *Enseñanza de la Biología: Objeto Virtual de Aprendizaje en la educación secundaria* de Flor Quintero, Yelipsa Galvis y Ligia García, analiza el uso de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) en el desarrollo de la competencia de indagación en biología entre estudiantes de secundaria. En *Rehabilitación de bancos de generadores eléctricos de potencia para conversión de energía hidráulica*, los autores Mairim Márquez, Adriana Márquez, Bettys Farías, Edilberto Guevara y Sergio Pérez, proponen la reactivación de tres bancos de pruebas de generadores eléctricos de alta, media y baja potencia para conversión de energía hidráulica en el Laboratorio de Hidráulica de la Universidad de Carabobo.

La sección **Ensayos sobre la Creación de Conocimiento** inicia con *Reflexiones*

críticas sobre procesos pedagógicos. Una sistematización de experiencias sobre transformación educativa de las autoras Mayrin García y Gabriela Torres, quienes abordan la sistematización de experiencias desde una perspectiva sociocrítica, utilizando un enfoque cualitativo para analizar y documentar prácticas educativas transformadoras, con el fin de promover la reflexión colectiva y la mejora continua. El autor Carlos González presenta *El video como recurso pedagógico en la educación virtual*, donde muestra una breve historia y contexto del video, la vinculación de los distintos tipos de video educativo con la intencionalidad educativa de los mismos y las características de los estudiantes a quienes van dirigidos.

La sección ***Experiencias de Conocimiento Libre*** abre con un ensayo a cargo de Mildred Paredes, Alfonso Fernández, Iraima Gutiérrez, Betzaida Cáceres y Natalia Mc Carthy, quienes presentan *Líneas de creación intelectual del sector turístico: Transdisciplinariedad del turismo agroecológico y sostenibilidad*, donde plantean diseñar las líneas de creación intelectual del sector turístico bajo el enfoque transdisciplinario del turismo agroecológico, enmarcado en los objetivos de desarrollo sostenible. Continúa *Raíces Tecnológicas: Experiencias de Robótica Educativa con el Semillero Científico Samuelito Robinson* de Janeth Pavique, quien combina conocimientos sobre la robótica, creando un semillero científico para estudiantes de cuarto a sexto grado, con el objetivo de fomentar el interés por la ciencia y la tecnología, preservando al mismo tiempo los saberes de la comunidad.

La ***Reseña***, a cargo de Daniel Quintero, trata sobre el libro *Investigación Comparada*, que ofrece un análisis exhaustivo del método comparativo desde una perspectiva multidisciplinaria, explorando diversas áreas como la filosofía, el derecho, la historia, la antropología, la arquitectura, la pedagogía, la informática, la economía y la comunicación, todo ello con un enfoque particular en la realidad latinoamericana. Para cerrar esta edición, el ***Boletín*** redactado por María Eugenia Acosta, lleva por título *Innovación científica y tecnológica para el bienestar del pueblo venezolano*, y destaca el compromiso del Gobierno Bolivariano para la consolidación de diversas iniciativas orientadas a la construcción de un sistema de ciencia soberano y adaptado a las necesidades del país.

María Alejandra Rujano 

Equipo Editorial

DOI: 10.5281/zenodo.18164574

Artículos sobre la Creación de Conocimiento



Fundamentos geopolíticos del conflicto por la Guayana Esequiba

Geopolitical grounds behind the conflict for Guayana Essequiba

David Bastardo ¹

Instituto de Estudios Avanzados, Miranda, Venezuela¹

dbastmart@gmail.com¹

Fecha de recepción: 10/09/2024

Fecha de aceptación: 15/10/2024

Pág: 2 – 34

DOI: [10.5281/zenodo.18164609](https://doi.org/10.5281/zenodo.18164609)

Resumen

De todas las controversias relacionadas con los límites fronterizos de Venezuela, la reclamación histórica por el territorio de la Guayana Esequiba es la más longeva y compleja. Múltiples variables geopolíticas, históricas y geológicas hacen que la conformación de esta región sea notablemente intrincada en el espacio geográfico de América del Sur. Una serie de adversidades limitó la política exterior de Venezuela desde décadas antes de la negociación del disputado Laudo Arbitral de París de 1899, en tanto que el país procuró reiteradamente concertar junto a Gran Bretaña una reconciliación en la disputa territorial que respetase los límites geográficos establecidos por la Monarquía Hispánica con la Real Cédula de 1777. A resultas de la negociación del Acuerdo de Ginebra de 1966, Venezuela y la Guyana independiente han coexistido en un estado de permanente tensión geopolítica, alternado con una bilateralidad funcional, y esa tensión se ha visto agravada en los últimos años. La mayoría de los estudios que se han propuesto abordar este problema lo han hecho desde el enfoque historiográfico o jurídico, limitándose a una comparación del derecho de los tratados para explicar las causas del conflicto. El aporte de este trabajo reside en el enfoque teórico específico de la geopolítica, entendiendo la teoría en el marco del Orden Mundial del siglo XXI y su proceso actual de transformación desde la unipolaridad hacia la multipolaridad. Abordando las causas geohistóricas de la conformación política de la Guayana Esequiba, este estudio ofrece nuevos medios para comprender el conflicto desde la perspectiva de Venezuela.

Palabras clave: geopolítica, Guayana Esequiba, multipolaridad, relaciones internacionales, Venezuela.



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

Abstract

Out of all controversies surrounding Venezuela's border limits, the historic reclamation for the Guayana Esequiba territory is by far the oldest and most complex one. Different geopolitical, historical and geological variables render the formation of this region notoriously intricate within the South American geographic theater. A series of adversities limited Venezuelan foreign policy for decades before the negotiations that led to the disputed Paris Arbitrary Award of 1899. During this period, Venezuela repeatedly attempted to accomplish a diplomatic solution to the territorial dispute with Great Britain's acquiescence. Its ultimate goal was to enforce recognition of Spain's original territorial governance of Guyana per the Royal Decree of 1777. Ever since the negotiation of the Geneva Accord of 1966, Venezuela and independent Guyana Essequiba have co-existed in a state of permanent geopolitical tension, which alternates with a functional bilateral relationship. This tension, however, has exacerbated in recent years. Most of the studies that have tackled this issue have dealt exclusively with historiography or jurisprudence, specifically analyzing the conflict by comparing the treaties and international legislation. This paper's contribution lies in the theoretic focus, which specifically deals with geopolitics, understanding the theory in the framework of the 21st century's World Order and its current process of transition from Unipolarity to Multipolarity. By taking on the geohistorical causes and the political formation of Guayana Esequiba, this study offers new means of understanding the conflict from Venezuela's perspective.

Key words: geopolitics, Guyana Essequiba, multipolarity, international relations, Venezuela.

Introducción

Sin restar importancia a las particularidades del contexto latinoamericano, que son comprometedoras, es necesario aclarar que con el nombre de “geopolítica” se designa a una escuela de pensamiento político, geográfico y de Filosofía de la Historia que se gestó en Europa durante el siglo XIX, y que está enraizada con el positivismo filosófico y la teoría de las Relaciones Internacionales (Renouvin y Duroselle, 2000). Esta disciplina, no obstante, no está limitada por su origen, sino que se ha extendido desde entonces al interés conceptual de todos los países, gracias a la aplicabilidad universal de sus premisas. Se atribuye al geógrafo prusiano Ratzel (1896), en primera instancia, una teoría precursora de la influencia de la geografía y los caracteres permanentes del relieve, que estudie la influencia que estos agentes ejercen sobre las decisiones políticas, la conformación y desaparición de las sociedades y sus cuerpos políticos,

además de la dinámica entre actores internacionales. La obra original de Ratzel se tituló *Una historia de la humanidad*, y su influencia sobre disciplinas como la geografía, la antropología, las Relaciones Internacionales, así como la sociología política, continúan siendo fundamentales hasta el día de hoy.

Resumiendo los principios de la teoría geopolítica, Renouvin y Duroselle (2000, p. 15) señalan lo siguiente:

La vida de los grupos humanos está sujeta a la influencia del clima, el relieve, la hidrografía, la calidad de los suelos y la naturaleza del subsuelo, que determinan las características de la vegetación y las condiciones de los recursos minerales; también depende de las facilidades de circulación, más grandes por la vía acuática que por la terrestre.

Es así como se admite la validez de una serie de supuestos esenciales: la presencia de un río, por ejemplo, es indispensable para la conformación de las ciudades, y por lo tanto de las unidades políticas (Chamberlain, 1911). Hay factores clave que diferencian las sociedades continentales de las que surgen en islas, penínsulas o archipiélagos, y estos factores determinan el modo en que estas sociedades comprenden las prioridades de la política y el desempeño de los cursos históricos, cómo administran y explotan los recursos naturales, o cómo interpretan y clasifican a los grupos humanos (Ratzel, 1896). En el mismo ámbito, Renouvin y Duroselle (2000, p. 15) dicen que “la historia de las sociedades humanas, trátase de sociedades primitivas o de sociedades organizadas en el marco de un Estado, no puede nunca olvidar el examen de las condiciones geográficas”.

En la época contemporánea, merced a la influencia de la tradición idealista de la filosofía, diversas disciplinas adoptaron el método hegeliano de emitir juicios predictivos sobre la historia, siempre que el comentario a emitir partiera desde un postulado epistémico que tome en cuenta estas características esenciales (Hegel, 2004). Aunque este enfoque no es inmune a la crítica, ello no ha evitado que diferentes exponentes del positivismo y del idealismo hicieran sus contribuciones en este sentido. Para Ortega y Gasset (Spengler, 1928), la geopolítica o geohistoria no es la única teoría que presenta este modelo. De manera que la síntesis entre análisis geográfico e histórico de Ratzel (1896) se compagina con el histórico-antropológico de Chamberlain (1911), o el histórico-civilizacional de Spengler (1928).

En tiempos más recientes, autores de diferentes corrientes han procurado ampliar el alcance de esta teoría para confrontar los problemas del orden internacional posteriores a la disolución de la Unión Soviética, en 1991. Encontramos, entre ellos, a Huntington (1997), que renueva los argumentos de la teoría civilizacional teniendo en cuenta los desafíos del siglo XXI, y a Todd (2024), que directamente responsabiliza de las crisis recientes de la globalización a Occidente y a la pretendida Unipolaridad hegemónica de Estados Unidos. Por otro lado, Dugin (2011) postula que la solución a la crisis de la sociedad global es la consolidación de un Orden

Mundial Multipolar, lo que exige abolir la hegemonía atlántica-norteamericana y establecer una valoración igualitaria de las civilizaciones conforme a sus fuerzas profundas.

En el curso de esta investigación, las premisas de la teoría geopolítica y geohistórica servirán de enfoque para determinar las causas fundamentales del conflicto por la Guayana Esequiba, el más antiguo y continuo de Sudamérica y, en particular, de la historiografía de Venezuela. Se puede hacer eco del postulado de Ratzel (1896, p. 33) al señalar que: “La concepción geográfica de lo que rodea (a los pueblos), así como las consideraciones históricas de su desarrollo, tienden a ir emparentados. Solamente combinando ambos elementos puede formarse una estimación correcta”. En el caso de Guayana, se observa que la presencia de comunidades indígenas aborígenes, como arawakos (llamados aruacos por los españoles) y waraos, se compagina con el asentamiento progresivo de conquistadores españoles y expedicionarios holandeses (Ojer, 1982), y esta movilidad humana precede a la conformación de las identidades políticas estadocéntricas que dan fruto a la controversia contemporánea sobre el territorio (R. Rojas, 1965).

El desafío principal que enfrenta la teoría de la geopolítica abarca la relación del medio físico y las relaciones internacionales, más precisamente entre Estados. La influencia del medio físico se observa casi de modo universal en el comportamiento de los pueblos, y así como éstos se ven afectados a nivel etnológico o psicológico, también se transforma el potencial de poder de los Estados a partir de las características físicas de su territorio (Renouvin y Duroselle, 2000).

Comúnmente se observa que los Estados con mayor presencia de recursos no renovables tienden a revestir interés de las potencias mundiales, que compiten activamente en el sistema internacional (Mearsheimer, 2024). Sin embargo, lo opuesto también sucede: al carecer de los medios físicos para su propia manutención, Estados poco favorecidos por la naturaleza construyen alternativas que compensen estas deficiencias, y ello explica, desde un punto de vista geohistórico, el interés de las potencias europeas por Guayana y Venezuela. De tal manera se explica también el poderío naval de casos como el antiguo Imperio Británico, o el Imperio Japonés previo al fin de la Segunda Guerra Mundial (Renouvin y Duroselle, 2000).

En tanto que disciplina, las Relaciones Internacionales se dividen en distintas escuelas de pensamiento político, que han establecido entre ellas los denominados ‘Grandes Debates’ a nivel epistemológico, relativos a los fundamentos de la política internacional (Benneyworth, 2011). Generalmente, los albores de la teoría de las Relaciones Internacionales se atribuyen al fin de la Primera Guerra Mundial y la firma del Tratado de Versalles; sin embargo, lo cierto es que el fenómeno de las relaciones internacionales (en minúscula) es tan antiguo como la política en sí misma (Renouvin y Duroselle, 2000).

La geopolítica constituye una de múltiples teorías que componen el orden gnoseológico de las Relaciones Internacionales. Corresponde a esta vertiente el análisis de la influencia de la geografía y de la historia natural en la composición y el desempeño de los Estados. A partir de

juicios lógicos fundados en premisas universales que comprenden de manera razonable este tipo de influencia, la teoría en cuestión ofrece una forma verosímil de predecir los cambios históricos.

Para la presente investigación, se ha elegido el problema de la Guayana Esequiba debido a la prioridad que representa para Venezuela en términos de su interés nacional, así como la longevidad y permanencia del conflicto (Ojer, 1982). Como se explicará en los apartados siguientes, la Guayana Esequiba venezolana es una entidad tan antigua como la propia unidad política que conocemos con el nombre de Venezuela (R. Rojas, 1965). La historia de acciones diplomáticas que el Estado venezolano moderno ha emprendido en la procura de recuperar este territorio no ha rendido el éxito esperado, y las causas de dicho fenómeno constituyen el interés de este artículo. En el curso de estas páginas se demostrará que las causas del conflicto sólo se comprenderán acertadamente desde la teoría de la geopolítica, contemplando todos los aspectos presentes en este enfoque, incluyendo las características inamovibles del relieve, la complejidad etnosociológica de la región, las particularidades del teatro de operaciones sudamericano, la insuficiencia de la actuación particular de los Estados, y la composición del Orden Mundial Unipolar que ha impedido, desde el final de la Guerra Fría, una repatriación efectiva de la Guayana Esequiba al Estado venezolano.

Método

La presente investigación se ha basado en una metodología de tipo analítico y descriptivo, con enfoque cualitativo, como corresponde a la teoría geopolítica y a las Relaciones Internacionales. Se consultó la bibliografía más autorizada de la teoría, apoyando los argumentos en fuentes historiográficas pertinentes.

Asimismo, la metodología de esta investigación ha optado por utilizar tanto fuentes teóricas clásicas como contemporáneas. Esto permite fortalecer el enfoque del estudio, sin encasillar el problema en características históricas o temporales. Del mismo modo, al contar con referencias epistémicas fundamentales, el análisis de las variables geopolíticas en el caso del conflicto por la Guayana Esequiba permitió reconocer los factores contemporáneos y el rol que desempeñan en el marco más general de la teoría.

Se accedió también a publicaciones internacionales contemporáneas sobre la etnosociología de Guyana, lo que dio paso a un análisis comparativo entre esta y la Guayana Esequiba de origen hispánico, que ha sido históricamente reclamada por Venezuela.

Particularidades y relieve de la Guayana Esequiba

Parte de la vasta extensión territorial que involucra a los actuales Estados de Venezuela, Guyana y Surinam, el territorio conocido históricamente como *Guayana* ha suscitado gran interés de cartógrafos y exploradores desde comienzos del siglo XVI (Ojer, 1982). Donis (1961)

atribuye a España directamente la conformación de los primeros proyectos cartográficos del área, obstaculizados por diferencias de interpretación que adjudicaban al territorio prodigios milagrosos y escatológicos. No obstante, debe hacerse énfasis en la división interna de la Guayana conforme se conoce actualmente, la cual complejiza notablemente la distribución y percepción geográfica de acuerdo a factores naturales y geológicos.

De acuerdo con el Diccionario de Historia de Venezuela de la Fundación Empresas Polar (en adelante FEP), “Guayana es una tierra antigua y homogénea que se encuentra rodeada por los grandes ríos Amazonas y Orinoco y por el océano Atlántico.” Debido a aspectos relativos a su composición geográfica, es posible denominar a la Guayana Esequiba como un saliente fluvial, “una gran isla entre el océano y los 2 ríos que se comunican extrañamente para rubricar su insularidad” (FEP, 2008, p. 260).

Si bien las expediciones aventuristas holandesas no discriminaban la composición territorial, lo que actualmente conocemos con el nombre de “Esequibo” hace referencia a una demarcación geográficamente diferenciada, ubicada al oeste del Orinoco y al este del río que comparte su nombre, bautizado de este modo en alusión al conquistador Juan de Esquivel (R. Rojas, 1965). En diferentes momentos se ha señalado que la denominación “Guayana Esequiba” obedece a la tradición hispánica más bien que a la cartografía, por lo que puede hablarse, sin malinterpretaciones, de un término politizado con rasgos de “impropiedad lingüística” (FEP, 2008, p. 260). Sin embargo, acaso debido a la disparidad existente entre el poderío político y militar español después del siglo XVI, los primeros grabados cartográficos producidos por los conquistadores sólo derivaron en una forma autorizada con otras reproducciones siguientes (Friede, 1961).

Aunque la región se conoce con el nombre del río Esequibo, lo cierto es que múltiples ríos convergen de modo prominente en ella. Notablemente, una parte cuantiosa del territorio guayanés escurre hacia el río Orinoco a lo largo de varios ríos menores, entre ellos el Amacuro y el Barima. En un tenor similar, distintos ríos que integran el sistema deltaico del Orinoco convergen directamente en el Esequibo, como es el caso del Guainía o Guaminí, así como el río Moruca, también llamado Moroco. Este último desemboca ya en el Océano Atlántico, mucho más hacia el este; sin embargo, se intercomunica por el canal de Morajuana con el Guainía y el Barima, por lo que forma parte del mismo sistema fluvial (FEP, 2008).

En relación a la etimología del nombre “Guayana”, la hipótesis más aceptada afirma que es una voz indígena que significa “tierra de aguas” (Cardozo, 1983). Quien mejor elabora este punto es Ojer (1982, p. 9) en su libro *Sumario histórico de la Guayana Esequiba*, cuando fundamenta las reclamaciones venezolanas por el territorio argumentando: “Hasta el nombre mismo (de Guayana) es venezolano, porque *Guayana*, término que aparece en la exploración del Orinoco por Diego de Ordaz (1531) correspondía originalmente a la cuenca del *Caroní*, llamado por los indios *Caronícuar*, es decir salto del agua”. Esta denominación cobra un

sentido polisémico, si se considera que Guayana no sólo está rodeada por las aguas de los ríos que conducen a ella, sino que también está regada por grandes lluvias. De acuerdo con el Diccionario de la FEP (2008), la Guayana Esequiba es una de las regiones geográficas que reciben la mayor cantidad de precipitaciones pluviales de la Tierra. En lo que a la nomenclatura se refiere, se habla de *Guayana* para referirse a la región histórica conforme a su acepción hispánica y amerindia, mientras que “Guyana” es la transliteración inglesa adoptada en tiempos de la Guayana Británica (R. Rojas, 1965).

Además de las vastas cuencas del Amazonas y del Orinoco, la Guayana Esequiba es atravesada por muchos ríos de considerable magnitud, generalmente desde el sur hacia el norte. Las tierras guayanesas se encuentran cubiertas de una floresta muy espesa y tienen propensión a desembocar en el mar por rápidos o saltos que se suceden unos a otros. Las tierras de esta región tienen también la particularidad de no ser muy altas, y esta característica influye en la convergencia simultánea de las aguas (FEP, 2008).

Como ocurre con todos los contextos geográficos densamente compuestos de boscosidad y con deltas de ríos, penetrar al interior de la zona resulta extraordinariamente complejo. A causa de esta particularidad, la Guayana Esequiba se ha conservado históricamente agreste y con una presencia humana muy escasa. A lo largo del delta subacuático y subaéreo, los depósitos de barro y las aguas estancas reciben el vasto flujo de sedimentos que vacían los grandes ríos de la zona (FEP, 2008). Toda la costa de la Guayana Esequiba tiene esta característica (Ojer, 1982).

Es importante aclarar que la mayoría de la costa de la Guayana Esequiba se encuentra más allá de los límites reclamados históricamente por Venezuela. Sin embargo, al tratarse de un contexto geográfico móvil y profundamente interconectado, no es posible aislar las características geográficas del mismo según el caso. La costa de la Guayana Esequiba se divide entre los ríos Esequibo y Corentín, que latinizamos de este modo para evitar la acepción francófila “Courantyne”, con la que se ha buscado desarraigar el territorio del contexto hispanoamericano. Los nativos de las islas del Caribe han descrito la costa esequibana como “una planicie de barro”, según recogen los documentos históricos (FEP, 2008, p. 260).

La composición geológica de la costa guayanesa está hecha en su mayoría de las arcillas formadas en los depósitos aluvionales procedentes del Amazonas, que las corrientes empujan al oeste de la región. Este proceso tiene lugar a lo largo de cientos de kilómetros, impulsado por las corrientes oceánicas. En términos estrictamente naturales, esta costa se compone de vegetación, de ciénagas y de manglares. Sin embargo, la intervención sostenida del ser humano a lo largo de la historia ha alterado el ecosistema con el fin de establecer plantaciones fértiles de arroz y de caña de azúcar. Este proceso ha implicado un considerable costo económico y humano, teniendo lugar tanto en la época colonial como en la etapa contemporánea (FEP, 2008).

Resulta de interés que la mayoría de las plantaciones de cultivos en la Guayana Esequiba se encuentran por debajo del nivel del mar, prodigio que puede atribuirse a cómo se han implementado las innovaciones heredadas de la administración holandesa del territorio. La construcción de una muralla marina, o *seawall*, frente al Océano Atlántico ha impedido que la vaguada inundase los lugares de los cultivos. Asimismo, las fincas establecidas entre la muralla y los pantanos más agrestes del territorio se extienden por varios kilómetros, distribuidas a lo largo de dos niveles de canales, uno superior en el que tiene lugar la irrigación y el transporte de bienes y personal en barcazas, más uno inferior de drenaje. Ambos canales son conectados por ductos, en un frágil sistema logístico de interconexión.

Cuando hay marea baja, un sistema de compuertas ubicado en la boca de los ríos Esequibo y Corentín se abre para dar paso a las aguas dulces. De la misma manera, las compuertas se cierran durante la marea alta para evitar que el mar penetre al interior. El *seawall* que cubre toda la costa de la Guayana Esequiba es responsable de retener las aguas dulces que buscan el mar, proceso que es indispensable para la manutención de la vida y de la irrigación en el territorio (FEP, 2008).

Teniendo en cuenta los factores geoestratégicos presentes en el territorio esequibo, debe hacerse mención aquí de la presencia de actores no estatales en la administración de los recursos guyaneses. En el Diccionario de Historia de Venezuela (FEP, 2008, p. 260) se lee:

Es obvio que tal sistema de cultivos supuso y supone grandes inversiones de capital que, si bien son compensadas por la mantenida fertilidad de los suelos, no puede ser enfrentada individualmente sino en asociación con otra institución poderosa como una compañía azucarera, una cooperativa, o una agencia gubernamental que financie el sistema de drenaje.

Los indicadores de desarrollo del territorio guayanés, incluyendo la política doméstica de la actual República Cooperativa de Guyana en cuanto a Estado, parecen respaldar este enunciado. De forma paralela a la actuación del Estado, compañías transnacionales y multinacionales dedicadas a la extracción petrolera, principalmente de origen estadounidense y europeo, se han dedicado a explotar y administrar recursos a lo largo de esta distribución geográfica con aquiescencia de las autoridades. La necesidad de esto se debe, por una parte, a la gobernabilidad interna del Imperio Británico durante el siglo en que administró el territorio de la antigua Guayana holandesa, así como a la complejidad de factores característicos del terreno (Dugin, 2023).

No obstante, a pesar de estos elementos, no puede hablarse de una técnica de contención marítima similar en la zona en reclamación, que comprende específicamente la margen izquierda del río Esequibo y el Guainía, donde no puede hablarse de muralla marítima. Tres ríos: el Kukenan, el Pomerún, o Pomerón, y el Moruca, o Moroco, cubren la zona de la faja

costera, anterior a la desembocadura del Orinoco (FEP, 2008).

Las plantaciones de arroz presentes en esta región cuentan con protección de la marea, gracias al sistema de desagües “trenchas”, que drena las aguas salobres, así como a diferentes estructuras artificiales terrestres erigidas para proteger la zona. En esta región específicamente se encuentra concentrada en su mayoría la población del Esequibo, cuya composición etnológica procede de la región del Indostán, y, en virtud de su ascendencia y de comunicarse en lengua inglesa, no posee características identitarias asimilables al continente (FEP, 2008).

Respecto a la composición etnográfica de la región, debe hablarse de cinco grupos étnicos principales en todo el territorio guayanés, incluyendo los habitantes de la República Cooperativa de Guyana. Esta distribución se origina en los tiempos de la administración británica del territorio, y está compuesta de indostanos, africanos, amerindios, europeos (de nacionalidad británica y portuguesa), y chinos. En total, conforman una población de 804.567 personas distribuidas en la costa, la cual alberga 90 % de toda la población guayanesa (Harry, 2024).

Incluso en la literatura guyanesa contemporánea se percibe un descontento social con la forma en la que el Estado ha permitido que empresas transnacionales y multinacionales exploten los recursos del territorio. Aunque el impacto macroeconómico de estas inversiones repercute a largo plazo en la calidad de vida de las personas, lo cierto es que, lejos de la autoridad política conferida por la propiedad pública de los recursos, la situación genera inseguridad e insatisfacción en la identidad nacional guyanesa (Harry, 2024).

En tiempos recientes, la creación del Bloque Stabroek a cargo de la Exxon Mobil, entre otras contingencias del mismo orden, anuncian una apertura inevitable del Estado guyanés a los intereses corporativos no estatales en la dinámica internacional (Ferrer, 2023). Sin embargo, un análisis historiográfico completo revela que los planes para convertir la economía guyanesa en una fuente de materia prima para Occidente datan desde, al menos, la década de 1990 (Medovárov, 2023).

Gobernanza y distribución política de la Guayana Esequiba antes de la historia republicana de Venezuela

Si bien la historia natural del actual territorio venezolano es más antigua, la historia política generalmente se registra a partir de los comienzos del período colonial, entre el siglo XVI y el XVIII (Perera, 2006). Al señalar esto, no se desestima la autonomía ni la identidad de las comunidades aborígenes, sino que se hace hincapié de manera específica en la continuidad del cuerpo político — es decir, la forma política concreta que gobernaba el territorio colonial — del que procede la identidad nacional venezolana que, después de la independencia en el siglo XIX, se asocia con el Estado-nación que existe dentro del mismo territorio en la época contemporánea.

En términos etnográficos, los primeros habitantes del territorio de lo que más tarde se llamaría Guayana Esequiba presumiblemente fueron las etnias warao, a las que siguieron las arawaco y las kalina (o caribes continentales) (Edwards y Gibson, 1979). Existen diversas teorías etnológicas concernientes al desplazamiento y asentamiento de las etnias aborígenes en el enclave guayanés. Para Rogozinski (1979), lo más probable es que las comunidades continentales en el territorio actual de Venezuela se desplazaran por las corrientes de los ríos Esequibo y Orinoco hacia tierra firme, finalmente asentándose en las islas, donde serían reemplazados por tribus guerreras Caribe, lo que se corresponde con su posterior composición etnográfica. Ojer (1982) señala que las tribus arawakos fueron comprendidas por los españoles con el gentilicio Aruaco, y que, durante gran parte de la administración colonial, esta fue la designación etnográfica más aceptada y común.

Aclarados estos puntos, es necesario resaltar un aspecto crítico de la administración política de Guayana y su relación con Venezuela. A lo largo de la historia política del territorio venezolano, la Monarquía Hispánica estableció diversos departamentos regionales para la administración de las provincias, aunque muchos no habrían de sobrevivir con el paso del tiempo y, a fines del siglo XVIII, en 1777, se crearía la Capitanía General de Venezuela mediante un decreto real de Carlos III de Borbón. No obstante, el departamento de Guayana tiene antecedentes tan antiguos como el propio siglo XV, encontrándose entre una de las identidades geopolíticamente definidas más antiguas, no sólo de Venezuela, sino de todo el continente (FEP, 2008).

El antecedente jurídico más importante para la reclamación de la Guayana Esequiba es el Tratado de Tordesillas, elaborado por el Papa Alejandro VI el 7 de junio de 1494. Si bien este tratado no era reconocido por todas las potencias de la época, el principal efecto que produjo fue la distribución bipartita de las tierras americanas entre España y Portugal, y este hecho habría de definir significativamente la política colonial de ambas potencias ultramarinas (Kennedy, 2004). Entre las disposiciones de este tratado, así como de las bulas papales anteriores de Alejandro VI, España tenía posesión legítima de las Guayanas y de la cuenca amazónica (Ojer, 1982).

Asimismo, Ojer (1982) señala que el viaje de reconocimiento emprendido por Alonso de Ojeda a lo largo del litoral venezolano, acaecido en 1499, resultó en la toma de posesión de toda la costa guayanesa hasta Paria. El primer mapa elaborado por los españoles fue elaborado en 1500 por el timonel Juan de La Cosa, integrante de la expedición de Alonso de Ojeda, en el que figura la región que más tarde se conocería con el nombre de Esequibo, bautizado como “*río de la Posesión* desembocando en un *mar de agua dulce*” (Ojer, 1982, p. 9).

El nombre del río Esequibo fue puesto por los corregidores españoles, en alusión a Juan de Esquivel, uno de los lugartenientes de Diego de Colón, quien fuera almirante de las Indias

occidentales y vasallo de las coronas de Castilla y Aragón. El bautismo del río se debe a que se atribuye su primer avistamiento a Esquivel, durante el tercer viaje de Cristóbal Colón en 1498 (R. Rojas, 1965).

Los primeros intercambios comerciales entre los pobladores de la isla de Margarita y los de Guayana datan de 1538, proceso con el que también tuvieron lugar expediciones de reconocimiento hasta el saliente de la isla. Hay evidencia que señala que la presencia española en el río Esequibo se remonta a 1553, “llegando hasta los primeros saltos a unas 55 o 60 millas de la costa” (R. Rojas, 1965, p. 7); sin embargo, la fiabilidad y solidez de esta presencia es disputada por algunos autores de la historiografía colonial, como Ojer (1966) y Perera (2006).

La familia Quesada de corregidores dirigiría múltiples expediciones hacia el territorio de la Guayana a partir de 1541, siendo el primero de ellos Hernán Pérez de Quesada. Esta empresa, descrita por Ojer (1966, p. 468) como “dirección doradista” de la expedición neogranadina, estableció en el territorio de Guayana una corregiduría regida drásticamente hasta que, dos siglos más tarde, daría paso a formas de gobernabilidad más complejas con los primeros acuerdos entre holandeses y españoles.

Ya en 1569 se registra que Gonzalo Jiménez de Quesada, corregidor español y hermano de Hernán, obtuvo una capitulación emitida por la Audiencia de Santa Fe para la conquista y el gobierno de la región entre los ríos Pauto y Papamene en la provincia de El Dorado. Sin embargo, la empresa acabaría por desempeñarla su sobrino político, Antonio de Berrío, producto de una capitulación de 1582. Como resultado de las expediciones de este proyecto, Antonio de Berrío atravesó los llanos del Casanare entre 1584 y 1594, cruzando el Orinoco y logrando salir hasta el Atlántico (FEP, 2008).

En 1582 se produce también una expedición comercial desde Margarita encabezada por Jorge Griego, que los autores han atribuido menos a la iniciativa de corregidores por encontrar indicios de El Dorado que a una práctica de intercambio mercantil posibilitada por la amistad entre arawakos y españoles. Margarita y los primeros asentamientos de la isla cultivaban una versión del mito de El Dorado que lo ubicaba en Guayana, pero éste no resultó tan atractivo para los exploradores como los yacimientos de perlas en la propia isla (Ojer, 1966).

Conforme se lee en R. Rojas (1965), los corregidores españoles levantaron en 1591 el fuerte de “El Burgo”, en el punto de confluencia entre los ríos Cuyuní y Mazaruni. A esto seguiría la instalación de cinco fuertes adicionales en 1596. Vale la pena referirse a Ojer (1966) por el detallado análisis que proporciona en torno a la evolución sucesiva de las expediciones previas a las empresas de Guayana. La existencia de esta región y sus míticas propiedades no supuso mayor interés para los margariteños o cubagüenses debido a la extracción de perlas, razón por la cual los navegantes de las islas vadeaban la región de la Guayana o la trataban utilitariamente sin interesarse por poblarla. Esto habría de cambiar con la llegada de Antonio

de Berrío y sus llamadas “jornadas”, entre las que destaca la fundación de Santo Tomé de Guayana en 1595, ciudad que sería la capital de la provincia del mismo nombre. Es aquí donde encontramos el vínculo geohistórico directo con la reclamación del Estado venezolano respecto al territorio de la Guayana Esequiba, tomando en cuenta la antigüedad incomparable de estos acontecimientos, sin mencionar que las incursiones holandesas al oeste del río no empezarían antes de 1595 (FEP, 2008).

Sin embargo, también es imprescindible recordar al lector que el problema de la reclamación histórica no se limita a la antigüedad de la presencia en el territorio, sino especialmente a la institucionalidad visible en la administración política de las provincias, ya que esto sirve lo mismo como argumento jurídico del *utis possidetis iuris* que como un antecedente para la composición territorial del Estado.

La motivación principal de Berrío para incorporar el vasto enclave guayanés a su expedición residía en el mito aborigen de El Dorado, puesto que la administración colonial creía que se hallaba dentro de Guayana, al punto de que el Departamento de Guayana también era conocido como Departamento de El Dorado (Brewer-Carias, 2020). De este modo, se justificaba políticamente incorporar la región al gobierno hispánico, hecho que forjaría el antecedente político más importante de la administración local con respecto al territorio (FEP, 2008).

Existe un vínculo histórico importante entre la Guayana Esequiba y la isla de Trinidad, ya que ambas integraron originalmente el territorio de Venezuela y constituían, por estimaciones geográficas de los conquistadores, el mismo sistema fluvial. A tal respecto, la razón que se esgrimió fue que el río Orinoco, llamado entonces Barraguán, conducía las aguas de dos ríos que comenzaban en Guayana: el Pauto y el Meta. A su vez, las aguas del Orinoco conducían al Atlántico, desembocando en la costa de la isla de Trinidad, de lo que se deducía que era un mismo río, y que el mismo interés geográfico unía a la región. Esta justificación fue planteada por Jiménez de Quesada y condujo a conflictos políticos dentro de la administración colonial con el gobierno de Cumaná. Sin embargo, fue respetada, a pesar de que casi duplicaba la capitulación original de 400 leguas cuadradas en un territorio tan vasto que abarcaba desde Casanares hasta Trinidad (FEP, 2008).

Más tarde, durante la corregiduría de Agustín de Arredondo, la administración trinitaria durante la colonia pasó a llamarse “Trinidad de la Guayana”. No obstante, esto tendría una nueva modificación, puesto que la región de Guayana, sin Trinidad, pasaría a incluirse dentro del departamento de Nueva Andalucía, según la Real Cédula de 1729. Trinidad se convertiría tiempo después en una administración insular independiente, con lo que Guayana conservaría su unidad territorial (FEP, 2008).

Parte de la historiografía venezolana dedicada a la provincia de Guayana se ha propuesto deslegitimar la pretendida soberanía española sobre el territorio. Se lee en Perera (2006),

como parte de la investigación documental del poblamiento y colonización de la Guayana española, que más del 60 % de la superficie territorial sobre la que formalmente gobernaba la Monarquía Hispánica continuaba sin explorarse ni conocerse hacia el siglo XVIII, por no decir que los esfuerzos geográficos por cartografiar la provincia desmentían cada vez más la mitología utopiana de El Dorado que justificó el expansionismo durante los dos siglos anteriores.

A mediados del siglo XVIII, tendría lugar un acontecimiento decisivo: el Tratado Hispano-Portugués de 1750, que pondría fin a los límites fronterizos de ambigua determinación establecidos más de dos siglos antes por el Tratado de Tordesillas. A este acuerdo seguiría la Expedición de Límites, con la que tendría lugar el ordenamiento definitivo de Guayana como región bajo la administración hispánica (R. Rojas, 1965).

Con el Tratado de 1750, los límites coloniales de Portugal quedaban confinados al Amazonas, alterando los términos de Tordesillas, y esto representa otro importante antecedente geohistórico de la unidad del territorio, puesto que las únicas dos potencias que entonces se distribuían la autoridad de la región eran España y Portugal. Si bien los mapas holandeses del territorio esequibo existían desde un siglo antes, no entraban dentro del mismo cálculo de intereses geoestratégicos (FEP, 2008).

Desde 1754, los esfuerzos de colonización española serán progresivamente más laicos, abandonando el modelo de las órdenes monásticas precedentes (Perera, 2006). Una consecuencia directa de la Expedición de Límites y el Tratado Hispano-Portugués fueron los progresos en poblamiento de la provincia de Guayana, con notable expansión hacia el este. Estos esfuerzos se sumaron a proyectos cartográficos igualmente exitosos, si bien el objetivo inicial de la expedición era delimitar de manera efectiva las fronteras territoriales entre España y Portugal.

En 1761-1762 sucede un importante cambio en la configuración político-territorial de Guayana, puesto que el comisario de Límites y futuro gobernador de la provincia de Venezuela, José Solano y Bote, propuso la separación de Guayana del departamento de Nueva Andalucía. A partir de esta división, en relación a Guayana se establecerían dos comandancias administrativas adicionales: una en Guayana propiamente dicha, a cargo del coronel Joaquín Moreno de Mendoza, y otra denominada Comandancia General de Nuevas Fundaciones del Alto y Bajo Orinoco y Río Negro, gobernada por el antiguo comisario de Límites José de Iturriaga (FEP, 2008).

Estudiar detenidamente la distribución administrativa de las comandancias de Guayana permitirá comprender el alcance de la pertenencia del territorio hacia las autoridades que, en diferentes momentos, han estado presentes en Venezuela. Es así como, conforme se lee en el Diccionario de Historia de Venezuela de FEP (2008, p. 235): “Estas 2 comandancias sobre la misma provincia de Guayana, tenían diverso grado de jurisdicción, estando sometidas al virreinato de Santa Fe, pero una de ellas, la de Mendoza, lo estaba además al gobernador

de Caracas”. En abril de 1765, una Real Orden subordinaba al comandante de Guayana al gobernador y capitán general de Venezuela, cambio jerárquico que se haría efectivo dos años más tarde. Sin embargo, las dos comandancias se fusionarían en 1767 cuando el gobernador Iturriaga delegaba sus poderes al comandante de Guayana (FEP, 2008).

Algo que reviste interés para la historiografía venezolana en relación a la Guayana Esequiba es la Real Cédula de Aranjuez, de 5 de mayo de 1768, puesto que establece los límites de la gobernación de Guayana con más de una década de anterioridad a la Real Cédula que crearía la Capitanía General de Venezuela. Este decreto organizaba la administración interna de la comandancia de Guayana teniendo “por el septentrión el Bajo Orinoco, lindero meridional de las provincias de Cumaná y Venezuela; por el occidente el Alto Orinoco, el Casiquiare, y el río Negro, por el mediodía el río Amazonas; y por el oriente el océano Atlántico...” (RC de 5 de mayo de 1768), lo cual desmiente la tesis irredentista guyanesa que de forma sostenida ha intentado deslindar el territorio de la Guayana Esequiba a los límites fronterizos de Venezuela (FEP, 2008).

La comandancia unificada que se creó a partir de estas modificaciones reales pasaría a depender al mando absoluto del virrey, ya en 1771. Cinco años más tarde, se registró un ataque portugués a la cuenca del río Branco, que impactó severamente la defensa de la provincia de Guayana y expuso la incapacidad del virrey en la defensa del este del territorio. A consecuencia de esto, la Corona española segregó en 1777 a Guayana del Virreinato de la Nueva Granada y la unió a la recién creada Capitanía General de Venezuela con la Real Cédula del mismo año (FEP, 2008).

Al pasar a discutir la historia republicana de Venezuela y el lugar que ocupa la Guayana Esequiba en ella, deben comentarse las disposiciones de la Constitución Federal de los Estados de Venezuela (CFEV) de 1811, por razones que no se limitan al fundamento historicista. En esta carta magna se declaraba la organización de un Pacto Federal hecho de departamentos independientes y soberanos, en la justificación westfaliana contemporánea (Brewer-Carias, 2020). Estos eran Margarita, Mérida, Cumaná, Barinas, Barcelona, Trujillo y Caracas, “con el derecho exclusivo de arreglar su gobierno y administración territorial bajo las leyes que crean convenientes” (CFEV, 1811). Sin embargo, en el preámbulo de la misma constitución, se dejaba claro que “...del mismo derecho gozarán todos aquellos territorios que por división del actual o por agregación a él vengán a ser parte de esta Confederación...” (CFEV, 1811), texto que se relaciona con las disposiciones del artículo 128 de la misma constitución, el cual pretendía dirigirse a las provincias restantes que habían integrado la Capitanía General de Venezuela, es decir, Guayana y Maracaibo (FEP, 2008). La Constitución de 1819, en su título 11 establece que: “el territorio de la República de Venezuela se divide en diez provincias, que son: Barcelona, Barinas, Caracas, Coro, Cumaná, Guayana, Maracaibo, Margarita, Mérida y Trujillo. Sus límites y demarcaciones se fijarán por el Congreso” (Constitución política del Estado de Venezuela, 1819). A manera de corolario, puede citarse al Diccionario de FEP (2008),

que no deja lugar a dudas en relación al estatus de la Guayana Esequiba en una organización territorial como aquella: “Este texto, en igual forma, sin definir el ámbito del territorio, al dividirlo en el de las provincias, remite al territorio de éstas para su determinación” (p. 238).

La Guayana Holandesa y su relación con la Guayana Esequiba

La narrativa guyanesa que persigue adjudicarse la autoridad sobre el Esequibo intenta establecer una genealogía directa entre los límites fronterizos al oeste del río con las primeras colonias holandesas erigidas en los cauces de los ríos aledaños. Principalmente, atribuyen los primeros intentos holandeses de capturar y poblar el territorio del Esequibo a los colonizadores del asentamiento de Pomeroon, entendido por Venezuela y el mundo hispánico como Pomerón, liderados por Joost van der Hooge a fines del siglo XVI (De Wete via Lacode, 2020). Sin embargo, aunque esta versión de los acontecimientos pareciera simultánea a la que favorece a Venezuela, no puede juzgarse de la misma manera, ya que los colonos holandeses no ejercieron el control de su territorio de forma sostenida desde el momento de su ocupación, lo que sí ocurrió en el caso de las autoridades hispánicas y los departamentos de Guayana en Venezuela (FEP, 2008). Por otra parte, huelga decir que el aventurismo flamenco dentro del territorio guyanés se debió más a una serie de iniciativas particulares de poca trascendencia política que a una acción públicamente reconocida, como la que se refiere al levantamiento del fuerte Kyk-Over-Al en 1616, en la intersección entre los ríos Mazaruni y Cuyuní, momento que la historiografía guyanesa juzga fundamental en su reclamación del territorio esequibano (De Wete via Lacode, 2020).

Tal como puede verificarse historiográficamente, la administración holandesa sobre dicho territorio enfrentaría la resistencia indígena y española hasta que, con la firma del Tratado de Münster a consecuencia de la Paz de Westfalia de 1648, las potencias beligerantes en Europa reconocieron la soberanía territorial de Holanda sobre parte de la Guayana al este del río Esequibo (Brewer-Carias, 2020). El contexto en el que se encierra este proceso histórico es el de la Guerra de los Ochenta Años, con la que la República Holandesa había tratado de combatir a la Contrarreforma de la Corte de los Habsburgo en España, que a la sazón dominaba los Países Bajos. A resultas de la negociación de la Paz de Westfalia, no sólo se transformó el equilibrio de las potencias del siglo XVII, sino que se incorporaron por primera vez al derecho internacional público las nociones modernas de los Estados-nación que todavía tienen vigencia, principalmente la idea de soberanía territorial (Kennedy, 2004).

Este punto es crítico para comprender la importancia de los cambios políticos que se gestaron en el curso del siglo XVII, sin mencionar la influencia inestimable que continúan ejerciendo al sol de hoy. Lo mismo a nivel de la teoría política, como del derecho internacional público, la soberanía territorial asociada con el Estado moderno se convierte en un elemento universalmente reconocible a partir de este hecho. Por otro lado, al existir una controversia

en relación a los límites geográficamente establecidos entre las potencias en disputa, ya en el siglo XVII, resulta difícil determinar la autoridad última de las dos partes en conflicto: la española y la holandesa. No obstante, no puede negarse que sólo la parte española actuaba con plena autoridad y consenso de todas sus autoridades, y que los cambios que se gestaban en la administración de Venezuela y del departamento de Guayana eran menos arbitrarios y estaban sujetos a derecho.

Puesto que en los términos del Tratado de Münster, tanto España como Holanda se comprometían a respetar sus posesiones ultramarinas, los fuertes y asentamientos de colonos que una u otra parte hubieran erigido en las Indias occidentales y orientales quedaban contemplados en el acuerdo. Sin embargo, tal como se ha dicho en párrafos anteriores, los dominios holandeses no serían constantes a través de la historia, y también violarían repetidamente los términos del Tratado al asentarse en la ribera del Orinoco durante gran parte del siglo XVII (Schoenrich, 1979). Se lee en Brewer-Carias (2020, p. 2) que “En Sudamérica, los holandeses, una vez que los portugueses les expulsaran de Brasil en 1656, concentraron todos sus esfuerzos en Guayana, lo que los llevó a establecer colonias e intercambiar regulaciones en la Costa Selvática y el Esequibo”. Para encargarse de estos asuntos, Holanda estableció la Dutch West India Company, o Compañía Holandesa de las Indias Occidentales, en 1621-1674, y esta organización se hizo con el control de la costa entre el Orinoco y el Amazonas durante parte del siglo XVII (Israel, 1982; Loves, 2019) .

Un elemento importante a tomar en cuenta es el que se relaciona con los límites disputados en torno al Esequibo, ya que siempre han sido relativamente los mismos. Como señalan algunos autores:

De manera gradual, las autoridades holandesas adoptaron al río Moruca, ubicado a 125 millas al este del Orinoco, como el límite último de su colonia, si bien España continuó negando esta reclamación holandesa y sólo reconocía que su límite era el Esequibo, situado a alrededor de 185 millas al este de la ribera del Orinoco. (Schoenrich, 1979, p. 524).

Esta precisión histórica ilustra la continuidad de la reclamación por parte de Venezuela. Del mismo modo, el actual Estado guyanés no hace sino heredar el aventurismo acéfalo de las repetidas transgresiones fronterizas de los colonos holandeses (FEP, 2008).

En 1791, Holanda asumió el control directo de las tierras que antes administrara la Dutch Company, refiriéndose a estos territorios como las colonias “de Esequibo y Pomerón”. El mismo año, se celebró un Tratado de Extradición entre Holanda y España, con el fin de intercambiar recíprocamente a los fugitivos que ambas potencias tenían en sus colonias americanas (R. Rojas, 1965).

Para recapitular, es necesario decir que Gran Bretaña había capturado brevemente la

colonia de la Guayana Esequiba de manos de Holanda en 1665, y volvería a lograrlo más de un siglo después en 1796, ya con la existencia de la Capitanía General de Venezuela (FEP, 2008). Se lee en el importante libro de Rojas (1962) un registro que expone la inconsistencia de la parte holandesa y británica en cuanto a su reclamación del territorio guayanés, y es que en 1794, el Secretario de Estado de Holanda reconoció que las posesiones españolas comenzaban en el río Moruca, o Moroco, en el noroeste de la Guayana Esequiba. Esta referencia por sí sola bastaría para deslegitimar las pretensiones actuales de Guyana al territorio.

En 1802, los holandeses recuperaron control de la región durante únicamente un año, antes de que los británicos reconquistaran la colonia en 1803 junto a los asentamientos de Demerara y Berbice (Schoenrich, 1979). Parte de estos cambios en la geopolítica de Guayana se debieron al comienzo de las Guerras Napoleónicas, que desde el comienzo del siglo XIX involucraban a todas las potencias europeas (Brewer-Carias, 2020).

Con motivo de la firma del Tratado Anglo-Holandés de 1814, que también se conoce como la Convención de Londres, se regresaban las posesiones coloniales holandesas a su estatus anterior al estallido de la guerra en enero de 1803. Además de las Américas, así como las posesiones en África y en Asia, las negociaciones sólo eximían al Cabo de Buena Esperanza y los asentamientos de Demerara, Esequibo y Berbice, que serían cedidos de manera oficial al Reino Unido. Estos territorios, ya bajo el control británico, procederían a adquirir una nueva identidad conjunta y administrativa con el nombre de Guayana Británica hacia 1831 (Brewer-Carias, 2020). Dugin (2023) acusa a Lord Palmerston, quien a la sazón fuera Primer Ministro británico, de orquestar la partición unilateral de Guayana para concentrar el control de la costa atlántica de Sudamérica en manos británicas. De acuerdo con los mapas realizados entonces por el cartógrafo británico J. W. Norie, la superficie total de la Guayana Británica se calculaba en 20.000 millas cuadradas. Sin embargo, la superficie calculada de este territorio sería, a la postre, expandida arbitrariamente hasta ocupar 83.000 millas cuadradas (R. Rojas, 1965).

En el contexto final de las Guerras Napoleónicas, ocurrieron dos hechos trascendentales para la agudización de la crisis de la Guayana Esequiba. El primero fue la invasión del Imperio Francés a la península ibérica, y la promulgación temporal de la primera constitución monárquica por las Cortes de Cádiz en 1812. Simultáneamente, tuvo lugar el comienzo de la Guerra de Independencia en Venezuela el 19 de abril de 1810, y la subsecuente firma del Acta de Independencia el 5 de julio de 1811. Este proceso daría nacimiento al primer Estado hispanoamericano independiente, los Estados Unidos de Venezuela, en diciembre de 1811 (Brewer-Carias, 2020).

Está claro que, debido a la Guerra de Independencia, no fue posible para el territorio venezolano oponerse en tiempo real a las negociaciones contempladas por el Tratado Anglo-Holandés de 1814 y hacer valer la soberanía westfaliana sobre la Guayana Esequiba.

A ello se debe que las primeras reclamaciones diplomáticas por parte de Venezuela a la conformación de la Guayana Británica, así como la fundamentación de que se respeten los límites territoriales de la Capitanía General de Venezuela conforme al principio internacional del *utis possidetis iuris* comiencen ya con la historia republicana del país (R. Rojas, 1965).

Reclamación del territorio por parte del Estado venezolano

La primera transformación política importante en el proceso de reclamación ocurre tras el fin de la Guerra de Independencia de Venezuela, en 1824, ya que, seis años más tarde se establecería el Estado de Venezuela, como un Estado-nación separado de la República de Colombia que había sido creada en 1821. En este momento aparece un punto fundamental en la concepción positiva del territorio nacional, que se ha mantenido en todos los textos constitucionales que ha tenido Venezuela hasta la época contemporánea: su identificación en relación con el territorio de la antigua Capitanía General de Venezuela antes de 1810 (Brewer-Carias, 2020).

Asimismo, es importante llamar la atención sobre un elemento de controversia histórica y jurídica de gran importancia: la ambigüedad en la definición fronteriza de los límites occidentales de la Guayana Holandesa, tal como figuran en el Tratado Anglo-Holandés de 1814, firmado en Londres (Falcón, 1962). Esta opacidad en el contenido del tratado permitió que, lo que sería llamado Guayana Británica a partir de 1835, se definiera con base a los límites delineados por el comisionado de origen prusiano Robert Schomburgk, que fue contratado por Gran Bretaña con el fin de establecer líneas cartográficas que favorecieran a los intereses británicos. En 1835, produjo las Líneas de Schomburgk a partir de una inspección cartográfica que fijaba el comienzo de la frontera occidental en el delta del río Orinoco, con lo que el Reino Unido de forma efectiva reclamaba más de 48.000 kilómetros para la Guayana Británica (Brewer-Carias, 2020).

La disputa territorial comenzó de forma oficial tras la publicación del mapa de la Guayana Británica en 1840, tal como fue establecido por las Líneas de Schomburgk. El gobierno del general Páez protestó la apropiación británica del territorio venezolano ese mismo año, alegando que le correspondían los límites territoriales establecidos al comienzo del proceso de independencia de España en 1810 (FEP, 2008). El embajador venezolano en Londres, Alejo Fortique, celebró múltiples conferencias deliberativas con el Secretario del *Foreign Office* de la Reina Victoria, Lord Aberdeen, que alegó en nombre de los intereses británicos que la Línea Schomburgk no pretendía ser una solución definitiva a la controversia geográfica, y que esta se hallaba abierta a todo tipo de negociación (R. Rojas, 1965). Sin embargo, la historia demostraría otra cosa, como sugieren los alegatos sobre Lord Palmerston que han hecho académicos contemporáneos como Dugin (2023). En ese momento, las fronteras de la Provincia de Guayana pertenecientes a la Capitanía General de Venezuela se extendían hasta la ribera

oriental del río Esequibo (Brewer-Carias, 2020).

A partir de entonces, Venezuela y el Reino Unido comenzarían a sostener negociaciones en materia de fronteras, todavía sin alcanzar un acuerdo, hasta que en 1850 se concretó de manera efectiva no ocupar la zona en reclamación por las partes (R. Rojas, 1965). A finales de esa misma década, no obstante, la disputa recrudecería, puesto que Gran Bretaña instigó la inmigración de colonos de sus territorios ultramarinos para que se asentaran en la región. Con este proceso, se formó la British Guiana Mining Company (Compañía minera de la Guayana Británica), cuyo objetivo era minar los yacimientos de oro que se estaban descubriendo en el territorio (Harry, 2024).

Laudo arbitral de 1899

La segunda mitad del siglo XIX es significativa históricamente, puesto que la controversia por el territorio se desarrolla hasta su forma actual. Los sucesivos gobiernos de Venezuela posteriores a la Guerra Federal protestaron reiteradamente la expansión de la Guayana Británica, además de proponer un laudo arbitral internacional. En 1887, los Estados Unidos de Venezuela rompieron relaciones diplomáticas con el Reino Unido (Brewer-Carias, 2020).

En el contexto de la Doctrina Monroe de los EEUU, que el gobierno del presidente estadounidense James Monroe había concebido para alejar a las potencias europeas de los conflictos en América, el gobierno de Joaquín Crespo en Venezuela solicitó que este país interviniera en ayuda de Venezuela. El Reino Unido aceptó en 1897 de forma renuente negociar mediante la celebración de un tribunal internacional que arbitrara los laudos fronterizos, en partes gracias a la amenaza estadounidense de intervención militar en el conflicto. Este proceso formó la base del Tratado de Washington de ese mismo año, que firmaron Venezuela y el Reino Unido (Brewer-Carias, 2020).

El gobierno venezolano presentó ante el tribunal internacional establecido por el Tratado de Washington diversos argumentos, entre ellos que España había sido el primer país en descubrir y ocupar el territorio de Guayana. Asimismo, este territorio había permanecido bajo su soberanía exclusiva, en los términos internacionalmente reconocidos tras la Paz de Westfalia de 1648, hasta que Venezuela logró su independencia. La cancillería venezolana también alegó que, en el contexto del Tratado de Münster, la Monarquía Hispánica solamente había reconocido los derechos en relación a los puertos marítimos que la República Holandesa poseía a mediados del siglo XVII, mientras que los insignificantes fuertes y puestos de avanzada que los colonos holandeses habían erigido al oeste del Esequibo, como el fuerte Kyk-Over-Al, no eran más que violaciones a los términos del acuerdo (Brewer-Carias, 2020; De Wete via Lacode, 2020).

Otro de los argumentos diplomáticos que Venezuela presentó para su reclamación de la Guayana Esequiba fue el reconocimiento de España a la independencia de Venezuela, que tuvo lugar el 30 de marzo de 1845. Con esta decisión, España renunciaba formalmente a la soberanía, los derechos y reclamaciones del territorio que antiguamente había sido conocido como la Capitanía General de Venezuela, ya que este cuerpo político incluía la región disputada. Una vez que Gran Bretaña adquirió los territorios de la Guayana Holandesa en 1814, la frontera de la colonia era originalmente el Río Esequibo, tal como aparecían en múltiples mapas impresos en Londres antes del Tratado Anglo-Holandés de ese año. Asimismo, se alegó que el cartógrafo Robert Schomburgk había dibujado la línea del río Esequibo como la frontera de la Guayana Británica en 1835, antes de que trabajara para intereses británicos (Brewer-Carias, 2020; R. Rojas, 1965).

La respuesta británica no negó los argumentos de la cancillería venezolana, sino que se centró en el tema de la administración de los recursos y del comercio. De acuerdo con el Foreign Office británico durante las negociaciones del Laudo Arbitral de París, los derechos holandeses sobre sus asentamientos al oeste del Esequibo se basaban en la disposición del comercio y el control de los puertos hasta el delta del Orinoco, alegando que Gran Bretaña continuaba estas prácticas bajo su jurisdicción. Asimismo, los británicos intentaron refutar los límites geográficos de las comandancias de Guayana durante el período del Virreinato de la Nueva Granada, puesto que la ocupación española durante la existencia del Departamento de El Dorado se limitó a la ciudad de Santo Thomé de Guayana, fundada por Antonio de Berrío en 1595, hasta aproximadamente 1723. De tal manera que la antigüedad que el Estado venezolano atribuía a las posesiones españolas sobre Guayana, según los británicos, no era mayor que la holandesa (Brewer-Carias, 2020; FEP, 2008).

El 3 de octubre 1899, el tribunal emitiría su decisión tras dos años de deliberaciones en París. Esta decisión tendría lugar sin opinión escrita o cualquier otra explicación de los hechos y principios que motivaron al laudo arbitral. Este laudo entregaba más del 90 % del territorio de la Guayana Esequiba en reclamación al Reino Unido, y Venezuela sólo recibiría el delta del río Orinoco y un pequeño estrecho oriental de la costa atlántica (Brewer-Carias, 2020).

El laudo arbitral de 1899 ocurrió al mismo tiempo que en Venezuela tenía lugar la Gran Revolución Restauradora, que condujo al general Cipriano Castro al poder y consolidó los cimientos del proyecto positivista andino. Al mismo tiempo, durante los años siguientes ocurriría el bloqueo de las costas venezolanas por las armadas de Gran Bretaña, Alemania e Italia. Este bloqueo, de acuerdo con lo señalado por Brewer-Carias (2020), tuvo dos consecuencias inmediatas: la invalidación de la Doctrina Monroe de EEUU cuando se trataba de cobros por deudas, y la decisión del tribunal de La Haya en 1904, que favoreció a las potencias que habían impuesto el bloqueo. En el Derecho Internacional Público, esta disputa contribuyó a desarrollar la Doctrina Drago, la cual, diseñada por el ministro de relaciones exteriores de la Argentina, Luis Drago, e inspirada en las innovaciones del jurista argentino

Carlos Calvo, coadyuvó a fortalecer el respeto a la soberanía territorial de los Estados si éstos han incurrido en *default* por deuda externa (Schoultz, 1998).

Como bien documenta la historiografía, la respuesta de EEUU a la Doctrina Drago fue la creación del Corolario Roosevelt a la Doctrina Monroe, durante el gobierno de Theodore Roosevelt. El mismo estipulaba que EEUU tenía legitimidad para intervenir militarmente en Latinoamérica en caso de que lo justificase la intervención de potencias europeas, o por asuntos de Estado (Schoultz, 1998).

Algunos autores consideran que la rápida sucesión de estos eventos impidió que Venezuela se opusiera de forma efectiva a la decisión del Laudo arbitral de París, tal como se señala a continuación:

La coincidencia de todos estos hechos internacionales y nacionales explica la falta de protesta por parte de Venezuela ante el laudo arbitral de 1899, el cual fue considerado como una muestra de adhesión por parte de Venezuela a la decisión del tribunal de París y, por lo tanto, se fijó la nueva frontera de la Guayana Británica para 1905 (Brewer-Carias, 2020, p. 4).

Acuerdo de Ginebra de 1966

Conforme se lee en Schoenrich (1979), las bases de la decisión del tribunal de París de 1899 pasaron a ser cuestionadas gracias al memorándum escrito por el jurista Severo Mallet-Prevost, que había servido como asesor legal de Venezuela en el proceso del laudo arbitral. Este documento fue publicado póstumamente en el *American Journal of International Law*, y demostró que el presidente del tribunal arbitral había cohartado a múltiples miembros del órgano para que aceptaran la decisión final. Esto se debió a un acuerdo político a puerta cerrada entre los representantes británicos y el Imperio Ruso, que a la sazón ejercía la figura de buen oficiante común en el Derecho de los Tratados (Brewer-Carias, 2020).

Este memorándum lo habría dictado Mallet-Prevost al juez Otto Schoenrich cinco años antes de su muerte, debido a que ambos trabajaban para el mismo bufete. A Schoenrich se le instruyó que no publicara el memorándum antes de la muerte de Mallet-Prevost, la cual se produjo el 10 de diciembre de 1948, tras lo cual su memorándum apareció de forma impresa seis meses más tarde (Schoenrich, 1979).

Venezuela tenía entonces nuevos elementos jurídicos para disputar el fallo del laudo arbitral de París de 1899, amparándose en el artículo 7 de la Constitución de 1961 y valiéndose de la información recién suministrada por el memorándum de Mallet-Prevost. De este modo, en 1962, bajo el gobierno de Rómulo Betancourt, Venezuela declaró que ya no se suscribía al fallo de 1899 y que continuaba reclamando el territorio de la Guayana Esequiba. El argumento esgrimido por la cancillería venezolana acusó al tribunal de París de adoptar intereses políticos

entre las partes antes que respetar los derechos de Venezuela sobre el territorio del Esequibo (Brewer-Carias, 2020). El canciller de Venezuela para entonces, Marcos Falcón Briceño, se dirigió en una alocución al 17° período de sesiones de la Asamblea General de la ONU en 1962, con motivo de la reclamación histórica de Venezuela sobre una de las provincias más antiguas de su territorio (Falcón, 1962).

A partir de esta alocución, Venezuela manifestó su reclamo territorial formal ante el secretario del *Foreign Office* británico de entonces, Alec Douglas-Home, en las negociaciones bilaterales que siguieron. Se celebraron deliberaciones en Londres entre el 5 y el 7 de noviembre de 1962. Las charlas habrían de continuar hasta el 10 de diciembre de 1965, fecha en que se emitió un comunicado oficial por los servicios de relaciones exteriores de ambos Estados (R. Rojas, 1965). En tono formal y poco comprometedor, este comunicado aseguraba que las dos partes aspiraban a evitar cualquier contingencia que rompiera las relaciones bilaterales, sin concretar mucho más. A la postre, sin embargo, fue instrumental para la concreción de lo que sería el Acuerdo de Ginebra un año más tarde, con la independencia de Guyana efectivamente reconocida por Gran Bretaña, asumiendo el nombre de República Cooperativa de Guyana (FEP, 2008).

El Acuerdo para Resolver la Controversia entre Venezuela y el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte Concerniente a las Fronteras entre Venezuela y la Guayana Británica, conocido como “Acuerdo de Ginebra”, fue firmado el 17 de febrero de 1966. De acuerdo con Brewer-Carias (2020), el principal motivo detrás de la firma del acuerdo consistió en evitar que la controversia territorial obstaculizara las relaciones bilaterales, además de la inminente independencia de Guyana en el contexto de la descolonización de las antiguas posesiones británicas (Dutte, 1957). En el artículo 1 del Acuerdo de Ginebra se establece la creación de una Comisión Mixta para lograr una resolución amigable entre las partes. El propósito de esta comisión mixta es buscar “soluciones satisfactorias para el arreglo práctico de la controversia entre Venezuela y el Reino Unido que surgiera a consecuencia de la contención de Venezuela que invalida el Laudo Arbitral de 1899, concerniente a la frontera entre Venezuela y la Guayana Británica” (Artículo 1 del Acuerdo de Ginebra).

Uno de los puntos más relevantes del Acuerdo de Ginebra son las disposiciones relativas a la Comisión Mixta, puesto que, de no lograr solventar la controversia con aquiescencia de las partes en un período de cuatro años, el reporte final de la materia sería entonces referido a los gobiernos particulares de Venezuela y Guyana. De este modo, quedaría a cargo de las partes escoger una de las alternativas para soluciones pacíficas establecidas por el artículo 33 de la Carta de las Naciones Unidas (Artículo 4 del Acuerdo de Ginebra).

Escalada de la disputa con el Estado guyanés

El balance general entre desafíos y oportunidades, en el contexto de la disputa por el Esequibo, adquiere una dimensión más compleja con la independencia de Guyana. Este proceso se hizo efectivo en mayo de 1966, con lo que el gobierno venezolano de entonces manifestó que no reconocería los límites fronterizos reclamados por Guyana como parte del reconocimiento a la existencia formal del nuevo Estado. Es decir, que reconocer la existencia de Guyana no implica abandonar la reclamación del *uti possidetis iuris*, en el marco del territorio del Esequibo (Brewer-Carias, 2020).

De acuerdo con el Artículo VII del Acuerdo de Ginebra, Guyana pasaba a convertirse en el Estado parte que negocia la solución de la controversia con Venezuela, que había reiterado su desconocimiento total del Laudo nulo de 1899. La declaración de la cancillería venezolana señalaba:

ante el nuevo país y la comunidad internacional que Venezuela expresamente reserva sus derechos sobre la soberanía de la ribera izquierda del río Esequibo; en consecuencia, que el territorio de la Guayana Esequiba tiene su frontera oriental con el nuevo Estado de Guyana, en la línea del río Esequibo, desde sus orígenes hasta su desembocadura en el Océano Atlántico (Brewer-Carias, 2020, p. 5).

Sin embargo, a pesar de que la Comisión Mixta fue instalada con la intención de profundizar acuerdos bilaterales en esta materia, la indeterminación de la identidad guyanesa y la ausencia de una tutela imperial en el proceso, pues Guyana ya era independiente, probablemente obstaculizaron cualquier posibilidad de acuerdo (FEP, 2008).

Tal como señala Brewer-Carias (2020), los peritos y representantes de ambos Estados encontraron mayores diferencias en las delimitaciones territoriales del Esequibo de las que serían capaces de solventar, amparados tanto en razones de interés geoestratégico como de atribución histórica.

El 12 de octubre de 1966, el ejército venezolano ocupó la parte oriental de la isla de Anakoko, ubicada en el río Cuyuní, una parcela de territorio que Guyana reclamaba como propia. Además de las unidades militares que se apostaron en esta región, también se instaló personal civil para la construcción de una base aérea y un grupo de instalaciones mineras. El departamento de relaciones exteriores de Guyana protestó la actuación del Estado venezolano a este respecto, pero no tuvo éxito (Brewer-Carias, 2020).

Al incidente en la isla Anakoko le siguió una política venezolana de extensión de sus aguas territoriales, hasta la distancia de 12 millas náuticas más allá de su costa. Esta medida, ejecutada en julio de 1968, incluía las aguas de 3 a 12 millas náuticas fuera de la costa occidental de Guyana, hecho que este Estado condenó de forma enérgica y expedita.

Un incidente importante para quebrar el irredentismo guyanés tuvo lugar el 4 de enero de 1969, cuando una serie de disturbios estalló en la región de Rupununi, al sur de Guyana. En esta área tuvo lugar una rebelión menor de aldeanos independentistas, que ya habían intentado repetidamente secesionarse del Estado guyanés en otras ocasiones. Como parte de la violencia contestataria, fue atacada una estación de policía, además de que los rebeldes tomaron control temporal de las vías aéreas de la región. El gobierno guyanés de entonces respondió rápidamente y persiguió a los rebeldes antes de que huyeran a Venezuela. Una vez en territorio venezolano, se refugiaron en poblaciones de la frontera oriental. Si bien el Estado venezolano negó cualquier participación en la revuelta independentista guyanesa, otorgó la ciudadanía venezolana a los rebeldes de Guyana, ya que provenían de un territorio reclamado por Venezuela. Del mismo modo, el gobierno de entonces les prometió a los nuevos ciudadanos esquiabanos trabajos y parcelas de tierra (Brewer-Carias, 2020).

El gobierno guyanés continuó protestando las acciones del Estado venezolano y las desertiones de sus propios ciudadanos. Un año más tarde, estallaron nuevos incidentes a lo largo de la frontera. Las fuerzas militares de Guyana y Venezuela entablaron combates breves durante varios días, hasta que, el 3 de marzo de 1970, Venezuela cerró la frontera (Brewer-Carias, 2020).

Después de la firma del Acuerdo de Ginebra de 1966, el principal antecedente jurídico en la disputa por el Esequibo es el Protocolo de Puerto España, que fue necesario para continuar las negociaciones directas entre Venezuela y Guyana una vez concluido el término de cuatro años en 1970, que había establecido el acuerdo, sin lograr resolver la controversia. Adicionalmente, el Protocolo suspendió por un período de 12 años la aplicación del artículo 4 del Acuerdo de Ginebra. Las disposiciones del protocolo permitían que las partes negociaran una posibilidad mutuamente beneficiosa en el marco de un acuerdo propicio para dar continuidad a los términos de 1966 (FEP, 2008).

Entre las estipulaciones del Protocolo de Puerto España figuraba que, para la fecha en que expirara su término, el artículo 4 del Acuerdo de Ginebra entraría de nuevo en funcionamiento hasta el punto de su suspensión. El protocolo debía culminar el 18 de julio de 1982. Sin embargo, en un comunicado del 10 de abril de 1981, el gobierno de Venezuela anunció de manera pública que decidía no prolongar el término del Protocolo, lo que significaba la reactivación de las disposiciones del Acuerdo de Ginebra. El siguiente comunicado, producido el 11 de diciembre de 1981, anunciaba que Venezuela sólo permitiría que su reclamación fuera regulada por el Acuerdo de Ginebra, en particular por el Artículo IV del mismo, referido a los medios de negociación pacífica desglosados por la Carta de las Naciones Unidas (Brewer-Carias, 2020). Aunque desde el punto de vista jurídico, con base al Derecho Internacional Público, este argumento tenga valor, los autores del realismo político otorgan poca importancia a estos aspectos y priorizan el potencial de poder de los Estados (Mearsheimer, 2024). Si bien la horizontalidad necesaria para este tipo de mecanismos de solución de controversias no siempre

puede esperarse de las relaciones internacionales, la mejor apuesta del Estado venezolano por lograr el reconocimiento de su soberanía sobre la Guayana Esequiba es hacia el sistema internacional. A causa de ello, los mecanismos por los que ha optado la política exterior de Venezuela se han amparado consistentemente en el artículo 4 del Acuerdo de Ginebra.

La respuesta diplomática de Venezuela a la controversia de Guyana ha variado relativamente desde la llegada de la Revolución Bolivariana en 1999. El acercamiento temporal del presidente Chávez a Georgetown, que fue acompañado de una normalización total de las relaciones bilaterales, no obstante, tuvo lugar al mismo tiempo que la incorporación de la octava estrella a la bandera nacional. Esta estrella simboliza la provincia de Guayana original, que existió durante la colonia y el primer período republicano (Andrade, 2020).

En tiempos recientes, un episodio de creciente escalada en 2013 involucró al tanquero norteamericano *Teknik Perdana*, que exploraba las aguas venezolanas en su zona económica exclusiva mientras emprendía una misión de exploración petrolífera. Cuando la tripulación del tanquero fue interrogada, alegó que actuaba en nombre de la soberanía guyanesa. Más tarde, a pesar de la reclamación de la cancillería venezolana, el ministerio guyanés de relaciones exteriores alegaría que el carguero navegaba en aguas de su país (El Universal, 2013).

Tres años después, el Estado guyanés otorgaría la concesión a la transnacional ExxonMobil de hacer explotaciones petrolíferas en las aguas de la Guayana Esequiba. Entre otras regiones exploradas, la transnacional afirmó haber encontrado concentraciones valiosas de recursos en el Bloque Stabroek, una región fuera de la costa del Esequibo que cuenta con una extensión territorial de 26.800 kilómetros cuadrados (ExxonMobil, 2015).

Entre otros altercados diplomáticos, la cancillería guyanesa llamó a consultas a la entonces embajadora de Venezuela en Georgetown, además de retirar la concesión operativa de la línea aérea Conviasa (El Universal, 2015). En enero de 2021, el presidente Maduro emitió el Decreto N° 4.415 mediante el cual se crea una Zona Estratégica de Desarrollo Nacional denominada "Territorio para el Desarrollo de la Fachada Atlántica" (2021), para la creación de una Zona Estratégica de Desarrollo Nacional denominada "Territorio de la Fachada Atlántica". De este modo, se pretende reafirmar la soberanía venezolana sobre el Esequibo. Este acontecimiento, junto con el referendo consultivo de 2023, es el más significativo en pro de este objetivo que se ha observado en años recientes.

En 2017, Antonio Guterres, Secretario General de la Organización de Naciones Unidas, manifestó que referiría la controversia por la Guayana Esequiba a la autoridad de la Corte Internacional de Justicia (CIJ), a no ser que las partes de Venezuela y Guyana solicitaran de manera explícita que no lo hiciera. El motivo alegado fue que no había suficiente progreso para la resolución del conflicto, y un año más tarde, Guterres declaró que la CIJ tendría que decidir sobre la validez o nulidad del Laudo de París de 1899. La principal reclamación por parte

de Guyana era la ocupación continua de la isla de Ankoko; sin embargo, Venezuela continúa afirmando que todo el enclave del territorio esequibo le pertenece (UN, 2018).

En reiteradas protestas de la cancillería venezolana, así como en diferentes campañas de poder blando, Venezuela protestó la posibilidad de que la CIJ usurpara las disposiciones del artículo 4 del Acuerdo de Ginebra de 1966. Después del referéndum consultivo que se realizó a los ciudadanos en 2023, Venezuela no reconoce la jurisdicción de la CIJ sobre la controversia territorial de la Guayana Esequiba, de acuerdo con una nota de prensa del Ministerio del Poder Popular para Relaciones Exteriores (C. Rojas, 2023).

Una serie de reuniones multilaterales habían sido pautadas para comienzos de 2020. La CIJ esperaba negociar un posible arbitraje de la controversia durante estas sesiones, pero se vieron postergadas a causa de la pandemia de Covid-19. Sin embargo, a pesar de la ausencia del Estado venezolano en el proceso, la CIJ decidió que tenía autoridad en diciembre de 2020 (International Court of Justice, 2021). Ese mismo año, EEUU comenzó a hacer ejercicios militares juntos a las fuerzas armadas de Guyana a lo largo de la costa, un acto que fue denunciado como una amenaza militar por el Estado venezolano.

El referéndum consultivo del 30 de octubre de 2023 supuso un paso adelante en el proceso de Venezuela, en tanto que Estado-nación, para el ejercicio de su soberanía territorial hasta ocupar las fronteras orientales de 1810. Este proceso recibió una condena enérgica de parte de Guyana y del CARICOM, así como el despliegue temporal de las fuerzas armadas de Brasil en su frontera norte. La CIJ instó a Venezuela a esperar su fallo sobre la materia antes de intentar anexar el territorio. Como parte del nuevo proceso de reclamación territorial, el presidente Maduro decretó que todas las instituciones del Estado debían utilizar un mapa actualizado de la República Bolivariana de Venezuela, en el que se incluye la Guayana Esequiba como un estado más (Marín, 2023).

La falta de consulta a los nativos del territorio de la Guayana Esequiba es un indicio de la narrativa irredentista que caracteriza las reclamaciones por la región (Perera, 2006). Lo mismo para Guyana, como para Venezuela. En general, las actuaciones de la primera se han limitado a los recursos formales de la diplomacia y el multilateralismo, mientras que para la segunda, la respuesta al problema consiste en una serie de apelaciones nacionalistas susceptibles de caer en el ritualismo formal o, como se ha llamado en determinados estudios, “banal” (por asociación al feudalismo), sin que por ello se produzca una escalada de consecuencias internacionales (Andrade, 2020).

Conclusiones

La dinámica internacional de los últimos años presenta una serie de complejidades que no son mutuamente excluyentes. Si se suscribe el paradigma de la interdependencia, se acepta la premisa de que todos los fenómenos de la dinámica internacional tienen repercusiones colaterales entre los actores, imposibilitando la precipitación de hechos completamente aislados. Esto, sin mencionar que en tales circunstancias, las organizaciones internacionales se convierten en actores que intentan tutelar la política exterior de los Estados por encima de su soberanía en determinados aspectos (Nye y Keohane, 1988). Refutado el provincialismo, es menester distinguir entre algunas categorías de las Relaciones Internacionales.

Cuando se habla de *sistema internacional*, se hace referencia al sistema político que fue establecido con la Carta de la Organización de las Naciones Unidas y la Declaración Universal de los Derechos Humanos al término de la Segunda Guerra Mundial. Esto, sin embargo, es distinto de lo que supone la idea de *estructura internacional*, la cual hace referencia a la distribución del potencial de poder entre los Estados durante un contexto determinado (Del Arenal, 1990).

La estructura internacional muta, pero el sistema no cambia del mismo modo. A partir de la desarticulación de la Unión Soviética en 1991, una idea renovada pasa a incorporarse a la teoría: la del Orden Mundial, a veces también llamado Orden Internacional (Kissinger, 2014). Lo que ha ocurrido en las décadas posteriores a este suceso es la competencia entre dos modelos de Orden Internacional: el unipolar, por un lado, que representa los valores del liberalismo occidental encabezado por Estados Unidos; y el multipolar, que propone un modelo horizontal, donde múltiples Estados cooperen mutuamente de acuerdo a sus capacidades en un paradigma de integración desde la teoría civilizacional (Dugin, 2011).

Algunos autores liberales otorgaron de forma prematura una victoria total a la Unipolaridad, siendo el más célebre de ellos Francis Fukuyama (2022), con la tesis planteada en su libro *El fin de la historia y el último hombre*. Sin embargo, el paso de los decenios ha demostrado que el triunfalismo liberal occidental en la época contemporánea se encuentra más disputado que nunca. Del mismo modo, la estructura internacional se ha alejado de la visión imperial atlántica, migrando hacia una distribución competitiva más tradicional, distinguida por grandes civilizaciones (Dugin, 2011; Huntington, 1997).

Desde la llegada al poder de la Revolución Bolivariana en Venezuela, el Estado venezolano se ha caracterizado por ejercer una diplomacia que persigue la consolidación del Orden Mundial Multipolar. Contemplando las características geopolíticas del contexto latinoamericano, además de las necesarias prioridades geoestratégicas a este respecto, Venezuela procura defender sus intereses nacionales de acuerdo a su potencial de poder, que no puede compararse al de potencias mundiales hegemónicas, como es el caso de Estados Unidos. Sin embargo, gracias

precisamente al paradigma de la multipolaridad, los Estados que cuentan con un alcance relativo, como Venezuela, pueden recurrir a aliados poderosos que aspiren a contrarrestar al modelo unipolar (Dugin, 2023).

Teóricos de las Relaciones Internacionales como Nye y Keohane (1988) reconocen la existencia de múltiples concepciones del poder, las cuales resultan necesarias para comprender toda la extensión teórica del problema. El poder es la capacidad que posee un actor para que otros obedezcan su voluntad, de acuerdo con el paradigma Realista de las Relaciones Internacionales. Aunque esta definición parezca egoísta, lo cierto es que no deja de ser necesaria para todos los actores que interactúan en la dinámica internacional, ya que tanto la distribución de poder como el equilibrio que emana de ella disminuyen la sensación de inseguridad que persiste en las relaciones internacionales (Mearsheimer y Rosato, 2023). Por consiguiente, la procura del poder es mucho más que sólo una pretensión hegemónica, y admite nociones fundamentales de seguridad y orden sin las cuales el sistema internacional no pudiera existir (Kissinger, 2014).

En este sentido, el poder no debe comprenderse únicamente en tanto que un elemento diferenciado y con un valor universal. Existen múltiples tipos de poder que varían según los intereses que persiga el actor que lo ejerce. Adicionalmente, las capacidades materiales o inmateriales de un Estado afectarán de modo determinante el tipo de poder que éste ejerza, las implicaciones que tiene y su posibilidad de incidencia sobre los actores. En principio, Nye (2023) reconoce tres nociones fundamentales: el poder duro (o *hard power*), el poder blando (o *soft power*), y el poder inteligente (o *smart power*). El poder duro sólo puede ser empleado por actores con grandes capacidades materiales ofensivas, y consta principalmente de poder militar y económico. En general, se admite que el poder duro es exclusivo de las potencias mundiales y medias. Por otra parte, lo que se denomina poder blando está al alcance de todos los Estados, e incluso de determinados actores no Estatales del sistema internacional. Consiste en la persuasión e influencia a través de métodos subjetivos: la promoción de la cultura nacional de un país, de su idioma, de sus costumbres, de su historia y de su geografía, forma parte de los métodos del poder blando. Por último, el poder inteligente consiste en un balance pormenorizado y estratégico de los otros dos tipos de poder. Ya que el poder inteligente exige contar con capacidades materiales para librar el poder duro, también se atribuye predominantemente a las potencias mundiales o medias.

El conflicto por el Esequibo reviste interés geopolítico para las dos variantes de orden mundial que se disputan la hegemonía del siglo XXI. La unipolaridad está representada por Guyana, cuya filosofía económica de apertura de los mercados se traduce en la presencia directa de una transnacional como ExxonMobil que usurpa la autoridad del Estado y, por consiguiente, ignora de manera efectiva la idea de soberanía territorial westfaliana. Este acontecimiento supone no sólo una amenaza para las reclamaciones irredentistas de Venezuela, sino que también contribuye a erosionar la validez ontológica de los Estados-nación. Al respecto,

Todd (2024) postula la hipótesis de que los Estados-nación ya no existen, y que han sido reemplazados por estructuras políticas supraestatales que están detrás de las denominaciones de orden mundial. En un tenor similar, Dugin (2023) reconoce la interacción antagónica de dos ideas fundamentales: el atlantismo, cuya causa es responsable de la creación de Guyana y de la paradoja histórica que representa; y el multipolarismo, que en este contexto está representado por Venezuela.

Dugin (2023) asegura que la Guayana Esequiba es “una creación colonial artificial de los atlantistas”. Aunque esta descripción parece perjudicar también la presencia española que justifica la creación de Venezuela, es necesario recordar que las filosofías de ocupación territorial en los casos de España y Holanda eran totalmente distintas, como se demostró en apartados anteriores. La característica de “creación colonial artificial” pertenece al aventurismo holandés y la trasposición británica producida tras el Tratado Anglo-Holandés de 1814.

En una publicación de la red social Telegram, el académico ruso Maxim Medovárov (2023) señaló que el Primer Ministro británico Lord Palmerston se propuso lograr “la disección de la Gran Colombia en diferentes piezas tras la muerte de (Simón) Bolívar, incluyendo la mutilación del Esequibo y su incorporación a lo que sería la Guayana Británica”. La política de expansión británica es consistente con esta afirmación, ya que, en el transcurso del siglo XIX, Gran Bretaña se propuso despojar enclaves costeros de diversos Estados en ubicaciones de interés geoestratégico. Según Medovárov (2023), al convertir parte de la costa en un puerto de avanzada marítimo, los británicos cultivaban la hegemonía geopolítica vigente en el siglo XIX. Aunque se requieren algunas precisiones cronológicas para reforzar la tesis de que Lord Palmerston es directamente responsable de la mutilación de Guayana, el argumento de Medovárov es consistente con los postulados actuales del irredentismo guyanés, el cual atribuye su identidad etnonacional a la geopolítica del Imperio Británico y su deliberada asimilación forzosa de pueblos de territorios indostanos al teatro de operaciones de Guayana (Harry, 2024).

La contraposición del teatro político, que involucra toda la estructura internacional, y el teatro de operaciones particular del Esequibo es fundamental para comprender el alcance del conflicto. Dugin (2023) afirma que el equilibrio de poder contemporáneo consiste de una heptarquía de entidades civilizacionales, a lo largo de las que tiene lugar un mismo conflicto en diferentes niveles de tensión. La distribución de esta heptarquía consiste de Occidente (la hegemonía atlantista), Rusia, China, la India, el mundo islámico, África y Latinoamérica, y esta concepción se ajusta de forma general a la división civilizacional que Spengler (1928) y Huntington (1997) ofrecen dentro de la teoría geopolítica. La invasión de Rusia a Ucrania en 2022 supone una aceleración de las condiciones de este conflicto heptárquico, dentro del cual se ubicaría, como un frente más del mismo proceso dialéctico, la reclamación territorial del Esequibo (Dugin, 2023).

No obstante, esta hipótesis requiere mayores elementos prácticos que permitan dilucidar

su validez. El referéndum consultivo de 2023 resultó en la creación formal de una nueva entidad federada para Venezuela, que lleva el nombre de Guayana Esequiba. Sin embargo, las dificultades del relieve, así como la tradición conciliarista de la diplomacia latinoamericana, impide visualizar a corto plazo una escalada de la tensión que se equipare al escenario de Ucrania, al del conflicto entre Israel y Hamas en Palestina, o a la reincorporación de Taiwán a la China continental. Imaginar que el caso venezolano se asemeja a conflictos geopolíticamente tan antiguos corre el riesgo de sobredimensionar sus características. La principal semejanza que ofrecen estos potenciales frentes del mismo conflicto consiste en la desmovilización de imperios coloniales (España, Gran Bretaña, Rusia y China), y el irredentismo territorial de potencias que se atribuyen autoridad histórica sobre diversos territorios.

Sin embargo, Venezuela no posee capacidades materiales que le permitan una procura de su repatriación del Esequibo por medio del poder duro. Las maniobras que han estado a su alcance se limitan al poder blando y a la influencia sensible de la causa multipolar, grupo en el que se incluyen las apelaciones a las organizaciones internacionales, al Derecho de los Tratados, a la diplomacia y a la consulta pública. Por esta razón, Dugin (2023) encierra el contexto del Esequibo en el mismo grupo que las actuales contiendas en África occidental, donde se perfila progresivamente una tendencia de descolonización atlántica y de creciente multipolarismo.

Referencias

- Andrade, G. (2020). Banal Nationalism Disputes in Venezuela: 1999-2019. *Journal of Nationalism*, 14 (2), 177-195. <https://doi.org/10.2478/jnmlp-2020-0007>
- Benneyworth, I. (2011). The 'Great Debates' in International Relations Theory. *E-International Relations*. <https://www.e-ir.info/2011/05/20/the-%E2%80%99great-debates%E2%80%99-in-international-relations-theory/>
- Brewer-Carias, A. (2020). *Guyana-Venezuela Border Dispute*. Heidelberg Oxford University Press.
- Cardozo, O. (1983). *Notas históricas sobre el Esequibo*. S.D.
- CFEV. (1811). *Constitución Federal de los Estados de Venezuela*. <https://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/constitucion-federal-de-los-estados-de-venezuela-21-de-diciembre-1811/html/86de8dbc-4b14-4131-a616-9a65e65e856a.2.html>
- Chamberlain, H. (1911). *Foundations of the 19th Century*. John Lane Company.
- Constitución política del Estado de Venezuela. (1819). <https://derechodelacultura.org/wp-content/uploads/2015/03/3.1.1-ven-cn-fed-1819.pdf>
- De Wete via Lacode. (2020). Nieuw Middelburg in de Guyana's [De Wete via Lacode (en holandés)].
- Decreto N° 4.415 mediante el cual se crea una Zona Estratégica de Desarrollo Nacional denominada "Territorio para el Desarrollo de la Fachada Atlántica". (2021). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela. <http://spgo.in.imprentanacional>

- gob.ve/cgi-win/be_alex.cgi?Documento=T028700034958/0&Nombrebd=spgoi&CodAsocDoc=2424&t04=2-5&t05=png&Sesion=906338217
- Del Arenal, C. (1990). *Introducción a las Relaciones Internacionales*. Tecnos.
- Donis, M. (1961). *Evolución histórica de la cartografía en Guayana y su significación en los derechos venezolanos sobre el Esequibo*. Academia Nacional de la Historia.
- Dugin, A. (2011). *La cuarta teoría política*. Arktos.
- Dugin, A. (2023). Five Fronts against Unipolar Globalism. *Arktos*. <https://arktos.com/2023/12/12/five-fronts-against-unipolar-globalism/>
- Dutte, P. (1957). *The Crisis of Britain and the British Empire*. Lawrence & Wishart LTD.
- Edwards, W., y Gibson, K. (1979). An Ethnohistory of Amerindians in Guyana. *Ethnohistory*, 26(2), 163-164. <https://doi.org/10.2307/481091>
- El Universal. (2013). *Venezuela deplores incursion of vessel under Guyana's authorization*. El Universal. <https://archive.today/20131012101543/http://english.eluniversal.com/nacional-y-politica/131011/venezuela-deplores-incursion-of-vessel-under-guyanas-authorization>
- El Universal. (2015). Guyana suspende entrada de vuelos de la línea aérea Conviasa. *El Universal*. <https://web.archive.org/web/20150730021558/https://www.eluniversal.com/nacional-y-politica/150607/guyana-suspende-entrada-de-vuelos-de-la-aerolinea-venezolana-conviasa>
- ExxonMobil. (2015). *ExxonMobil Announces Significant Oil Discovery Offshore Guyana*. ExxonMobil Corporation. <https://web.archive.org/web/20160530181045/http://news.exxonmobil.com/press-release/exxonmobil-announces-significant-oil-discovery-offshore-guyana>
- Falcón, M. (1962). *Venezuela ante la ONU. La justicia de su reclamación acerca de los límites con la Guayana Británica*. Publicaciones de la Secretaría General de la Presidencia de la República.
- FEP. (2008). *Diccionario de Historia de Venezuela*. Fundación Empresas Polar.
- Ferrer, E. (2023). Risks In The Scramble For Oil In The Guyanas. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/eliasferrerbreda/2023/10/29/risks-in-the-scramble-for-oil-in-the-guyanas/>
- Friede, J. (1961). *Los Welser en la conquista de Venezuela*. Edime.
- Fukuyama, F. (2022). *The End of History and the Last Man*. Dorling Kindersley Limited.
- Harry, C. (2024). *The Migration of South Asians from India to Guyana: The Journey, Struggles in a New Land, Reasons for a Change over Time and their Cultivation of a New Culture* [Trabajo conducente a título de maestría]. The City University of New York. https://academicworks.cuny.edu/gc_etds/5887
- Hegel, G. (2004). *Lecciones sobre la Filosofía de la Historia universal*. Alianza Editorial.
- Huntington, S. (1997). *El choque de civilizaciones y la reconfiguración del Orden Mundial*. Paidós Ibérica.
- International Court of Justice. (2021). *Reports of Judgments, Advisory Opinions and Orders. Arbitral Award of 3 October 1899. (Guyana vs. Venezuela). Order of 8 March 2021*. Corte


- Internacional de Justicia. <https://www.icj-cij.org/public/files/case-related/171/171-20210308-ORD-01-00-EN.pdf>
- Israel, J. (1982). *The Dutch Republic and the Hispanic World, 1606-1661*. Clarendon Press.
- Kennedy, P. (2004). *Auge y caída de las grandes potencias*. Debolsillo.
- Kissinger, H. (2014). *La diplomacia*. Fondo de Cultura Económica.
- Loves, F. (2019). *The First Dutch West India Company (1621-1674): An historical approximation to the conflicts and circulations of Dutch goods and people in the Atlantic Ocean* [Trabajo final de grado]. Universitat de Barcelona. [https://www.researchgate.net/publication/344288657_The_First_Dutch_West_India_Company_1621 - 1674_An_historical_approximation_to_the_conflicts_and_circulations_of_Dutch_goods_and_people_in_the_Atlantic_Ocean](https://www.researchgate.net/publication/344288657_The_First_Dutch_West_India_Company_1621_-_1674_An_historical_approximation_to_the_conflicts_and_circulations_of_Dutch_goods_and_people_in_the_Atlantic_Ocean)
- Marín, Y. (2023). AN devela nuevo mapa de la República Bolivariana de Venezuela. <https://www.asambleanacional.gob.ve/noticias/an-devela-nuevo-mapa-de-la-republica-bolivariana-de-venezuela>
- Mearsheimer, J. (2024). *Piers Morgan HUMILIATED By John Mearsheimer For Being Duped by American Propaganda*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ham5j6c26Fw&t=28s>
- Mearsheimer, J., y Rosato, S. (2023). *How States Think: The Rationality of Foreign Policy*. Yale University Press.
- Medovárov, M. (2023). *Notas de un tradicionalista*. <https://t.me/zapiskitrads/2376>
- Nye, J. (2023). *La paradoja del poder norteamericano*. Taurus.
- Nye, J., y Keohane, R. (1988). *Poder e interdependencia: La política mundial en transición*. Grupo Editor Latinoamericano.
- Ojer, P. (1966). *La formación del oriente venezolano*. Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Católica Andrés Bello.
- Ojer, P. (1982). *Sumario histórico de la Guayana Esequiba*. Fondo Editorial del Estado Táchira.
- Perera, M. (2006). *El Orinoco domeñado. Frontera y límite. Guayana siglo XVIII. Ecología cultural y antropología histórica de una colonización breve e inconclusa 1704-1816*. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, Universidad Central de Venezuela.
- Ratzel, F. (1896). *The History of Mankind*. MacMillan; Company, Limited.
- Renouvin, P., y Duroselle, J. (2000). *Introducción a la historia de las Relaciones Internacionales*. Fondo de Cultura Económica.
- Rogozinski, I. (1979). *A Brief History of the Caribbean, from the Arawak and Carib to the Present*. Facts on File, Inc.
- Rojas, C. (2023). Venezuela no reconoce jurisdicción de CIJ en controversia del Esequibo. <https://mppre.gob.ve/publicacion/2229-0>
- Rojas, R. (1965). *Los límites de Venezuela con la Guayana Británica*. Ministerio de Educación.
- Schoenrich, O. (1979). The Venezuela-British Guiana boundary dispute. *The American Journal of International Law*, 43(3).
- Schoultz, L. (1998). *Beneath the United States: A History of US Policy towards Latin America*. Harvard University Press.

- Spengler, O. (1928). *La decadencia de Occidente: Bosquejo de una morfología de la Historia Universal, Volumen 1*. Espasa.
- Todd, E. (2024). *La derrota de Occidente*. Akal.
- UN. (2018). Secretary-General Chooses International Court of Justice as Means for Peacefully Settling Long-Standing Guyana-Venezuela Border Controversy. <https://www.un.org/press/en/2018/sgsm18879.doc.htm>

La teoría de las inteligencias múltiples en el aprendizaje de las ciencias naturales

The theory of multiple intelligences in the learning of the natural sciences

Savier Acosta ¹

Deinny Puche ²

Universidad del Zulia, Zulia, Venezuela¹

Universidad Central de Venezuela, Distrito Capital, Venezuela²

savier.acosta@gmail.com¹

deinnypuche@gmail.com²

Fecha de recepción: 22/07/2024

Fecha de aceptación: 11/10/2024

Pág: 35 – 53

DOI: [10.5281/zenodo.18164634](https://doi.org/10.5281/zenodo.18164634)

Resumen

La finalidad del estudio fue analizar la aplicación de la teoría de las inteligencias múltiples en el aprendizaje de las ciencias naturales. La metodología se basó en el paradigma sociocrítico, con un enfoque cualitativo y empleando el método de investigación-acción participativa. La muestra consistió en 10 profesores responsables de la enseñanza de Ciencias y Tecnología en el primer año de educación secundaria, provenientes de cinco instituciones educativas del municipio Mara, estado Zulia, Venezuela. Para la recolección de datos, se utilizó la técnica de la entrevista semiestructurada, el instrumento una guía de entrevistas de preguntas abiertas. Se realizaron entrevistas a los profesores tras la implementación de una serie de acciones del plan de acción durante seis meses. Los resultados indican que las inteligencias múltiples favorecen el aprendizaje de las ciencias naturales, ya que se observó en los estudiantes un desarrollo notable en habilidades para observar, identificar, comparar y explicar elementos de su entorno natural, así como para relacionar lo aprendido en clase con su contexto. En conclusión, la implementación de las actividades y recursos propuestos facilitó el desarrollo de las inteligencias múltiples y, a su vez, mejoró el aprendizaje de las ciencias naturales en los estudiantes.

Palabras clave: aprendizaje, ciencias naturales, enseñanza, inteligencias múltiples, teoría.



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

Abstract

The purpose of the study was to analyze the application of the theory of multiple intelligences in the learning of natural sciences. The methodology was based on the sociocritical paradigm, with a qualitative approach and using the participatory action research method. The sample consisted of 10 teachers responsible for teaching Science and Technology in the first year of secondary education, from five educational institutions in the municipality of Mara, Zulia state, Venezuela. For data collection, the semi-structured interview technique was used, the instrument was an interview guide with open questions. Interviews were conducted with the teachers after the implementation of a series of actions of the action plan during six months. The results indicate that multiple intelligences favor the learning of natural sciences, since students showed a remarkable development in skills to observe, identify, compare and explain elements of their natural environment, as well as to relate what they learned in class to their context. In conclusion, the implementation of the proposed activities and resources facilitated the development of multiple intelligences and, in turn, improved students' learning of natural sciences.

Keywords: learning, natural sciences, teaching, multiple intelligences, theory.

Introducción

Desde su aparición en el planeta, el ser humano ha experimentado una notable transformación, evolucionando de diversas maneras, especialmente en la forma de adquirir conocimiento. Estos cambios han surgido como respuesta a sus necesidades, siendo el aprendizaje un factor fundamental en el desarrollo de la mente humana, permitiéndole entender mejor su entorno. En este contexto, Piaget (2019) afirma que, al principio, los individuos dependían de sus instintos, aunque esto resultó insuficiente. No se conformaron con obtener el conocimiento necesario para satisfacer sus necesidades básicas, sino que aspiraron a desarrollar su inteligencia, facilitando así la construcción del saber y la resolución de problemas.

Por lo tanto, el aprendizaje que el ser humano había alcanzado no era suficiente para desarrollar diferentes capacidades, las cuales se fueron organizando y ampliando, permitiendo la aparición de nuevas habilidades necesarias para la supervivencia. En este aspecto, Bruner (2018) plantea que la adquisición diaria de conocimientos es fundamental para el desarrollo de nuevas competencias. Considera que el aprendizaje debe evolucionar para adquirir diversas habilidades y métodos creativos, facilitando a las personas comprender su entorno y, al mismo tiempo, progresar en relación con el conocimiento que van alcanzando.

Durante mucho tiempo, el campo de la psicología y la educación se ha dedicado a realizar

estudios para comprender el funcionamiento de la mente, con el objetivo de mejorar las formas en que los alumnos procesan la información que reciben del entorno para construir conocimiento. En relación con esto, Caicedo (2017) manifiesta que, en la actualidad, se han vinculado las formas de aprender con las inteligencias múltiples, aunque mayormente se han estudiado por separado. Esto sugiere que aún se fraccionan las disciplinas y las maneras de entender cómo ocurre el aprendizaje en las personas.

El estudio de las inteligencias múltiples (IM), propuesto por Howard Gardner en 1983, adquiere una creciente relevancia, consolidándose como un pilar fundamental en la formación educativa de los alumnos. Esta perspectiva exige una educación integral que abarque la totalidad del ser humano, atendiendo a sus dimensiones fisiológica, psicológica e intelectual. Es crucial reconocer que el estudiante es una entidad holística compuesta por mente, cuerpo y espíritu, y que las instituciones educativas deben velar por su desarrollo cognitivo. En este sentido, la investigación sobre las IM tiene como objetivo promover el aprendizaje de las ciencias naturales en los estudiantes, abordando de manera efectiva sus diversas capacidades intelectuales.

En este contexto, Gardner (2016) señala que existe una relación entre las conductas de los estudiantes y su desarrollo cognitivo, lo que hace imperativo que, en el ámbito escolar, se trabajen las IM como un mecanismo de atención pedagógica al estudiante como ser humano. Esto implica dejar atrás la visión tradicional que considera al alumno solo como un reservorio de información y un futuro agente del desarrollo económico. En este sentido, Acosta y Blanco (2022) expresan que la visión humanista de la educación no solo debe centrarse en el desarrollo económico y cultural, sino también en lograr que el estudiante alcance un equilibrio emocional consigo mismo, con su entorno y con el ambiente. Solo así encontrará la paz que definirá su personalidad y sus formas de pensamiento.

En otras palabras, las decisiones para la solución de problemas no deben enfocarse únicamente en un fin individual y materialista, sino que deben orientarse hacia el bien común y el desarrollo social. Este planteamiento evidencia que, al trabajar en la integralidad del estudiante, se está formando a una persona que, aunque muchas veces no comprende el mundo en el que vive, acepta conscientemente que existen diferencias y que estas forman parte de la vida.

En este contexto, Ojeda (2022) manifiesta la necesidad de abordar las prácticas educativas desde el conocimiento de cómo los estudiantes procesan la información, cuáles son los mecanismos que facilitan el aprendizaje y cómo lograr que la información se convierta, más que en un simple aprendizaje, en conocimiento aplicable en otras áreas de sus vidas. Solo cuando el estudiante logre esto se podrá afirmar que ha aprendido de manera coherente y razonable.

De igual manera, es relevante subrayar que las IM reflejan una diversidad de habilidades

cerebrales que permiten al individuo aprender y desarrollarse integralmente. Al referirse a inteligencias, comúnmente se asocian con el ámbito académico, científico o tecnológico; no obstante, Delgado (2018) enfatiza que estas van mucho más allá, resaltando que la información, aunque inicialmente captada a través de los sentidos, también se vincula con las emociones. De este modo, se fusionan en lo que se conoce como IM, ofreciendo una visión más completa del potencial humano.

En este contexto, Acosta (2024) argumenta que la segmentación de las disciplinas académicas vulnera al individuo en proceso de aprendizaje, ya que el estudiante es una entidad biopsicosocial con necesidades particulares, las cuales se reflejan en la manera en que gestiona sus inteligencias y habilidades. Del mismo modo, Heredia y Sánchez (2020) afirman que la inteligencia es una capacidad inherente al ser humano, que le otorga las herramientas necesarias para interactuar de manera lógica y adaptativa con su entorno. Esta concepción pone de manifiesto que la inteligencia es un conjunto de mecanismos que facilita la conexión entre los individuos y su contexto. Por consiguiente, se puede inferir que no se limita únicamente al conocimiento científico, aunque este tipo de saber amplíe las oportunidades para tomar decisiones acertadas.

Por su parte, Chura (2020) indica que es importante reconocer que las personas poseen una diversidad de inteligencias, las cuales tienen gran relevancia a nivel educativo. Sin embargo, estas inteligencias no son estáticas, sino que evolucionan con el tiempo, a medida que cada individuo adquiere experiencia y aprendizaje. Por lo tanto, no se puede seguir enseñando al margen de las experiencias y emociones de los estudiantes, utilizando procesos tradicionales y mecanizados en los que los estudiantes no son guiados, sino llevados a través de procedimientos que no consideran la complejidad de la mente humana. En este sentido, los docentes que rechazan el modelo de las inteligencias múltiples pueden estar afectando negativamente el desarrollo de los conocimientos, habilidades, destrezas y valores de los estudiantes.

Los autores Quintanilla y Adúriz-Bravo (2022) expresan que, cuando el docente aborda los procesos educativos desde la concepción de las IM, puede desarrollar metodologías innovadoras que faciliten el aprendizaje de los estudiantes. Esto es especialmente relevante en áreas consideradas complejas, como las ciencias naturales, donde muchos estudiantes suelen enfrentar dificultades. En este contexto, Acosta (2024) indica que al adaptar las estrategias de enseñanza a las diversas formas de aprender de cada estudiante, los docentes no solo promueven un ambiente de aprendizaje más inclusivo, sino que también fomentan el interés y la motivación de los estudiantes, contribuyendo así a un desarrollo integral y significativo de sus habilidades y conocimientos.

En este sentido, Gardner (2021), Vygotsky (2021) y Piaget (2019) subrayan la importancia de comprender cómo funciona el cerebro durante el aprendizaje y cómo este conocimiento impacta los procesos educativos. Enfatizan la necesidad de entender los mecanismos cerebrales

que intervienen en el aprendizaje y la memoria, destacando que estos procesos no pueden analizarse de forma aislada. Así, resulta esencial tener en cuenta el entorno en el que operan las emociones, ya que estas influyen directamente en el aprendizaje. Por lo tanto, es crucial ajustar las metodologías educativas para responder adecuadamente a las dinámicas cognitivas y emocionales de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje más eficaz y significativo.

Esto permitirá a los docentes diseñar programas que mejoren los métodos para que los estudiantes procesen la información que reciben sensorialmente y la conviertan en conocimiento. Un entendimiento profundo del funcionamiento del cerebro es decisivo para conectar las estrategias y metodologías de enseñanza con los sistemas de aprendizaje (visuales, auditivos y kinestésicos), favoreciendo así la adquisición de habilidades, competencias, conductas y valores, relacionados con el desarrollo personal de los estudiantes.

Por su parte, Gardner (2021) define el aprendizaje como el proceso mediante el cual el cerebro responde a estímulos y establece conexiones neuronales que realizan diversas funciones. En este contexto, Acosta (2023) destaca que el aprendizaje es fundamental para el desarrollo de la comunicación entre neuronas, facilitando el procesamiento y almacenamiento de información en el cerebro, que es uno de los órganos principales del sistema nervioso central. Este proceso no solo involucra la creación de nuevas conexiones neuronales, sino también la optimización de las existentes, lo cual es esencial para el funcionamiento eficaz del sistema nervioso y el desarrollo cognitivo. Todos estos planteamientos sirven como preámbulo para explicar la relevancia de las IM en el fomento del pensamiento científico. Según Sacristán (2020), el aprendizaje de las ciencias naturales contribuye al desarrollo del pensamiento científico, una forma de razonamiento que permite analizar los fenómenos sociales y naturales del entorno desde la perspectiva del método científico, ayudando a resolver problemas a través de observaciones y experimentos.

Por lo tanto, es fundamental comprender y desarrollar las capacidades cognitivas de los educandos, lo cual implica un enfoque en las áreas relacionadas con el pensamiento científico. En este sentido, Olmedo y Farrerons (2017) destacan la importancia de una escuela que considere al estudiante como una persona integral, es decir, como una unidad biopsicosocial. Abogan por una institución educativa que se enfoque en la comprensión y el desarrollo óptimo del perfil cognitivo de los estudiantes, promoviendo un entorno que respalde no solo el crecimiento intelectual, sino también el bienestar emocional y social. Este enfoque integral permite que los educandos desarrollen sus habilidades de manera completa y equilibrada, preparando así a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo con una perspectiva holística.

En este contexto, De Zubiría (2021) plantea dos suposiciones: la primera es que no todos los individuos tienen las mismas habilidades e intereses, ni todos aprenden de la misma manera; la segunda es que ninguna persona puede aprender todo lo que hay que aprender.

Este enfoque también incluye al maestro, quien debe ser un especialista en evaluación y un líder en el desarrollo del curso de los estudiantes y de la comunidad escolar. El docente debe comprender las capacidades, intereses y expectativas de los educandos para alinear los perfiles con el contenido de las asignaturas e involucrar a los alumnos en el desarrollo de diferentes opciones de aprendizaje.

Al revisar el currículo de educación secundaria, se observa una notable concentración y predominio en la enseñanza de la inteligencia verbal y matemática, con un énfasis limitado en otras capacidades intelectuales. Como resultado, muchos alumnos no logran alcanzar el nivel esperado en los conocimientos académicos tradicionales, lo que restringe su contribución a las esferas cultural y social. Frecuentemente, se les etiqueta como fracasados, cuando en realidad se está limitando el desarrollo de sus talentos, especialmente en áreas como las ciencias naturales, las artes y otras disciplinas que podrían ser fundamentales para su crecimiento integral. Esta situación revela la necesidad de un currículo más equilibrado que valore y fomente una gama más amplia de inteligencias y habilidades, permitiendo así a todos los estudiantes desarrollar su potencial completo. Por lo anterior, se establece el propósito de este estudio que consistió en analizar la teoría de las IM en el aprendizaje de las ciencias naturales.

Fundamentos teóricos

Inteligencias múltiples: se refiere a la idea de que existen diferentes tipos de inteligencia, cada una con sus propias habilidades y formas de procesar la información, en lugar de considerar la inteligencia como una capacidad única. Esta teoría fue propuesta por Howard Gardner en 1983, quien identificó inicialmente siete tipos de inteligencias: la lingüística, que se refiere a la habilidad para usar palabras de manera efectiva; la lógico-matemática, que implica la capacidad para razonar y calcular; la espacial, relacionada con el pensamiento en tres dimensiones; la corporal-cinestésica, enfocada en el uso hábil del cuerpo; la musical, que denota sensibilidad al ritmo y tono; la interpersonal, que involucra la capacidad de entender y relacionarse con los demás; y la intrapersonal, centrada en la autocomprensión.

Posteriormente, Gardner añadió una octava inteligencia, la naturalista, que se refiere a la habilidad para reconocer y categorizar elementos del entorno natural. Además, propuso una novena inteligencia, la existencial, relacionada con la reflexión sobre cuestiones profundas como el significado de la vida. Estas inteligencias, particularmente la lógico-matemática, la naturalista y la intrapersonal, son fundamentales en el aprendizaje de las ciencias naturales, ya que permiten un enfoque integral y diverso en la comprensión de conceptos científicos. A continuación se describen las IM que fueron utilizadas en el estudio.

- *Inteligencia lógica-matemática:* este tipo de inteligencia contribuye a desarrollar la capacidad para gestionar y solucionar problemas tanto en el ámbito educativo como en

la vida diaria. En este sentido, Batllori (2018) indica que se logra mediante procesos de interiorización de los eventos y situaciones, de manera que el cerebro encuentre información y logre relacionarla. Esto le permitirá al alumno examinar objetivamente cada uno de los elementos y aspectos del objeto de estudio para formular una hipótesis que conlleve planificar acciones mediante procesos ordenados, como los del método científico.

Por lo tanto, la inteligencia lógica desarrolla en las personas ciertas habilidades como la observación, comparación, experimentación, análisis e interpretación de datos, que les permite aplicar el proceso hipotético-deductivo, el cual está relacionado con una forma de pensamiento científico derivado de la comprobación de hipótesis y vinculado al método científico. En este aspecto, Larreal (2015) destaca que este tipo de inteligencia se relaciona con las habilidades numéricas, es decir, saber cómo usar los números efectivamente y cómo utilizar la observación y el razonamiento correctamente. Asimismo, la inteligencia lógica se centra sobre todo en la habilidad de observación, identificación, análisis e interpretación, de ahí que sea de gran utilidad para facilitar la solución de ecuaciones y analizar fenómenos en un laboratorio o fuera de él. Por eso, esta inteligencia es de gran relevancia en el aprendizaje de las ciencias naturales.

- *Inteligencia lingüística:* el lenguaje es fundamental para establecer procesos comunicativos asertivos, ya que esto permite expresar y comprender los pensamientos de los demás. Con relación a ello, Vygotsky (2021) señala que el desarrollo del lenguaje favorece los procesos de habla, escritura, escucha, lectura y reflexión, que permiten al estudiante relacionar las palabras y la información de los textos con los objetos representados en su mente, dándoles un significado que facilite la comprensión de los fenómenos y cualquier otra actividad académica, para después vincularla con su mundo circundante. En el caso de las ciencias naturales, les enseña a los alumnos a comprender los códigos científicos y a aplicarlos de forma oral y escrita.
- *Inteligencia naturalista:* Es una habilidad que facilita el pensamiento científico, ya que, cuando se desarrolla en los estudiantes, les permite observar con detenimiento los aspectos de la naturaleza. Según Acosta et al. (2017), esto les ayuda a identificar, clasificar, analizar y usar adecuadamente los componentes del ambiente, preocuparse por el cuidado de la flora y fauna, e indagar y descubrir nuevas especies y comportamientos. Esta inteligencia favorece en los alumnos el desarrollo de competencias como la observación, identificación, clasificación, comparación, formulación y comprobación de hipótesis, así como la experimentación. Quintero et al. (2022) afirman que esta capacidad les permite obtener información y conocer los componentes de la naturaleza, como la materia, energía, movimientos, biomoléculas, células, especies y ecosistemas, los cuales son estudiados en las asignaturas de ciencias naturales.

- *Inteligencia espacial*: es una capacidad encargada de ayudar a comprender las formas, volumen, peso, colores, distancias y movimientos, favorece el aprendizaje de las ciencias naturales, debido a que fomenta las habilidades del pensamiento científico como la identificación, clasificación, comparación y la experimentación con elementos o sustancias. En relación con ello, Guzmán y Castro (2005) manifiestan que este tipo de inteligencia no está sujeta únicamente a la visión; también está representada por las habilidades de abstracción y análisis, lo cual permite al alumno utilizar otros sentidos para orientarse en el ambiente.
- *Inteligencia kinestésica*: según lo expresado por Moral y Fuentesal (2014) este tipo de inteligencia se refiere a la capacidad de usar el cuerpo para manipular y transformar objetos, así como para mostrar destreza, fuerza, resistencia, flexibilidad, equilibrio, expresión y el lenguaje corporal. En el caso de las ciencias naturales, el desarrollo de esta inteligencia permite que los alumnos aprendan a utilizar y manipular materiales como el bisturí, microscopio, lupa, anemómetro, pipetas, buretas, entre otros. Esto les permite aplicar procesos investigativos para obtener conocimientos sobre lo que ocurre en su entorno.
- *Inteligencia emocional*: es la combinación de la inteligencia intrapersonal e interpersonal, se refiere al conocimiento, comprensión y aceptación de uno mismo y de los demás. En la teoría de las IM, estas se tratan por separado. Sin embargo, Bisquerra (2018) las integra como inteligencia emocional y señala que, cuando el estudiante reconoce su propio ser y adquiere habilidades de autoconocimiento, autovaloración, empatía, comunicación y autocontrol, se le facilita aceptar las ideas de los demás y solidarizarse con situaciones ajenas, reconociendo los vínculos entre los seres humanos.

Esto facilitará el trabajo en equipo, el respeto hacia las personas, el ambiente y toda forma de vida en el planeta, constituyéndose en un elemento clave para trabajar las ciencias naturales. Por su parte, Goleman (2022), expresa que la memoria, atención y la motivación funcionan de modo más eficiente cuando están bajo la influencia de la emoción; por eso es necesario, cuando se enseña ciencias naturales, tomar en cuenta las emociones.

Aprendizaje de las ciencias naturales: Se refiere al desarrollo de conocimientos y habilidades asociados con el estudio del mundo natural, abarcando disciplinas como la biología, la química y la física. Este proceso educativo se centra en la comprensión de principios científicos, la aplicación de métodos experimentales como el diseño de experimentos, la observación sistemática y el análisis de datos, y el fomento de un pensamiento crítico y analítico. Según Acosta et al. (2017), a través del aprendizaje de las ciencias naturales, los estudiantes adquieren la habilidad de observar, plantear preguntas, investigar y formular

hipótesis sobre fenómenos naturales.

Este enfoque promueve una comprensión profunda de los conceptos científicos y su interconexión, permitiendo a los estudiantes aplicar estos conocimientos en su vida cotidiana y en contextos profesionales, como la resolución de problemas ambientales o el desarrollo de nuevas tecnologías. Además, Acosta y Fuenmayor (2024) destacan que este enfoque integral y práctico no solo fomenta el conocimiento teórico, sino también la capacidad de resolver problemas y tomar decisiones informadas, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo real con un enfoque basado en la evidencia y el análisis científico.

Método

Este estudio se ajustó al paradigma sociocrítico, que según Maldonado (2018), enfatiza la importancia de integrar a los sujetos afectados por un fenómeno social para promover un cambio y ofrecer explicaciones a problemas específicos. Al abordar cómo las IM pueden contribuir al aprendizaje de las ciencias naturales, se busca no solo comprender las realidades educativas, sino también transformar las prácticas de enseñanza de las ciencias.

El enfoque cualitativo fue fundamental, ya que permitió explorar en profundidad las experiencias y realidades sociales de los estudiantes, lo que enriqueció el análisis y la interpretación de los resultados. Asimismo, el método de investigación-acción participativa, se aplicó para involucrar a los actores en el proceso de investigación. Según Martí (2017), esta metodología une aspectos investigativos con procesos de aprendizaje colectivo, creando una conexión entre ambos, mediante un análisis exhaustivo en el que los participantes del estudio colaboran para identificar problemas y generar soluciones que propician un cambio social significativo en el contexto educativo.

La muestra estuvo compuesta por diez docentes encargados de la mediación en las clases de biología, química y física del primer año de educación secundaria, en la mención de Ciencia y Tecnología, provenientes de cinco instituciones educativas en la parroquia Ricaurte, municipio Mara, estado Zulia, Venezuela. Para fomentar el desarrollo de las IM, los docentes implementaron por seis meses una variedad de actividades diseñadas para estimular diferentes áreas del conocimiento. Se organizaron debates científicos para fortalecer la inteligencia lingüística, se resolvieron problemas matemáticos y se construyeron modelos 3D para potenciar las inteligencias lógico-matemática y espacial. Además, se llevaron a cabo experimentos y salidas de campo para promover la inteligencia corporal-cinestésica. Estas actividades permitieron a los estudiantes explorar y aplicar conceptos científicos de manera práctica y creativa.

Asimismo, el trabajo en equipo y la reflexión personal se utilizaron para apoyar el desarrollo de las inteligencias interpersonal e intrapersonal, facilitando la cooperación

y el autoconocimiento. Los proyectos sobre biodiversidad local fomentaron la inteligencia naturalista, conectando a los estudiantes con su entorno natural. Para integrar estas actividades de manera efectiva, se emplearon recursos como software de diseño, laboratorios, aplicaciones de identificación de especies y diarios de aprendizaje. Estas herramientas ayudaron a crear un entorno dinámico y adaptado a la diversidad de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje integral y significativo.

Para asegurar la implementación efectiva del plan de acción, se llevó a cabo una evaluación integral mediante rúbricas detalladas que abarcaban el desarrollo de todas las IM. Estas rúbricas permitieron medir el progreso en cada área de forma específica. Además, se realizaron reuniones periódicas con los estudiantes para ajustar las estrategias pedagógicas según sus necesidades individuales y colectivas. Este enfoque garantizó un aprendizaje equilibrado y holístico, adaptando las metodologías a las características y preferencias de los alumnos para optimizar su experiencia educativa.

Para el desarrollo de este estudio, se establecieron criterios éticos fundamentales, que incluyen inclusión y exclusión para asegurar la validez y la integridad ética del estudio. Los criterios de inclusión abordaron a docentes que contaran con al menos dos años de experiencia en la enseñanza de ciencias naturales y que estuvieran abiertos a implementar nuevas estrategias pedagógicas en su práctica docente. Asimismo, se consideraron aquellos que manifestaron interés en el aprendizaje de las ciencias naturales a través de las inteligencias múltiples.

Se excluyeron aquellos docentes que no tuvieran una dedicación plena a la enseñanza, así como aquellos que se encontraran en periodo de licencia o ausencia prolongada durante el tiempo de la investigación. También, se excluyeron a los profesores que no estuvieran dispuestos a participar activamente en el proceso de investigación. Estos criterios aseguran que la muestra sea representativa y comprometida con el objetivo del estudio, promoviendo un entorno ético y colaborativo en la investigación.

Como técnica para la recolección de información, se utilizó la entrevista semiestructurada, empleando como instrumento una guía de entrevista con preguntas abiertas. Este enfoque permitió obtener una visión integral sobre la implementación de las IM en el aula. Las entrevistas facilitaron la recopilación de datos específicos sobre la percepción de los docentes respecto a la efectividad de las estrategias y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes. El software ATLAS.ti se utilizó para el análisis y la categorización de los datos cualitativos. Posteriormente, se realizó una triangulación de la información con las teorías consultadas, y los investigadores formularon su postura basándose en los datos empíricos y teóricos, un proceso conocido como momento argumentativo.

A continuación, en la Tabla 1 se presenta un plan de acción sobre el estudio de la

teoría de las IM en el aprendizaje de las ciencias naturales. Este plan busca personalizar la enseñanza mediante la integración de actividades que estimulen diversas formas de inteligencia, como la lingüística, lógico-matemática, espacial y naturalista. Se proponen estrategias como experimentos prácticos, proyectos interdisciplinarios y debates, para permitir que los estudiantes exploren conceptos científicos desde múltiples perspectivas. Además, se incluirán evaluaciones variadas para que cada alumno pueda demostrar su comprensión de acuerdo con sus fortalezas individuales.

Tabla 1: Plan de acción

Fases	Actividades
Diagnóstico	Se realizó mediante la observación y el análisis de los registros académicos de los estudiantes, se contó con la autorización de los padres y se evidenció el bajo rendimiento de los estudiantes en los cursos de ciencias naturales, esto dio lugar a hacer una evolución para conocer el nivel de desarrollo de las inteligencias múltiples.
Enmarcado teórico	Se hizo posteriormente una revisión bibliográfica para enmarcar el problema, basándonos en teorías preexistentes que den luz de lo que pudiera estar pasando o sobre el bajo rendimientos de los alumnos en las asignaturas biología, física y química.
Sensibilización	Hubo procesos de reflexión por todos y cada uno de los actores educativos inmersos en la problemática; es decir, se consideró la reflexión a partir de las experiencias y conocimientos previos.
Plan de acción	En esta fase se realizó un proceso de reflexión en relación con la construcción de un plan de actividades, para ello se clasificaron los actores sociales en grupos, según los aportes que pudieran hacer al estudio, es decir focalizándolos para discutir y construir el plan de acción que se iba a aplicar.
Ejecución del plan de acción	Esta etapa tuvo como finalidad crear los espacios de acción, reflexión y participación, los cuales fueron planteados por los actores sociales.
Producción o sistematización	En este paso se examinaron y escribieron en los registros los datos o información recogidos mediante la observación participante y la entrevista en profundidad.
Triangulación	En esta fase se cruza las experiencias e ideas de los actores sociales con las teorías seleccionadas en el estudio y la experiencia de los investigadores, para que emerjan nuevas categorías de estudio.
Transformación	Finalizado el tratamiento y análisis de los datos recolectados, el plan de acción se ajustó en función de los resultados con el propósito de replanificar la información.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Resultados

Seguidamente, se presenta la Figura 1 que condensa la información recopilada de los docentes que participaron en el plan de acción. En ella se explica cada categoría y unidad de análisis, las cuales se confrontaron con algunas teorías relacionadas con el objeto de estudio.

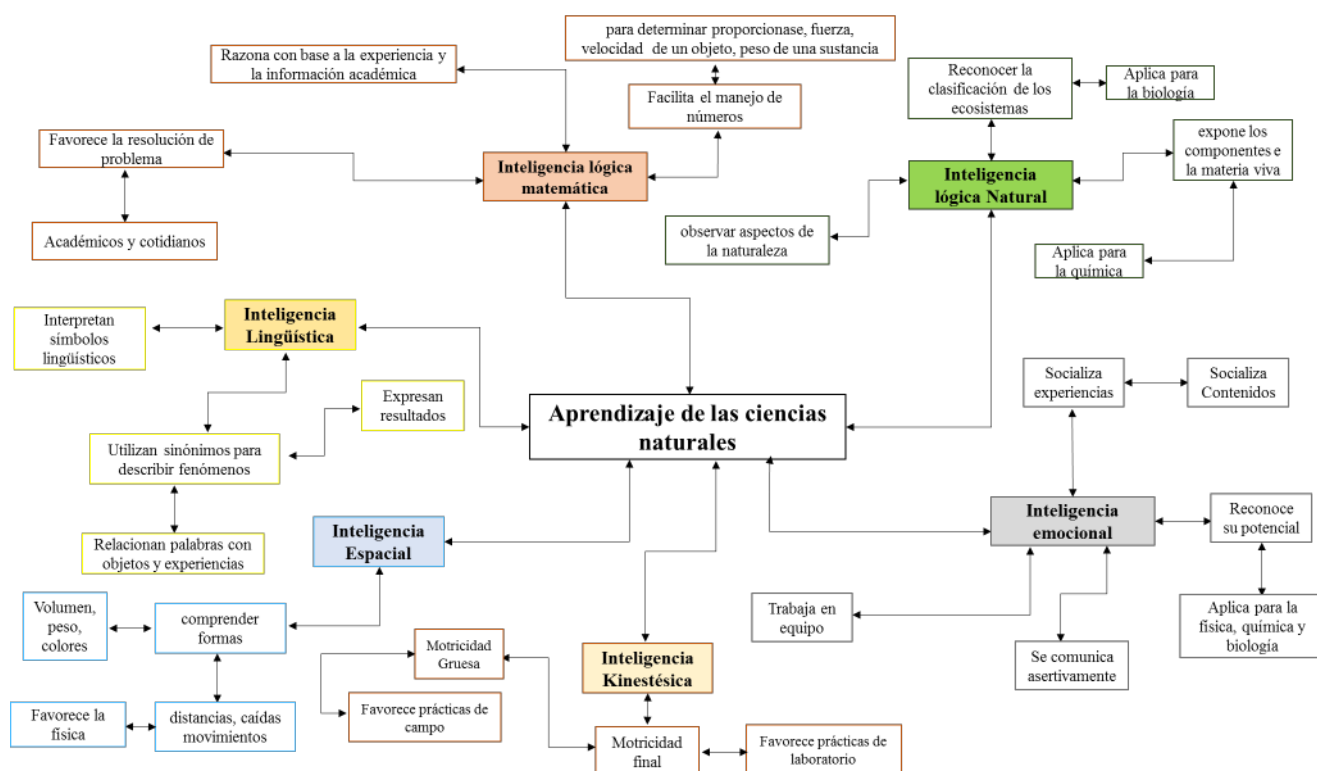


Figura 1: Resultados de la triangulación de la información sobre el estudio de la teoría de las inteligencias múltiples en el aprendizaje de las ciencias naturales.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Según las apreciaciones de los profesores, los estudiantes que participaron en las actividades para el desarrollo de las IM mostraron habilidades expresivas y mejoraron su coordinación para trabajar en equipo. En relación con la inteligencia lógica-matemática, se les presentaron situaciones vivenciales (problemas reales) para que aplicaran algún contenido de las áreas estudiadas (física, química, biología). Los estudiantes respondieron razonando con base en sus propias experiencias o en situaciones similares, así como en la información académica, lo que les facilitó el manejo adecuado de instrumentos para determinar masa, fuerza, distancia y velocidad de un objeto. Esto, sumado al desarrollo de diversos procedimientos lógicos, les permitió dar respuestas a las situaciones que se les planteaban en su entorno.

Respecto a la inteligencia lingüística, los estudiantes lograron interpretar símbolos lingüísticos de manera efectiva, relacionándolos incluso con ecuaciones, fórmulas químicas y nombres científicos. Esta habilidad les permitió utilizar sinónimos para describir fenómenos y procedimientos de forma precisa. Igualmente, mostraron una notable capacidad para asociar fácilmente palabras con los objetos y experiencias que han vivido, lo que enriqueció su comprensión del contenido. Esta conexión entre el lenguaje y el conocimiento práctico no solo fomentó su participación en el aula, sino que también les ayudó a expresar sus ideas de manera

más clara y coherente.

En referencia a la inteligencia espacial, se observó que a los estudiantes se les facilitó calcular distancias, volumen, peso y tamaño, así como diferenciar formas. Los estudiantes aplicaban procedimientos de manera racional, lo que les permitió comprender lo que estaban haciendo de forma efectiva. Esta habilidad les ayudó a visualizar problemas y soluciones en contextos prácticos, favoreciendo su capacidad para analizar situaciones desde diferentes perspectivas. Además, al trabajar con gráficos, diagramas y representaciones tridimensionales, lograron desarrollar una mayor comprensión de conceptos complejos, esto enriqueció su aprendizaje en las áreas de ciencias naturales y mejoró su desempeño en actividades académicas.

Con respecto a la inteligencia kinestésica, se evidenció la forma correcta de manipular instrumentos y materiales de laboratorio durante las actividades prácticas, como balanza, microscopio, pinzas, mortero cápsulas, entre otros. Los estudiantes mostraron una mayor precisión en el manejo de estas herramientas, les brindó la posibilidad de obtener aprendizajes significativos. Asimismo, estas habilidades les ayudaron a desarrollar una mejor comprensión del entorno en el que se desenvuelven, permitiéndoles conectar la teoría con la práctica de manera efectiva. Esta capacidad de manipulación contribuyó significativamente a su desempeño en las asignaturas de ciencias naturales.

En el caso de la inteligencia emocional, se observó que los alumnos se comunicaron asertivamente utilizando el lenguaje técnico de las ciencias. Trabajaron en equipo para buscar soluciones a los problemas y socializaron sus experiencias con docentes y compañeros. También, reconocieron el potencial que tienen ellos y los demás para aprender ciencias naturales. Esto indica que las emociones favorecen la motivación, el interés, curiosidad, memoria, capacidad de razonamiento y la actitud para aprender, así como para tomar decisiones.

En relación con la inteligencia natural, se observaron mejores resultados, debido a que los alumnos, durante las prácticas de campo y el contacto en espacios abiertos y naturales, pudieron identificar, describir y comparar la diversidad de especies de un ecosistema, así como los componentes que necesitan para vivir, como el suelo, agua, luz y el clima, entre otros. Esto les pareció interesante y fueron capaces de relacionar lo expresado en la teoría con la explicación del docente y lo que observaron. Durante las actividades, se evidenció el desarrollo del pensamiento científico, ya que realizaban procesos como la observación, interpretación y la argumentación.

Asimismo, los estudiantes desarrollaron habilidades sociales, estrechamente relacionadas con la inteligencia emocional. A través de las dinámicas de clase diseñadas para fomentar las inteligencias múltiples, los estudiantes aprendieron a relacionarse con los demás y con la naturaleza, jerarquizando prioridades, adquiriendo un mayor conocimiento de sus intereses y empatizando con los demás, lo que facilitó el trabajo en equipo. Se evidenció el desarrollo de

competencias como la coordinación, organización, autocontrol y respeto tanto hacia los demás como hacia el entorno natural.

Discusión

Existen estudios que detallan cómo cada una de las IM contribuye al desarrollo de habilidades específicas en los estudiantes, las cuales pueden ser utilizadas como apoyo en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. El desarrollo de estas inteligencias permite a los estudiantes desempeñarse eficazmente en diversas áreas. Por lo tanto, es crucial que el docente oriente y aproveche el potencial implícito en cada tipo de inteligencia para facilitar la comprensión de los contenidos académicos.

En este sentido, es importante resaltar los señalamientos de Gardner (2005) quien expresó que la inteligencia es vista como la capacidad biológica y psicológica para resolver problemas. Por lo tanto, fue fundamental que en el ámbito educativo se conociera cómo es cada una de ellas y se vincularan con ciertas asignaturas, permitiendo así a los estudiantes desarrollar el pensamiento científico, la capacidad de resolver problemas cotidianos y encontrar conexiones entre hechos o fenómenos de causa y efecto. En este contexto, Mendoza et al. (2020) afirmaron que las inteligencias están íntimamente relacionadas con las áreas académicas que se imparten en el sistema educativo. De esta manera, se puede indicar que, según lo manifestado por los docentes entrevistados, la teoría de las IM aumentó la eficacia de las capacidades de los alumnos y fomentó el aprendizaje independiente, ayudándolos a volverse autónomos y conscientes de sus propias habilidades para comprender y asimilar el contenido referido a las ciencias naturales.

Igualmente, recomiendan la aplicación de las IM, ya que son fundamentales para desarrollar el aprendizaje de los estudiantes. Cuando se logra conocer cómo funcionan y cómo aplicarlas en las ciencias naturales y otras disciplinas académicas, a los docentes se les facilita crear métodos y estrategias más efectivas para proporcionar situaciones de aprendizaje apropiadas y fomentar el desarrollo de las distintas inteligencias. Según el criterio de Méndez y Padrón (2022) las IM representan una forma de indagar las potencialidades de las personas para desenvolverse en áreas específicas; por lo tanto, la labor del docente es ayudar a los estudiantes a explorar esas inteligencias con el fin de descubrir cómo y dónde deben aplicarlas.

Al referirse a la inteligencia lógico-matemática, Batllori (2018) manifiesta que ayuda a desarrollar competencias para resolver problemas en el espacio educativo y en el entorno social, ya que la información se procesa de manera lógica. Esto implica un proceso de interiorización de sucesos y situaciones que permite al cerebro encontrar información útil, favoreciendo la capacidad de proponer hipótesis y situaciones viables para dar respuesta a ciertos problemas.

Por su parte, Guzmán y Castro (2005) plantean que la inteligencia lógico-matemática se enfoca primero en la capacidad de observar, reconocer, analizar y explicar, esto resulta de

gran beneficio para simplificar ecuaciones y analizar fenómenos, tanto en el laboratorio como fuera de él, siendo fundamental para el aprendizaje de las ciencias naturales. En este sentido, los docentes manifestaron que llevaron a cabo actividades que permitieron a los estudiantes utilizar la lógica a través de los números, lo que les ayudó a simplificar y analizar situaciones reales, siendo esto muy útil ya que pueden implementarlo en el contexto académico y personal.

En el caso de la inteligencia lingüística, Chura (2020) señala que esta facilita a los estudiantes los procesos de habla, escritura, escucha y reflexión, permitiéndoles relacionar las palabras y la información que reciben con los objetos que representan en su mente, dándoles un significado que les ayuda a relacionarse en su contexto. En el contexto de las ciencias naturales, según lo expresado por los profesores, esta inteligencia enseñó a los alumnos a comprender y aplicar los códigos, signos y símbolos científicos, facilitando así su aprendizaje.

Al referirse a la inteligencia naturalista, Quintero et al. (2022) indican que consiste en desarrollar la capacidad de pensar científicamente. Cuando se desarrolla en los estudiantes, estos pueden observar, describir, comparar y analizar aspectos de la naturaleza, lo que les ayuda a determinar cómo pueden preservarla y aprender de ella. En este sentido, los profesores mencionaron que los estudiantes que desarrollaron esta inteligencia participaron en actividades como construir hábitat, cuidar plantas, animales, recolectar y documentar elementos naturales como rocas, minerales, insectos, corales y caracoles, contribuyendo a potenciar su inteligencia naturalista. Según Santibáñez (2017) la experiencia de poder ver, sentir y tocar es lo que atrae a los estudiantes naturalistas, y para ellos, el aprendizaje experimental al aire libre es el mejor método para adquirir nuevos conocimientos.

Con respecto a la inteligencia espacial, autores como Guzmán y Castro (2005) destacan que esta contribuye significativamente al desarrollo de habilidades fundamentales para la comprensión de conceptos como formas, volumen, peso, color, distancia y movimiento. Según lo manifestado por los profesores, estas habilidades son beneficiosas para el aprendizaje de las ciencias, ya que facilitaron el desarrollo del aprendizaje de las ciencias en los estudiantes. Se observó que cuando los estudiantes tenían una visión espacial adecuada, podían visualizar fenómenos y procesos, lo que les permitió abordar problemas complejos de manera más efectiva. Por ello, la inteligencia espacial se convierte en una herramienta clave para entender mejor el mundo que les rodea y aplicar ese conocimiento en diversas disciplinas científicas.

Por su parte, la inteligencia kinestésica, según las observaciones de los profesores durante la práctica con los estudiantes, favoreció el desarrollo de la motricidad fina, mejorando la precisión en la manipulación de instrumentos y herramientas de laboratorio empleadas en las clases y en las actividades de campo. Moral y Fuentesal (2014) destacan que el desarrollo de esta inteligencia permite a las personas examinar su entorno y los objetos mediante el tacto y el movimiento, demostrando una excelente coordinación. Las personas con alta inteligencia kinestésica muestran habilidades superiores en el aprendizaje a través de la experiencia

práctica y la participación en actividades concretas como excursiones, prácticas de laboratorio, elaboración de maquetas, manipulación de objetos y actividades físicas.

Finalmente, la inteligencia emocional, según lo expresado por Ferreira et al. (2023) influye directamente en el rendimiento académico y el aprendizaje. Diversos estudios han confirmado que al integrar las emociones en las clases se incrementan los conocimientos, dado que las personas aprenden mejor cuando están motivadas, lo que repercute en la eficiencia y calidad del conocimiento adquirido. Esto se observó claramente en las clases de ciencias naturales, donde los estudiantes estaban motivados, trabajaban en equipo y participaban activamente. En este sentido, Bisquerra (2018) señala que la inteligencia emocional es un elemento esencial que influye en el bienestar personal, social y psicológico de los estudiantes, ayudándolos a percibir con mayor claridad su entorno y a tomar decisiones frente a diversos escenarios y conflictos cotidianos. Durante el proceso de intervención, se pudo observar cómo los alumnos desarrollaron empatía, motivación y autoestima, aspectos fundamentales para su desarrollo integral.

Conclusiones

Los resultados evidencian que no existe una única forma o manera de aprender; por lo tanto, el conocimiento es lo que permite a los individuos desempeñarse en cualquier ámbito, ya sea personal, educativo o social. En este sentido, las inteligencias son el eje fundamental y cambiante a lo largo de la vida, desarrollándose mediante los procesos evolutivos de las personas. Por ello, estas inteligencias son capaces de crear conocimientos, habilidades y valores propios, moldeando así su futuro en beneficio individual y colectivo. Según Gardner, las personas poseen diferentes inteligencias, cada una con aspectos distintivos que se aplican de manera desigual en diversas circunstancias de la vida, lo que determina que la forma de aprender de cada persona pueda diferir según las inteligencias que hayan desarrollado.

En este sentido, el estudio indica que las actividades diseñadas y aplicadas por los docentes para el desarrollo de las IM tuvieron un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes de primer año de secundaria en ciencias naturales. Los educandos demostraron mejoras significativas en habilidades expresivas y coordinación para el trabajo en equipo. La aplicación de situaciones vivenciales en la inteligencia lógico-matemática permitió a los estudiantes resolver problemas de física, química y biología de manera efectiva, utilizando sus experiencias previas y conocimientos académicos para manejar instrumentos y procedimientos lógicos con mayor precisión.

En cuanto a la inteligencia lingüística, los estudiantes mostraron una notable capacidad para interpretar y relacionar símbolos lingüísticos con conceptos científicos, lo que enriqueció su comprensión y participación en el aula. La inteligencia espacial facilitó la comprensión de conceptos complejos mediante el cálculo de distancias y el uso de representaciones gráficas.

La habilidad kinestésica se reflejó en un manejo preciso de los instrumentos de laboratorio, mejorando el aprendizaje práctico. La inteligencia emocional contribuyó a una comunicación asertiva y un trabajo en equipo efectivo, mientras que la inteligencia naturalista permitió a los estudiantes identificar y relacionar elementos del ecosistema durante las prácticas de campo. En general, las actividades fomentaron el desarrollo de habilidades sociales y el pensamiento científico, promoviendo un aprendizaje integral y significativo.

Finalmente, es pertinente recomendar que para el desarrollo efectivo de las IM en estudiantes de secundaria, los docentes deben implementar estrategias variadas que aborden las diversas habilidades cognitivas y emocionales de los educandos. Es crucial diseñar actividades prácticas que integren problemas reales y situaciones vivenciales, fomentar la colaboración y el trabajo en equipo, y utilizar recursos multimodales como herramientas digitales, experimentos y proyectos de campo. Además, deben promover la reflexión personal y la comunicación efectiva, adaptando las metodologías a las necesidades individuales para asegurar un aprendizaje equilibrado y significativo que potencie todas las dimensiones del desarrollo estudiantil.

Referencias

- Acosta, S. (2023). Competencias emocionales de los docentes y su relación con la educación emocional de los estudiantes. *Revista Dialogus*, 1(12), 53-71. <https://doi.org/10.37594/dialogus.v1i12.1192>
- Acosta, S. (2024). La inteligencia emocional de los docentes para el aprendizaje de la biología en los estudiantes universitarios. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, 5(9), 41-58. <https://doi.org/10.59654/yebqpn54>
- Acosta, S., y Blanco, L. (2022). La inteligencia emocional: un concepto humanizador para la educación en tiempos postpandemia: Capítulo 1. En *Estudios multidisciplinarios en comunicación audiovisual, interactividad y marca en la red* (pp. 7-25). Editorial Idicap Pacífico. <https://doi.org/10.53595/eip.006.2022.ch.1>
- Acosta, S., y Fuenmayor, A. (2024). Las vivencias en los trabajos de campo para el aprendizaje de la biología. *Revista de Filosofía*, 41(108), 159-178. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13262449>
- Acosta, S., Fuenmayor, A., y Sánchez, A. (2017). El trabajo de campo como estrategia didáctica para el aprendizaje de la zoología. *Revista Omnia*, 23(1), 59-78. <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/omnia/article/view/22998>
- Batllo, J. (2018). *Inteligencia lógico-matemática: más de 100 juegos para su desarrollo*. Narcea Ediciones.
- Bisquerra, R. (2018). *10 ideas clave. Educación emocional*. GRAÓ.
- Bruner, J. (2018). *Desarrollo cognitivo y educación*. Ediciones Morata S.L.
- Caicedo, H. (2017). *Neuroaprendizaje: Una propuesta educativa*. (2da Ed.). Ediciones de la U.


- Chura, E. (2020). Bases epistemológicas que sustentan la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner en la pedagogía. *Revista de Investigaciones*, 8(4), 1331-1340. <https://doi.org/10.26788/riepg.v8i4.1265>
- De Zubiría, J. (2021). *De la escuela nueva al constructivismo*. Editorial Magisterio.
- Delgado, C. (2018). *El nuevo cerebro humano*. EDICIONES B.
- Ferreira, M., Reis, J., Olcina, G., y Fernández, R. (2023). El aprendizaje socioemocional en la Educación Primaria: una investigación sobre las concepciones y las prácticas de los maestros en el aula. *Revista Colombiana de Educación*, (87), 37-60. <https://doi.org/10.17227/rce.num87-12704>
- Gardner, H. (2005). *Inteligencias múltiples*. Barcelona. Paidós.
- Gardner, H. (2016). *Estructuras de la mente: la teoría de las inteligencias múltiples* (3ra Ed.). Fondo de Cultura Económica.
- Gardner, H. (2021). *La inteligencia reformulada: las inteligencias múltiples en el siglo XXI*. Biblioteca virtual para ciegos de Colombia.
- Goleman, D. (2022). *La inteligencia emocional: Por qué es más importante que el cociente intelectual*. EDICIONES B.
- Guzmán, B., y Castro, S. (2005). Las inteligencias múltiples en el aula de clases. *Revista de Investigación*, (58), 177-202. <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/omnia/article/view/22998>
- Heredia, Y., y Sánchez, A. (2020). *Teorías del aprendizaje en el contexto educativo*. Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey.
- Larreal, A. (2015). Herramientas de comunicación para el desarrollo de la inteligencia lógica matemática. *Opción*, 31(3), 715-734. <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/20508>
- Maldonado, J. (2018). *Metodologías de la investigación social. Paradigmas cuantitativo, sociocrítico, cualitativo, complementario*. Ediciones de la U.
- Martí, J. (2017). *La investigación-acción participativa: estructura y fases*. Universidad Autónoma de Barcelona, España.
- Méndez, J., y Padrón, A. (2022). Liderazgo e inteligencias múltiples. Aportes para una gerencia transformacional. Encuentros. *Revista de Ciencias Humanas, Teoría Social y Pensamiento Crítico*, (16), 340-356. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6917061>
- Mendoza, R., Alajo, A., y Guaña, E. (2020). La Neuroeducación en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en los Cursos en Línea Masivos y Abiertos (MOOC). *Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería*, 43(2), 96-102. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/tecnica/article/view/33625>
- Moral, L., y Fuentesal, J. (2014). La inteligencia corporal-cinestésica. *Educación y futuro: revista de investigación aplicada y experiencias educativas*, (31), 105-135. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/154743>
- Ojeda, N. (2022). *Estrategias, recursos instruccionales y producción de medios (ERIPROM)* (2da Ed.). Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (FEDUPEL).

- Olmedo, N., y Farrerons, O. (2017). *Modelos constructivistas de aprendizaje en programas de formación*. OmniaScience.
- Piaget, J. (2019). *La formación del símbolo en el niño: imitación, juego y sueño. Imagen y representación*. Fondo de Cultura Económica.
- Quintanilla, M., y Adúriz-Bravo, A. (2022). *Enseñanza de las ciencias para una nueva cultura docente: Desafíos y oportunidades*. Ediciones UC.
- Quintero, L., Baldovino, R., y Suárez, V. (2022). El trabajo de campo como estrategia didáctica asociado a la inteligencia naturalista para fortalecer el desempeño académico en ciencias naturales. *INNOVA Research Journal*, 7(3), 16-35. <https://doi.org/10.33890/innova.v7.n3.2022.2101>
- Sacristán, J. (2020). Reivindicación del pensamiento científico. *Revista de Occidente*, (475), 33-49. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7679931>
- Santibáñez, V. (2017). *Didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales*. Ediciones de la U.
- Vygotsky, L. (2021). *Pensamiento y lenguaje*. Editorial Pueblo y Educación.

Aprendizaje sobre desarrollo sostenible mediante la huerta escolar como estrategia educativa ambiental

Learning about sustainable development through the school garden as an environmental education strategy

Rigoberto Varilla ¹

Ligia García ²

Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Colombia^{1,2}

Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela²

varcasrigant@gmail.com¹

lgarcalobo@gmail.com²

Fecha de recepción: 19/09/2024

Fecha de aceptación: 14/10/2024

Pág: 54 – 73

DOI: [10.5281/zenodo.18164688](https://doi.org/10.5281/zenodo.18164688)

Resumen

Este artículo examina la problemática de la falta de estrategias pedagógicas efectivas, para enseñar el concepto de desarrollo sostenible en estudiantes de educación media. El objetivo de la investigación se enfocó en diagnosticar el nivel de conocimiento de los estudiantes respecto a la pedagogía ambiental y el uso de la huerta escolar como herramienta educativa. El análisis se llevó a cabo en la Institución Educativa La Candelaria, situada en el corregimiento Casa de Tabla, en Sabanas de San Ángel, Magdalena, Colombia. El método tiene enfoque cualitativo y descriptivo, utilizando un diseño no experimental, se administró un cuestionario a los 20 estudiantes de 11° grado de secundaria entre las edades 15-16 años, para medir su nivel de conocimiento, del desarrollo sostenible y la utilización de huertas escolares como recurso educativo. Los resultados revelaron que, aunque la huerta escolar ofrece un entorno práctico, muchos estudiantes carecen de una comprensión teórica sólida sobre las prácticas sostenibles, lo que dificulta la integración de esos aprendizajes con conceptos clave del desarrollo sostenible. Las conclusiones mostraron que la huerta escolar no solo refuerza la educación ambiental.



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

Asimismo, es necesario diseñar una intervención educativa a los fines de generar conocimientos sólidos sobre el desarrollo sostenible por medio de la huerta escolar como estrategia en educación ambiental desde etapas tempranas; estos hallazgos pueden servir como fundamento para la implementación de enfoques similares en otras instituciones educativas.

Palabras clave: aprendizaje significativo, desarrollo sostenible, educación ambiental, estrategia pedagógica, huerta escolar.

Abstract

This article examines the problem of the lack of effective pedagogical strategies to teach the concept of sustainable development in middle school students. The objective of the research focused on diagnosing the level of knowledge of students regarding environmental pedagogy and the use of the school garden as an educational tool. The analysis was carried out at the La Candelaria Educational Institution, located in the village of Casa de Tabla, in Sabanas de San Angel, Magdalena, Colombia. The method has a qualitative and descriptive approach, using a non-experimental design, a questionnaire was administered to 20 students of 11th grade of secondary school between the ages of 15-16 years, to measure their level of knowledge of sustainable development and the use of school gardens as an educational resource. The results revealed that, although the school garden provides a practical environment, many students lack a solid theoretical understanding of sustainable practices, making it difficult to integrate those learnings with key concepts of sustainable development. The findings showed that the school garden not only reinforces environmental education. Likewise, it is necessary to design an educational intervention in order to generate solid knowledge on sustainable development through the school garden as a strategy in environmental education from early stages; these findings can serve as a basis for the development of a sustainable development strategy.

Keywords: meaningful learning, sustainable development, environmental education, pedagogical strategy, school garden.

Introducción

El presente artículo centró su objetivo en diagnosticar el nivel de conocimiento de los estudiantes respecto a la pedagogía ambiental y el uso de la huerta escolar como herramienta educativa, pues se buscó identificar las oportunidades y desafíos que enfrentan los programas educativos al integrar la huerta escolar en el aprendizaje, promoviendo un enfoque más práctico y sostenible hacia la educación ambiental en las instituciones educativas. En la

actualidad, la implementación de huertas escolares como recurso educativo ha adquirido una importancia significativa en el marco de la creciente inquietud por el desarrollo sostenible y la educación ambiental. Por tanto, este enfoque no solo facilita una comprensión más profunda de los ecosistemas y la sostenibilidad, sino que también promueve el desarrollo de habilidades prácticas en los estudiantes, tales como la responsabilidad y el trabajo colaborativo. Por ello, las iniciativas de pedagogía ambiental basadas en huertas escolares emergen como una estrategia fundamental para formar ciudadanos más conscientes y comprometidos con la protección del planeta.

En un entorno educativo que cada vez prioriza más la sostenibilidad, es fundamental desarrollar estrategias pedagógicas que incorporen la conciencia ambiental para preparar a las futuras generaciones (Campo, 2023). El desarrollo sostenible implica no solo la conservación del medio ambiente, sino también la comprensión de cómo nuestras acciones impactan los recursos naturales y las comunidades (M. García, 2022). La implementación de huertas escolares se presenta como una herramienta educativa innovadora que facilita no solo la enseñanza de conceptos teóricos relacionados con la sostenibilidad, sino que también proporciona una experiencia práctica directa (Aislant, 2023; Haros et al., 2013). Por ende, este enfoque permite a los estudiantes observar y participar en los ciclos naturales, promoviendo así una conexión más profunda con su entorno y un aprendizaje significativo sobre prácticas sostenibles (Cisnero y Bermudez, 2022).

La implementación de la huerta escolar como una estrategia pedagógica ambiental, permite a los estudiantes interactuar de manera directa, con el entorno natural y fomenta la comprensión de la importancia de los recursos y de las prácticas sostenibles (M. García, 2022). A pesar de esto, muchas instituciones educativas limitan la enseñanza del desarrollo sostenible a enfoques teóricos, dificultando que los estudiantes internalicen su relevancia en la vida cotidiana (Pérez y López, 2023). Además, es escasa la integración de la huerta escolar en los programas pedagógicos orientados a este fin, lo que resalta la necesidad de explorar su potencial en el contexto de la educación ambiental.

La educación ambiental, es clave para entender y aplicar los principios del desarrollo sostenible, su objetivo fundamental según la UNESCO (1977), es generar conciencia, conocimientos y actitudes responsables hacia el medio ambiente y sus problemáticas, promoviendo acciones que conduzcan a un entorno sostenible y a una sociedad más equitativa (Fernández, 2023). La pedagogía ambiental, por su parte, busca incorporar prácticas y conceptos relacionados con la conservación y el desarrollo sostenible en la enseñanza, a través de un enfoque experiencial e interdisciplinario (Ríos, 2022).

La crisis ambiental a nivel global demanda la implementación de estrategias educativas que fomenten un aprendizaje significativo sobre el desarrollo sostenible entre los estudiantes (Campo, 2023; Pérez y López, 2023; Tovar, 2022). Sin embargo, en el ámbito escolar, se ha

observado una carencia de enfoques pedagógicos apropiados para abordar este tema, lo que se ve agravado por la escasa interacción directa de los estudiantes con la naturaleza, dificultando así su comprensión y compromiso hacia la sostenibilidad (Ortiz et al., 2023).

En este sentido, la IED Técnica Agropecuaria La Candelaria (municipio de Sabanas de San Ángel, Departamento Magdalena, Colombia) ofrece un escenario ideal para implementar una huerta escolar como estrategia pedagógica, con 6 hectáreas de terreno subutilizadas, la institución tiene el potencial de integrar esta herramienta educativa a los fines de fortalecer el aprendizaje significativo del desarrollo sostenible. No obstante, se ha observado una carencia de valores ambientales entre los estudiantes, lo que puede abordarse mediante el aprovechamiento de estos recursos disponibles con el propósito de desarrollar competencias sostenibles en el ámbito agropecuario.

El desarrollo sostenible se presenta como una opción educativa integral que debe incorporarse en los planes de estudio de las escuelas, con el fin de maximizar la implementación de proyectos pedagógicos y productivos, que benefician al medio ambiente y a las futuras generaciones. La educación en desarrollo sostenible, así como la pedagogía ambiental, son esenciales para formar ciudadanos que comprendan y promuevan la conservación del entorno con prácticas sostenibles. En la educación primaria, es crucial introducir estos conceptos de manera significativa, ya que forman la base de comportamientos responsables a lo largo de la vida (Martínez y Gutiérrez, 2023).

En este sentido, las huertas escolares funcionan como espacios educativos que fomentan una formación completa, al permitir a los estudiantes interactuar directamente con la naturaleza, además de proveer alimentos saludables (Haros et al., 2013). Por tanto, integrar la huerta escolar como una estrategia pedagógica ofrece una oportunidad para enseñar el desarrollo sostenible y la educación ambiental, involucrando a los estudiantes de forma activa en su aprendizaje (M. García, 2022). A través de su participación, los estudiantes aprenden sobre la producción de alimentos de manera sostenible, el ciclo de vida de las plantas y la relevancia de la biodiversidad, entre otros temas (Pérez y López, 2023).

Además, la huerta escolar promueve un aprendizaje multidisciplinario al integrar conocimientos de ciencias, matemáticas y estudios sociales en un contexto práctico y relevante (Montiel et al., 2021). También, fomenta habilidades clave como la observación, el trabajo colaborativo y la resolución de problemas, fundamentales para el desarrollo de los estudiantes (Rodríguez, 2021). A través de la huerta escolar como estrategia pedagógica, se busca formar ciudadanos responsables y conscientes de su impacto en el medio ambiente (Torres y Jiménez, 2021).

En consecuencia, este estudio hace una contribución significativa al campo de la educación ambiental y el desarrollo sostenible en la escuela primaria. Al examinar los beneficios y retos

de incorporar la huerta escolar en el currículo, se pueden proporcionar recomendaciones útiles para mejorar la enseñanza de estos temas en las instituciones educativas. Además, los resultados del estudio podrían incentivar la adopción de estrategias pedagógicas similares en otras escuelas, promoviendo la sostenibilidad desde una edad temprana (Fernández, 2023).

El estudio sigue un enfoque cualitativo de tipo descriptivo, centrado en un contexto educativo, donde se exploran las experiencias subjetivas del alumnado. Su objetivo se enfocó en describir el potencial pedagógico de la huerta escolar como una estrategia de educación ambiental para promover el aprendizaje significativo del concepto de desarrollo sostenible en la Institución Educativa La Candelaria, ubicada en el corregimiento Casa de Tabla del municipio de Sabanas de San Ángel, Magdalena. Para ello, se aplicó un cuestionario compuesto por 18 preguntas, diseñado para evaluar las categorías de estudio entre los 20 estudiantes de grado 11° de secundaria entre las edades de 15-16 años, con el fin de diagnosticar su nivel de conocimiento sobre pedagogía ambiental y el uso de la huerta escolar como recurso educativo.

El enfoque constructivista en el aprendizaje significativo mediante el uso del huerto escolar

El constructivismo es una teoría, tanto epistemológica, como educativa, que propone que el conocimiento no se transfiere de manera directa de una persona a otra, sino que, cada individuo lo construye de manera activa a través de sus experiencias y las interacciones con su entorno. Por tanto, esta idea tiene sus raíces en los trabajos de Jean Piaget y Lev Vygotsky, quienes subrayaron el papel fundamental de los procesos cognitivos y sociales en la adquisición del conocimiento.

a) Aprendizaje significativo a través de la participación activa en el huerto escolar

Piaget (1972) destacó que, las personas construyen su entendimiento del mundo a medida que avanzan por diferentes etapas del desarrollo cognitivo. Por otro lado, Vygotsky (1978) resaltó la importancia del contexto social y cultural en el aprendizaje. Según el constructivismo, la asimilación es un proceso activo en el que los estudiantes son agentes clave en la creación de su propio conocimiento. Asimismo, este enfoque alienta a los estudiantes a explorar, cuestionar y darle sentido a sus experiencias, en lugar de asumir una postura pasiva ante la información que reciben. La participación activa, la reflexión y la integración de nuevos conocimientos con los previos son esenciales para construir estructuras cognitivas más complejas y robustas.

En el contexto del huerto escolar, el aprendizaje significativo, planteado por David Ausubel, se ve reforzado por el constructivismo. Ausubel (2002) afirmó que el aprendizaje significativo ocurre cuando la nueva información se conecta de manera no arbitraria con el conocimiento previo del estudiante. En este sentido, el huerto escolar proporciona una oportunidad ideal

para que los estudiantes vinculen sus conocimientos en ciencias naturales, matemáticas y ecología con las actividades prácticas, facilitando así una comprensión más profunda de las problemáticas ambientales y de las prácticas agrícolas sostenibles (Pérez y López, 2023).

El constructivismo también resalta la importancia del aprendizaje activo, en el cual los estudiantes no son simples receptores de información, sino que participan activamente en su proceso educativo (Acosta, 2022). Esta premisa es central en la estrategia del huerto escolar, donde se promueve la curiosidad y el pensamiento crítico al motivar a los estudiantes a plantear preguntas, realizar observaciones y experimentos, y buscar soluciones a través de la práctica (Revelo et al., 2023). En efecto, este enfoque es crucial para el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas.

b) Los pilares del constructivismo en la educación ambiental

El aprendizaje como un proceso social, es uno de los pilares fundamentales del constructivismo, este enfoque, pone de relieve la diferencia entre lo que un estudiante puede lograr, por sí mismo y lo que puede alcanzar con la ayuda de otros. Vygotsky introdujo el concepto de la “zona de desarrollo próximo” (ZDP), que describe esta brecha y destaca la importancia del apoyo social y la colaboración en el aprendizaje. Las actividades grupales, como las realizadas en el huerto escolar, fomentan la comunicación y el intercambio de ideas, lo que favorece el aprendizaje compartido.

Además, el constructivismo subraya la relevancia del contexto y la aplicabilidad del conocimiento. Los estudiantes, aprenden de manera más efectiva, cuando los contenidos están vinculados a situaciones reales y prácticas, esto implica, diseñar experiencias de aprendizaje que permitan a los estudiantes aplicar los conocimientos teóricos en contextos prácticos y significativos.

Por lo tanto, el constructivismo no sólo se enfoca en el contenido del aprendizaje, sino también en cómo se aprende. Enfatiza la importancia de incorporar métodos educativos, que promuevan la interacción social, la reflexión personal y el aprendizaje contextualizado. En consecuencia, desde esta perspectiva, el constructivismo juega un papel esencial en el aprendizaje significativo en los huertos escolares, ya que sostiene que el conocimiento no se adquiere de forma pasiva, sino que se construye activamente a partir de la interacción con el entorno.

Algunos autores como Rodríguez (2021) y Acuña y Sánchez (2019), señalan que el constructivismo no se orienta únicamente a la transmisión de información del docente al estudiante. Estos últimos, deben desarrollar activamente su aprendizaje a través de la

participación en actividades que estimulen su pensamiento crítico y su capacidad para resolver problemas. Los huertos escolares, se alinean con estos principios al proporcionar un entorno de aprendizaje práctico (Tovar, 2022), en este entorno, los estudiantes se involucran en el proceso completo, desde la preparación del terreno hasta la cosecha, lo que les permite experimentar, observar y reflexionar sobre sus acciones en el huerto. De esta manera, construyen un entendimiento más claro de los conceptos científicos y ambientales (Rodríguez, 2021).

El constructivismo también fomenta el desarrollo de habilidades colaborativas y sociales. Trabajar en un huerto requiere cooperación, comunicación y resolución conjunta de problemas (Cisnero y Bermudez, 2022). A través de estas actividades, los estudiantes aprenden a trabajar en equipo, a respetar diferentes puntos de vista y a tomar decisiones colectivas, lo que enriquece su experiencia de aprendizaje y fortalece sus habilidades interpersonales.

En correspondencia, el constructivismo apoya la incorporación del huerto escolar en el currículo educativo como un recurso para la enseñanza de temas vinculados con la agricultura, la ecología y las ciencias naturales, mientras contribuye al desarrollo de habilidades prácticas y cognitivas. La implicación directa en tareas como la siembra y la cosecha favorece la sostenibilidad ambiental y el aprendizaje de competencias esenciales para una formación integral.

El rol de la educación ambiental en el desarrollo sostenible

La educación ambiental, es un proceso educativo orientado a incrementar la conciencia y el entendimiento de los individuos, sobre los componentes del entorno natural y los problemas ambientales que se enfrentan. Asimismo, este proceso capacita a las personas, para tomar decisiones informadas y responsables respecto a la protección del medio ambiente (Campo, 2023). En este contexto, Fernández (2023) subraya cómo la educación ambiental contribuye a la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación de valores, que constituyen una ciudadanía comprometida con la resolución de problemas ambientales que impactan el bienestar social.

También, destaca M. García (2022) que la educación ambiental establece las bases para entender que las actividades humanas tienen un efecto considerable en el funcionamiento de los ecosistemas. Por lo tanto, es crucial fomentar comportamientos sostenibles para asegurar la salud del planeta, toda vez que, un objetivo fundamental de la educación ambiental es promover en los estudiantes una comprensión crítica de la relación entre las personas y su entorno (M. García, 2022).

Por su parte Naula (2022) agrega que el desarrollo de habilidades prácticas, como la investigación científica, la toma de decisiones y la participación en iniciativas comunitarias, es esencial para que los individuos puedan contribuir activamente a la solución de problemas ambientales. En efecto, actividades prácticas como el reciclaje, la replantación y el mantenimiento de huertos escolares permiten a los estudiantes aplicar lo aprendido en el aula al mundo real, proporcionando una comprensión más profunda y práctica de los problemas ambientales.

Los programas educativos en el ámbito ambiental buscan motivar a los estudiantes a involucrarse en sus comunidades y colaborar en proyectos que mejoren el entorno local. Esta participación no solo ayuda a abordar problemas ambientales específicos, sino que también fortalece la cohesión social y fomenta un sentido de responsabilidad compartida por el bienestar del entorno (Fernández, 2023). A través de la participación activa, los estudiantes experimentan el impacto tangible de sus acciones y desarrollan un sentido de empoderamiento y capacidad de cambio.

No obstante, la educación ambiental enfrenta desafíos relacionados con la integración efectiva de sus principios en los currículos escolares y la superación de la apatía o escepticismo que persiste en algunos sectores de la población. Para abordar estos desafíos, es fundamental la colaboración entre gobiernos, organizaciones no gubernamentales, instituciones educativas y comunidades para desarrollar e implementar programas de educación ambiental que sean efectivos y sostenibles.

Estrategias en pedagogía ambiental: enfoques y aplicaciones

La pedagogía ambiental es un enfoque educativo, cuyo propósito fundamental es incorporar la conciencia ecológica y la sostenibilidad en todos los niveles de enseñanza. Más allá de transmitir conocimientos sobre el medio ambiente, esta metodología busca cultivar actitudes y comportamientos responsables hacia la naturaleza (M. García, 2022). Para alcanzar los objetivos mencionados, esta disciplina emplea diversas estrategias didácticas, que facilitan a los estudiantes la comprensión de la interdependencia entre los sistemas humanos y naturales, fomentando prácticas proambientales, entre las estrategias destacadas se incluyen:

- a) Aprendizaje experiencial: Se basa en la premisa de que los estudiantes adquieren conocimientos de manera más efectiva a través de experiencias directas y participación activa. Por ello, se incentiva a los estudiantes a involucrarse en proyectos prácticos como la limpieza de ríos, la plantación de árboles y la gestión de huertos escolares, estas actividades permiten la observación directa de los impactos ambientales y una comprensión interdisciplinaria de los conceptos ecológicos en contextos reales.
- b) Uso de proyectos interdisciplinarios: dado que los problemas ambientales son complejos y

multifacéticos, la pedagogía ambiental promueve un enfoque interdisciplinario que abarca disciplinas como la geografía, economía, ecología, educación y ética, entre otras. Esta aproximación permite a los estudiantes obtener una visión más completa e integrada de los problemas y soluciones ambientales.

- c) Aprendizaje colaborativo: esta estrategia fomenta el trabajo en equipo para investigar y resolver problemas ambientales, promoviendo el intercambio de ideas y el desarrollo de habilidades comunicativas y colaborativas. Mediante el aprendizaje colaborativo, los estudiantes también tienen la oportunidad de aprender a partir de las perspectivas y experiencias de sus compañeros.
- d) Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para mejorar el aprendizaje: ofrecen acceso a una amplia gama de recursos educativos sobre el medio ambiente. Herramientas como simulaciones y modelos digitales pueden facilitar la visualización de procesos ecológicos complejos y la realización de experimentos virtuales. Además, las redes sociales y plataformas en línea pueden ser utilizadas para promover el diálogo y la colaboración entre estudiantes y expertos en el ámbito ambiental.
- e) Integración de valores y ética ambiental: fomenta el desarrollo de una ética y valores que guían la toma de decisiones y acciones en relación con el medio ambiente. Esto puede incluir debates sobre justicia ambiental, respeto por todas las formas de vida y la importancia de la sostenibilidad para las generaciones futuras. Establecer un marco ético sólido ayuda a los estudiantes a tomar decisiones responsables para la protección del medio ambiente.

Integración del desarrollo sostenible en el currículo educativo

La huerta escolar: una estrategia pedagógica para la educación ambiental

La huerta escolar se ha consolidado como una herramienta educativa efectiva para conectar a los estudiantes con el entorno natural (Cisnero y Bermudez, 2022). Asimismo, este enfoque transforma espacios escolares en áreas productivas donde los estudiantes participan activamente en actividades agrícolas, promoviendo una comprensión más profunda del contexto ambiental (Rodríguez, 2021).

Según la Organización para las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO (2010), el huerto escolar se define como un área dentro o cerca de la escuela dedicada al cultivo de plantas, con la participación directa de los alumnos en su cuidado. Este entorno educativo no solo enseña sobre agricultura y ecología, sino que también proporciona una experiencia práctica de los principios de sostenibilidad.

Desde una perspectiva pedagógica, el huerto escolar facilita una conexión significativa entre los estudiantes y su entorno ecológico, cultural y social. Al promover valores de respeto por la biodiversidad y fomentar el trabajo en equipo, el huerto escolar crea un vínculo consciente entre los alumnos y la naturaleza (Acuña y Sánchez, 2019).

Además, el huerto escolar apoya el desarrollo de habilidades interdisciplinarias más allá de las ciencias naturales. La FAO (2010) destaca que estos espacios educativos permiten a los estudiantes adquirir conocimientos en diversas áreas, como matemáticas, biología y química, mediante prácticas agrícolas tradicionales.

En consecuencia, el huerto escolar proporciona a los estudiantes oportunidades para aplicar conocimientos teóricos y prácticos, aprendiendo sobre alimentación equilibrada y la importancia de consumir alimentos frescos y locales, esta experiencia fortalece el currículo escolar al demostrar cómo diferentes áreas del conocimiento se interrelacionan (Rodríguez, 2021). En efecto, estos también fomentan habilidades interpersonales y el trabajo colaborativo, asignando roles y responsabilidades que mejoran la cohesión del grupo y el sentido de pertenencia, estas dinámicas son cruciales para el bienestar emocional y social de los estudiantes (Y. García y Hurtado, 2023).

En el ámbito de la educación ambiental, los huertos escolares sensibilizan a los estudiantes sobre la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente, mediante prácticas como la rotación de cultivos, el compostaje y el uso responsable del agua, los alumnos obtienen una visión clara de métodos de agricultura sostenible aplicables a su vida cotidiana (Acuña y Sánchez, 2019). Por tanto, el huerto escolar no solo ofrece herramientas valiosas para la educación ambiental, sino que también sirve como un espacio para la creatividad y la innovación. Al diseñar y gestionar sus huertos, los estudiantes desarrollan habilidades en pensamiento crítico y resolución de problemas, preparándolos para enfrentar desafíos en el mundo actual.

Método

El enfoque metodológico que guió esta investigación fue de naturaleza cualitativa, ya que se centró en un contexto educativo y busco comprender las experiencias subjetivas de los estudiantes. El estudio, tuvo como objetivo diagnosticar el nivel de conocimiento de los estudiantes respecto a la pedagogía ambiental y el uso de la huerta escolar como herramienta educativa. En este sentido, se enfocó en cómo las interacciones de los estudiantes con este recurso pedagógico pueden fomentar su comprensión sobre el desarrollo sostenible en la Institución Educativa La Candelaria, localizada en el corregimiento Casa de Tabla, del municipio Sabanas de San Ángel, en el departamento de Magdalena, Colombia.

Dado que el estudio se orientó hacia una aproximación descriptiva, se empleó un diseño no experimental, por ende, este tipo de diseño es adecuado porque no requiere la manipulación de

variables por parte del investigador, permitiendo que las categorías de análisis, como la huerta escolar y el concepto de desarrollo sostenible, sean observadas tal y como ocurren en su entorno natural (Hernández et al., 2014). En este caso, la investigación se enfocó en estudiar cómo se desarrollan estas dinámicas dentro del contexto educativo de la institución mencionada, sin intervenir activamente en el proceso. La ausencia de manipulación de variables se ajusta a la naturaleza del problema y facilita una visión más realista de las interacciones que se estudian.

El carácter transversal del estudio implicó que se realizó en un momento específico y no se prolongó en el tiempo, lo cual permitió un análisis detallado de la situación en un período definido. Este aspecto, es relevante, dado que los fenómenos se observaron a partir del nivel de conocimiento de los estudiantes respecto a la pedagogía ambiental y el uso de la huerta escolar como herramienta educativa. La transversalidad del diseño también permitió obtener una visión clara y concisa de la situación actual, lo que es crucial para describir las condiciones en las que los estudiantes interactuaron con la huerta escolar y los conocimientos que lograron adquirir a través de ella.

Para recolectar la información, se diseñó un cuestionario estructurado compuesto por 18 preguntas, enfocadas en las categorías clave del estudio: el conocimiento sobre pedagogía ambiental, la utilidad de la huerta escolar como recurso pedagógico y la comprensión del concepto de desarrollo sostenible. El mismo, se aplicó a los 20 estudiantes del grado 11° entre las edades 15-16 años, de la Institución Educativa La Candelaria, a conveniencia del investigador seleccionando a este grupo por su cercanía a la finalización de su formación de básica secundaria, lo que les otorga una perspectiva más consolidada de los temas tratados. Las preguntas fueron diseñadas para captar tanto el nivel de conocimiento teórico como las percepciones subjetivas de los estudiantes sobre el uso de la huerta escolar, fueron sometidos a la validación de expertos.

El análisis de los resultados se orientó a diagnosticar el nivel de conocimiento de los estudiantes respecto a la pedagogía ambiental y el uso de la huerta escolar como herramienta educativa. En efecto, esto permitió identificar las áreas en las que la estrategia de la huerta escolar puede ser fortalecida o replicada en otros contextos educativos. Además, el cuestionario permitió establecer un panorama claro sobre el grado de comprensión que tienen los estudiantes acerca del concepto de desarrollo sostenible, lo que ayudará a validar la efectividad de la huerta escolar como recurso pedagógico en la educación ambiental.

Resultados

En la Tabla 1, se detallan las percepciones del estudiantado respecto a la categoría de desarrollo sostenible, con un enfoque específico en la subcategoría que evalúa sus conocimientos sobre la conservación de los recursos naturales. Por tanto, esta subcategoría forma parte de una unidad temática más amplia, que busca analizar los saberes fundamentales que los estudiantes han adquirido en torno al desarrollo sostenible. Los hallazgos reflejaron el grado de

comprensión que los alumnos tienen sobre la importancia de preservar los recursos naturales, un aspecto crucial en la educación ambiental, y como estos conocimientos se relacionan con las competencias clave que se buscan fomentar en el contexto del aprendizaje significativo de conceptos como el desarrollo sostenible. Sin embargo, es importante indicar que se ofrece una visión integral de las áreas de oportunidad y los logros alcanzados en términos de concienciación y conocimiento práctico sobre la sostenibilidad, lo que permitió establecer futuras líneas de acción pedagógica orientadas al fortalecimiento de estas competencias.

Tabla 1: Matriz hermenéutica sobre los conocimientos básicos sobre el desarrollo sostenible en los estudiantes.

Categoría de análisis	Subcategoría	Unidad significativa
El desarrollo sostenible	Conocimientos sobre la conservación de recursos naturales	Conocimientos básicos sobre el desarrollo sostenible en los estudiantes
Síntesis: De acuerdo con los resultados obtenidos en el trabajo de campo, el estudiantado evidenció una falta total de conocimiento sobre el desarrollo sostenible, lo que resalta la urgencia de implementar una intervención educativa que promueva la adquisición de estos saberes. Además, sus respuestas en torno a los Objetivos de Desarrollo Sostenible muestran una carencia de información sobre este tema.		

Fuente: Elaboración propia (2024).

Los resultados mostraron que el estudiantado tiene un conocimiento limitado sobre el desarrollo sostenible, ya que, dieron respuestas superficiales, con respecto al tema. Por lo tanto, es fundamental mejorar la comprensión de los principios del desarrollo sostenible para fomentar una mayor participación activa y compromiso de los estudiantes con su entorno natural y comunitario.

Esto reveló la necesidad de que los estudiantes comprendan más claramente que la huerta escolar es una herramienta clave para desarrollar habilidades prácticas, fomentar la colaboración y promover la responsabilidad ambiental. También se observó una mayor integración de los conceptos teóricos de sostenibilidad en su vida diaria, lo que sugiere que este enfoque pedagógico favorece un aprendizaje más profundo y duradero. No obstante, surgieron desafíos en cuanto a la sostenibilidad a largo plazo del proyecto, lo que subrayó la importancia de contar con un apoyo continuo y recursos suficientes para maximizar su impacto.

En la Tabla 2, para analizar el efecto de la huerta escolar en el aprendizaje relacionado con el desarrollo sostenible, es fundamental examinar la noción de pedagogía ambiental, esta se enfoca en el nivel de conocimiento que poseen los estudiantes sobre la enseñanza de la sostenibilidad y la conservación del entorno. La matriz de análisis pone de manifiesto que, a pesar de la existencia de la huerta escolar, los estudiantes presentan un entendimiento limitado sobre los conceptos esenciales de la pedagogía ambiental. Los hallazgos obtenidos en el trabajo

de campo sugieren que, aunque los estudiantes reconocen la relevancia de cuidar y preservar el medio ambiente, enfrentan dificultades para comprender de manera precisa lo que implica la pedagogía ambiental. Asimismo, el conocimiento sobre el Programa Ambiental Escolar (PRAE) es también muy reducido, lo que indica una brecha considerable en la formación teórica que podría estar obstaculizando la eficacia de la educación ambiental impartida a través de la huerta escolar.

Tabla 2: Matriz hermenéutica sobre la pedagogía ambiental en la enseñanza sobre sostenibilidad y conservación del medio ambiente

Categoría de análisis	Subcategoría	Unidad significativa
Pedagogía ambiental	Conocimientos sobre la enseñanza en sostenibilidad y la conservación del medio ambiente	Conocimientos básicos sobre pedagogía ambiental en los estudiantes.
Síntesis: Según los resultados del trabajo de campo, la mayoría de los estudiantes manifiesta no tener un conocimiento claro sobre lo que es la pedagogía ambiental, aunque mencionan aspectos relevantes relacionados con la educación ambiental, especialmente, en términos de cuidar y proteger el medio ambiente. Por último, se observa un conocimiento limitado acerca del Programa Ambiental Escolar (PRAE).		

Fuente: Elaboración propia (2024).

En la Tabla 3, se resalta la importancia de la huerta escolar y su papel fundamental en la educación, al proporcionar un entorno práctico donde los estudiantes pueden adquirir conocimientos sobre agricultura y producción de alimentos de manera directa y experiencial. El análisis de la huerta escolar subraya cómo este espacio contribuye significativamente al aprendizaje de los alumnos. Los resultados obtenidos en el trabajo de campo indican que, de acuerdo con las opiniones de los estudiantes, la huerta escolar representa una oportunidad valiosa para aprender sobre técnicas de cultivo y conservación de recursos naturales. Los alumnos consideran la huerta como una actividad educativa esencial en la institución, ya que promueve la participación activa de todos y permite una apreciación del medio ambiente a través de la práctica. Además, el aprendizaje derivado de la huerta escolar podría proporcionar una base sólida en los principios de la agricultura sostenible, enriqueciendo no solo el conocimiento ambiental de los estudiantes, sino también inspirándolos a explorar futuras carreras en el ámbito agropecuario.

Tabla 3: Matriz hermenéutica sobre la pedagogía ambiental en la enseñanza sobre sostenibilidad y conservación del medio ambiente

Categoría de análisis	Subcategoría	Unidad significativa
Huerta escolar	Conocimientos sobre la huerta escolar como mecanismo de enseñanza y aprendizaje.	Conocimientos básicos y participación en la huerta escolar de los estudiantes
Síntesis: De acuerdo con el trabajo de campo, según las respuestas de los alumnos, indicaron que uno de los aspectos más importantes es la oportunidad de adquirir conocimientos prácticos sobre técnicas de cultivo y conservación de recursos naturales. Además, señalaron que, por medio del huerto escolar se puede valorar el medio ambiente siendo una actividad importante en la escuela, donde activa la participación de todos y aprender la importancia de cultivar y aprovechar cada actividad relacionada con ello. Estos conocimientos son fundamentales para comprender los principios básicos de la agricultura sostenible y puede inspirar a los estudiantes a considerar carreras en el sector agropecuario.		

Fuente: Elaboración propia (2024).

Los resultados obtenidos del análisis reflejan las percepciones del estudiantado en torno al desarrollo sostenible, con especial atención a sus conocimientos sobre la conservación de los recursos naturales. Esta subcategoría es clave dentro de una unidad temática más amplia que pretende evaluar los saberes fundamentales que los estudiantes han adquirido sobre el desarrollo sostenible. A través de sus respuestas, se pudo evidenciar una comprensión limitada del tema, lo que revela la necesidad de reforzar este tipo de conocimientos en el ámbito educativo, especialmente en lo que respecta a la preservación de los recursos naturales, aspecto crucial para fomentar una conciencia ecológica más robusta en la población estudiantil.

En definitiva, los estudiantes demostraron un entendimiento superficial de los conceptos relacionados con el desarrollo sostenible, lo que sugiere que las estrategias pedagógicas actuales no están logrando los resultados esperados en cuanto a la promoción de competencias clave en este ámbito. Los datos recopilados muestran que, si bien algunos alumnos identifican la importancia de cuidar los recursos naturales, no han adquirido los conocimientos necesarios para actuar de manera proactiva frente a los desafíos ambientales. Este hallazgo subraya la urgencia de implementar enfoques pedagógicos más dinámicos y efectivos, que puedan facilitar la integración de los principios del desarrollo sostenible en el currículo escolar.

En relación con el huerto escolar, los resultados apuntan a que esta herramienta educativa ha sido percibida positivamente por el estudiantado, toda vez que, proporciona una oportunidad para aplicar los conocimientos teóricos en un contexto práctico. Los estudiantes destacaron que el huerto les permite desarrollar habilidades en el cultivo y la conservación de recursos, lo que no solo refuerza su comprensión sobre la sostenibilidad, sino que también fomenta valores importantes como la responsabilidad y la colaboración. Sin embargo, se identificaron ciertos desafíos en la sostenibilidad a largo plazo del proyecto, lo que indica que es necesario contar con un apoyo institucional más sólido para asegurar su continuidad y maximizar su impacto educativo.

Por último, los resultados también revelaron un conocimiento limitado sobre la pedagogía ambiental en general. Aunque los estudiantes reconocen la importancia de proteger el medio ambiente, no han internalizado de manera efectiva los conceptos clave que componen este enfoque educativo. De igual manera, las respuestas en torno a los Objetivos de Desarrollo Sostenible evidencian una falta de información sobre estos temas, lo que resalta la importancia de implementar programas educativos más integrales y estructurados que promuevan una comprensión más profunda de la sostenibilidad y sus implicaciones globales.

Discusión

A partir de los resultados obtenidos, se puede afirmar que existe una brecha significativa entre los conocimientos teóricos sobre el desarrollo sostenible y su aplicación práctica en el entorno educativo. Por tanto, la falta de comprensión profunda de los estudiantes en cuanto a la conservación de los recursos naturales, y su conocimiento limitado sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible, resalta la necesidad de fortalecer las intervenciones pedagógicas orientadas a la sostenibilidad. Efectivamente, estos hallazgos coinciden con investigaciones previas que subrayan la importancia de integrar enfoques prácticos, como el uso del huerto escolar, para lograr una enseñanza más efectiva de los principios ambientales (M. García, 2022; Montiel et al., 2021).

Los hallazgos revelan que, aunque los estudiantes reconocen la importancia del cuidado del medio ambiente, su comprensión sobre pedagogía ambiental es aún limitada. Sin embargo, este hecho representa un desafío significativo para las instituciones educativas, que deben no solo impartir los conceptos teóricos, sino también promover su aplicación práctica mediante estrategias pedagógicas participativas y experienciales. Asimismo, como indican Fernández (2023) y M. García (2022), la pedagogía ambiental debe trascender la mera transmisión de conocimientos, fomentando una conciencia crítica y un compromiso activo con el entorno desde las etapas iniciales de la formación académica. En consecuencia, es esencial reconsiderar las metodologías educativas para que los estudiantes no solo comprendan los principios del desarrollo sostenible, sino que también se conviertan en agentes de cambio en sus comunidades.

La pedagogía ambiental se reconoce como un enfoque educativo esencial en el contexto actual, donde la sostenibilidad y la protección del medio ambiente son prioridades globales (Fernández, 2023). Este enfoque busca fomentar una conciencia ecológica y una responsabilidad hacia el entorno natural desde las primeras etapas de la educación (M. García, 2022). Por otro lado, Montiel et al. (2021) destacan que uno de los aspectos más importantes de la pedagogía ambiental es la integración de conocimientos teóricos y prácticos sobre la biodiversidad, los ecosistemas y el impacto humano en el ambiente. En este sentido, los estudiantes encuestados identificaron varios elementos clave, subrayando cómo este enfoque pedagógico transforma su comportamiento hacia el medio ambiente. Además, señalaron que el aprendizaje sobre biodiversidad y ecosistemas, a través de actividades prácticas y experimentales, facilita una

comprensión más profunda y concreta de estos conceptos.

De acuerdo con lo expuesto por Córdoba (2023), el huerto escolar constituye un elemento esencial para la comprensión de los principios fundamentales de la agricultura sostenible, además de motivar a los estudiantes a explorar posibles trayectorias profesionales en el ámbito agropecuario. Por su parte, M. García (2022) también señala que las huertas escolares fomentan el trabajo colaborativo, la responsabilidad y la conexión con el entorno natural, características cruciales para la formación de futuros profesionales comprometidos con la sostenibilidad y la seguridad alimentaria.

En este sentido, Aislant (2023) destaca que la relevancia del huerto escolar radica en su capacidad para amalgamar diversas disciplinas, abarcando desde las ciencias naturales hasta la educación para el desarrollo sostenible, lo que ofrece a los estudiantes una experiencia educativa holística que va más allá del aula. De esta manera, Naula (2022) argumenta que el huerto escolar promueve hábitos alimenticios saludables, crea conciencia sobre la importancia de la agricultura sostenible y ayuda en el desarrollo de habilidades prácticas y de resolución de problemas, aspectos fundamentales para el crecimiento personal y académico de los estudiantes.

Por lo tanto, para fomentar la educación en torno al desarrollo sostenible, es fundamental instruir y destacar las prácticas agrícolas que sean ecológicas y sostenibles. Entre los elementos más significativos, los estudiantes deben adquirir conocimientos sobre el uso de fertilizantes orgánicos y la gestión integrada de plagas, ya que estas prácticas reducen el impacto ambiental y promueven la biodiversidad. Además, es crucial que se enseñe sobre el ciclo del agua y la relevancia de su conservación, así como la correcta gestión de residuos a través del compostaje. Así, estas enseñanzas no solo transmiten a los estudiantes la importancia de proteger el medio ambiente, sino que también les otorgan habilidades prácticas que pueden implementar en sus comunidades para impulsar la agricultura sostenible y la adaptación al cambio climático.

En este orden de ideas, se reconoce que la educación ambiental tiene como finalidad capacitar a los individuos para que tomen decisiones informadas y sostenibles, así como para que participen de manera activa en la conservación del entorno. Según M. García (2022), la educación ambiental no se limita a la transmisión de conocimientos sobre ecosistemas, biodiversidad y problemáticas ambientales contemporáneas, sino que también busca cultivar valores y actitudes que fomenten el respeto y la protección del medio ambiente.

No obstante, los estudiantes han manifestado tener un conocimiento restringido sobre los aspectos pedagógicos específicos que deberían integrarse en el Programa Ambiental Escolar (PRAE), desde una perspectiva más amplia, Mesa y Niño (2023) argumentan que la pedagogía ambiental emplea métodos interactivos y experienciales para involucrar a los estudiantes de forma activa en el proceso de aprendizaje, promoviendo la reflexión y la acción en torno a cuestiones ambientales. Por consiguiente, esto enriquece y amplía el alcance de la educación

ambiental, garantizando que los estudiantes no solo comprendan los conceptos ecológicos, sino que también se sientan motivados y capacitados para actuar en defensa del medio ambiente.

En relación con el PRAE, es fundamental resaltar la necesidad de establecer objetivos precisos y concretos que guíen las actividades y proyectos hacia la sostenibilidad y la educación ambiental. Es esencial, incorporar metodologías participativas y enfoques que permitan a los estudiantes participar activamente en la identificación y resolución de problemas ambientales en su entorno local (Campo, 2023). Igualmente, es vital subrayar la importancia de realizar una evaluación continua del impacto de las actividades del PRAE, con el fin de garantizar que se están cumpliendo los objetivos de sensibilización y cambio de comportamiento. Se considera crucial que el PRAE fomente la colaboración con la comunidad y otras instituciones, para así ampliar el alcance y la efectividad de las iniciativas ambientales en el ámbito escolar.

Es importante, destacar que tanto la pedagogía ambiental como la educación ambiental, desarrollan competencias críticas para el análisis y la solución de problemas relacionados con el medio ambiente. Del mismo modo, estas disciplinas promueven valores de respeto y cuidado hacia la naturaleza, además de empoderar a los estudiantes para que participen activamente en la construcción de comunidades sostenibles. A través de la implementación de métodos de enseñanza interactivos y experienciales, la pedagogía ambiental no solo busca informar, sino también transformar actitudes y comportamientos en pro de un futuro más sostenible.

Es importante indicar con los resultados la necesidad mejora notable en la comprensión del concepto de huerto escolar entre los estudiantes estimula su participación, ya que les permite apreciar mejor la importancia de las prácticas agrícolas sostenibles, la conservación de los recursos naturales y la interrelación entre los ecosistemas y el bienestar humano. Simultáneamente, los estudiantes lograban articular estos conceptos con mayor claridad y aplicarlos en su vida diaria.

En consecuencia, proporcionan un entorno práctico donde los estudiantes pueden aprovechar los conceptos aprendidos en el aula, desarrollando una comprensión profunda de los ciclos naturales, la producción de alimentos y la importancia de prácticas agrícolas sostenibles (Córdoba, 2023). Además, los huertos escolares promueven hábitos alimenticios saludables y una conexión más estrecha con la naturaleza, al participar en actividades de cultivo, los estudiantes aprenden sobre la responsabilidad, el trabajo en equipo y la resiliencia, habilidades cruciales para su desarrollo personal y académico. Por tanto, se convierte en un espacio de aprendizaje integral que refuerza la pedagogía ambiental y los principios del desarrollo sostenible, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos ambientales del futuro.

La pedagogía ambiental y el huerto escolar son pilares esenciales para promover el desarrollo sostenible en el contexto educativo, puesto que, brindan un enfoque tanto teórico como práctico que combina el conocimiento sobre los ecosistemas, la biodiversidad y los

problemas ambientales con la formación de valores y habilidades clave para la acción sostenible. Este enfoque educativo asegura que los estudiantes no solo comprendan los desafíos ambientales, sino que también se sientan capacitados y motivados para actuar en favor de la protección del medio ambiente. A través de la educación en sostenibilidad, la pedagogía ambiental prepara a las nuevas generaciones para convertirse en líderes comunitarios, capaces de impulsar cambios positivos y sostenibles.

Por otro lado, el huerto escolar actúa como una herramienta pedagógica complementaria que enriquece la pedagogía ambiental, permitiendo a los estudiantes participar activamente en actividades de cultivo. Esto fomenta una comprensión más profunda de los ciclos naturales, la producción de alimentos y las prácticas agrícolas sostenibles. Además, el huerto escolar promueve hábitos alimenticios saludables, fortalece la conexión con la naturaleza y desarrolla habilidades como la responsabilidad, el trabajo en equipo y la resiliencia. Este espacio de aprendizaje práctico no solo refuerza los principios del desarrollo sostenible, sino que también ofrece a los estudiantes una experiencia tangible y directa de cómo sus acciones pueden contribuir a un futuro más sostenible y equitativo.

Conclusión

Los hallazgos de esta investigación revelaron que los estudiantes tienen un entendimiento restringido acerca del desarrollo sostenible y la educación ambiental. La escasa comprensión de conceptos fundamentales, tales como la preservación de los recursos naturales y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, resalta la urgencia de llevar a cabo intervenciones educativas más completas y aplicadas. La incorporación de la huerta escolar en el proceso de enseñanza y aprendizaje como una estrategia pedagógica resulta ser efectiva, ya que, promueve el aprendizaje práctico y estimula el compromiso de los alumnos con la sostenibilidad.

Es fundamental diseñar una intervención donde los alumnos además de adquirir conocimientos sobre métodos de cultivo y la conservación de los recursos naturales, desarrollen valores relacionados con la colaboración y el trabajo en equipo, como una herramienta eficaz para la enseñanza de principios ecológicos y prácticas de agricultura sostenible. Esto motiva a los estudiantes para explorar posibles carreras en el ámbito agropecuario. En consecuencia, la integración de la pedagogía ambiental con la huerta escolar fomenta un aprendizaje profundo y perdurable que capacita a los estudiantes para responder de manera consciente a los retos ambientales. Este modelo no solo fortalece el saber académico, sino que también favorece la formación de valores y competencias esenciales para la vida diaria y un futuro sostenible.

Referencias

- Acosta, A. (2022). *Diseño de un proyecto pedagógico que contribuya a la enseñanza del ecosistema a partir de la huerta escolar como estrategia pedagógica para generar procesos de autorregulación en los estudiantes de grado cuarto de la Escuela UNAL* [Trabajo final de maestría]. Universidad Nacional de Colombia.
- Acuña, B., y Sánchez, C. (2019). El huerto escolar: estrategia didáctica para la promoción de valores ambientales en la educación inicial. *Revista De Propuestas Educativas*, 95-113.
- Aislant, F. (2023). *Huerta escolar agroecológica: Una mirada didáctica al desarrollo sostenible*. Gaceta de Pedagogía.
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. Ed. Paidós.
- Campo, J. (2023). *La Pedagogía Ambiental Como Estrategia Para El Manejo Y Reutilización De Residuos. El Caso De La Ied Armando Estrada Flórez (Rio Frio, Zona Bananera, Colombia)* [Trabajo de maestría]. Universidad Popular del Cesar.
- Cisnero, K., y Bermudez, G. (2022). El huerto escolar agroecológico como recurso de enseñanza y escenario de aprendizaje en una escuela primaria de Córdoba, Argentina. *Revista De Educación En Biología*, 42-27.
- Córdoba, L. (2023). *Las Huertas escolares agro-familiares como estrategia para la seguridad alimentaria de los estudiantes de post primaria S.* [Trabajo de maestría]. Universidad del Cesar.
- FAO. (2010). *Crear y manejar un huerto escolar*. Organización para las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Fernández, L. (2023). *La educación ambiental como herramienta para el cambio sostenible*. Editorial Verde.
- García, M. (2022). *Educación ambiental y desarrollo sostenible en la escuela primaria*. Editorial EcoEdu.
- García, Y., y Hurtado, B. (2023). La huerta escolar como estrategia pedagógica para el fortalecimiento de la cultura ambiental en los estudiantes de grado quinto de básica primaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 11705-11729. <https://doi.org/10.37811/cl.rcm.v6i6.4223>
- Haros, B., Tello, E., y Aguilar, S. (2013). Huerto escolar: estrategia educativa para la vida. *Ra Ximhai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible*, 9(1), 25-32.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.
- Martínez, J., y Gutiérrez, A. (2023). El enfoque del desarrollo sostenible en la educación básica primaria. *Revista de Ciencias Ambientales*, 20(1), 33-42.
- Mesa, C., y Niño, D. (2023). Huerto escolar Una estrategia pedagógica y de rescate de la cultura". *Experiencias Investigativas y Significativas*, 6(6), 255-267.


- Montiel, C., Aldasoro, E., Guzmán, M., Saldívar, A., y Rodríguez, U. (2021). Representaciones sociales de huertos escolares: Hacia la construcción de proyectos educativos desde la pedagogía crítica. *Acta Universitaria* 31. <https://doi.org/10.15174.au.2021.3056>
- Naula, R. (2022). *Relación del huerto escolar y el aprendizaje en el entorno natural en el subnivel II de la* [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Ortiz, M., Oyaga, R., y Pineda, F. (2023). La Huerta Escolar como Estrategia Pedagógica para el Fortalecimiento del Aprendizaje Significativo en Estudiantes de Instituciones Educativas en el Departamento del Cauca en Colombia. *Boletín De Innovación, Logística Y Operaciones*, 5(1), 111-120. <https://doi.org/10.17981/bilo.5.1.2023.11>
- Pérez, J., y López, A. (2023). La huerta escolar como herramienta pedagógica para la enseñanza del desarrollo sostenible. *Revista de Educación Ambiental*, 15(2), 45-56.
- Piaget, J. (1972). *Epistemología matemática y psicología*. Universidad Autónoma de México.
- Revelo, H., Izquierdo, L., y Rosero, S. (2023). Huerta Escolar Mediada por la Chagra como Estrategia Pedagógica para Facilitar la Transición a la Modalidad Técnica Agropecuaria en los Estudiantes de Quinto de Primaria de la Institución Educativa Técnica San Juan Bautista de la Salle. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 5993-6013. <https://doi.org/10.37811/clrcm.v7i5.8195>
- Ríos, L. (2022). Estrategias de pedagogía ambiental para la enseñanza del desarrollo sostenible. *Investigación Pedagógica*, 18(2), 76-91.
- Rodríguez, C. (2021). El impacto de la huerta escolar en el aprendizaje de conceptos ambientales en estudiantes de primaria. *Investigación Educativa*, 23(3), 89-101.
- Torres, A., y Jiménez, L. (2021). *Los Huertos escolares en España educando para el cambio*. Centro Nacional de Educación Ambiental. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ceneam/articulos-de-opinion/2020-02-estrella-jimenez_tcm30-506609.pdf
- Tovar, L. (2022). Huerto escolar como estrategia didáctica en el desarrollo del aprendizaje significativo en el área de agricultura. *Prohominum*, 26-45.
- UNESCO. (1977). *La Educación ambiental: las grandes orientaciones de la Conferencia de Tbilisi*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000038550_spa
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Cambridge University Press.

Formación de Patrulleros Ambientales: Acción pedagógica para manejar los desechos sólidos institucionalmente

Training of Environmental Patrols: Pedagogical action to manage solid waste institutionally

Aneth Sarmiento ¹

Lina Molina ²

Ligia García ³

Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Colombia^{1,2}

Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela³

anethceilia2969@gmail.com¹

linarosamolina44@hotmail.com²

lgarcalobo@gmail.com³

Fecha de recepción: 20/09/2024

Fecha de aceptación: 18/10/2024

Pág: 74 – 94

DOI: [10.5281/zenodo.18164717](https://doi.org/10.5281/zenodo.18164717)

Resumen

El análisis llevado a cabo en el presente artículo centró su objetivo en determinar el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes de la Institución Educativa María Auxiliadora (Departamento de La Guajira, Colombia) sobre el manejo de los residuos sólidos. Esto con el propósito de sugerir acciones que les permitan asumir el rol de patrulleros ambientales, actuando como supervisores y promotores de la educación en torno a la conservación del medio ambiente y los espacios escolares. La metodología utilizada fue de carácter cuantitativo, con un enfoque descriptivo y no experimental, con el objetivo de proporcionar una visión clara sobre el nivel de conocimiento de los estudiantes en esta área. Los hallazgos indicaron que, si bien los estudiantes poseen un conocimiento sobre la gestión de residuos sólidos, hay aspectos que necesitan ser mejorados. La propuesta de establecer patrulleros ambientales surgió como una solución viable; con la formación adecuada, estos patrulleros pueden desempeñar su función como supervisores y promotores de la educación ambiental de manera efectiva. En conclusión, la aplicación de esta estrategia por medio de la intervención educativa denominada “Formando patrulleros ambientales para el manejo adecuado de los residuos sólidos” ha generado un impacto positivo en la concienciación ambiental dentro de la institución.



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

Los estudiantes no solo han ampliado su comprensión sobre el reciclaje y la clasificación de residuos, sino que este proceso ha demostrado ser una herramienta valiosa para fortalecer la educación ambiental y mejorar la gestión de residuos en la institución educativa.

Palabras clave: educación ambiental, patrulleros ambientales, reciclaje, residuos sólidos, sensibilización.

Abstract

The analysis carried out in this article focused on determining the level of knowledge that students of the María Auxiliadora Educational Institution (Department of La Guajira, Colombia) have about solid waste management. The purpose was to suggest actions that would allow them to assume the role of environmental patrollers, acting as supervisors and promoters of education on the conservation of the environment and school spaces. The methodology used was quantitative in nature, with a descriptive and non-experimental approach, with the objective of providing a clear vision of the students' level of knowledge in this area. The findings indicated that, although the students have a reasonable knowledge of solid waste management, there are aspects that need to be improved. The proposal to establish environmental patrollers emerged as a viable solution; with proper training, these patrollers can perform their role as supervisors and promoters of environmental education effectively. In conclusion, the implementation of this strategy through the educational intervention called "Forming environmental patrollers for the proper management of solid waste" has generated a positive impact on environmental sensitization within the institution. The students have not only broadened their understanding of recycling and waste classification, but this process has also increased their awareness of the need to recycle and classify waste.

Key words: environmental education, environmental patrols, environmental education, solid waste, awareness, recycle.

Introducción

En la actualidad, la gestión efectiva de los residuos sólidos representa un reto ambiental considerable, particularmente en contextos educativos donde infundir hábitos responsables puede tener un efecto duradero en las generaciones venideras. La Institución Educativa María Auxiliadora se enfrenta a este desafío, reconociendo la necesidad de potenciar la conciencia ecológica entre su alumnado y el cuerpo docente. Conscientes de la relevancia de fomentar prácticas sostenibles desde la infancia, esta investigación tiene como objetivo determinar el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes de la Institución Educativa María

Auxiliadora (Departamento de La Guajira, Colombia) sobre el manejo de los residuos sólidos; con la intención de sugerir acciones que les permitan asumir el rol de patrulleros ambientales, actuando como supervisores y promotores de la educación en torno a la conservación del medio ambiente y los espacios escolares.

El concepto de patrulleros ambientales se presenta como una estrategia novedosa para enfrentar esta problemática, esto consiste en la creación de brigadas estudiantiles que tienen la responsabilidad de supervisar y promover el manejo adecuado de los residuos sólidos en el entorno escolar. Mediante actividades educativas y de concienciación, se busca no solo disminuir la cantidad de desechos producidos, sino también cultivar en los estudiantes un sentido de responsabilidad ambiental que vaya más allá del aula, por tanto, es necesario comprender el conocimiento y la efectividad de esta estrategia pedagógica en la Institución Educativa María Auxiliadora.

Asimismo, mediante la combinación de actividades prácticas, teóricas y de concientización, se espera que esta estrategia no solo mejore la gestión de los residuos, sino que también refuerce el aprendizaje sobre la importancia de la sostenibilidad ambiental, de esta forma, se busca contribuir a la formación de ciudadanos responsables y conscientes del impacto de sus acciones en el entorno.

En el contexto actual, la gestión adecuada de los residuos sólidos representa un reto crucial para la sostenibilidad ambiental y el bienestar de las personas. Al nivel global, la generación de residuos sólidos ha alcanzado cifras preocupantes, lo que conlleva varios problemas ambientales, de salud y socioeconómicos (Hoornweg y Bhada-Tata, 2012). En este marco, la educación ambiental se destaca como una herramienta clave para promover prácticas responsables en el manejo de residuos y fomentar una cultura de respeto por el medio ambiente.

Ahora bien, el desarrollo sostenible se presenta como un concepto esencial promovido a nivel mundial. La ONU, a través de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y el Desarrollo, lo define como “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades” (Brundtland, 1987, p. 43). Esto subraya la urgencia de adoptar una conducta responsable y consciente del medio ambiente en la vida diaria.

Asimismo, la UNESCO define el desarrollo sostenible como “la conciliación de las necesidades actuales con las del futuro, asegurando que las próximas generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades” (UNESCO, 2005, p. 16). Esta definición sugiere que las decisiones actuales deben tener en cuenta tanto las necesidades presentes como las futuras, promoviendo un equilibrio que garantice la preservación de los recursos naturales y el entorno para generaciones venideras.

En efecto, un ejemplo de esto se observa en el contexto escolar, donde el acceso a agua limpia y segura es fundamental para actividades básicas como beber, cocinar y mantener la higiene. Sin embargo, el uso indiscriminado del agua puede llevar a su agotamiento o contaminación, afectando negativamente a las próximas generaciones. Aplicar el concepto de desarrollo sostenible implica implementar prácticas de conservación en el presente, con la intención de proteger los recursos para el futuro. En este sentido, la presencia de estudiantes como veedores escolares puede contribuir a la concienciación y preservación de recursos al educar a la comunidad escolar sobre la importancia del uso responsable de los recursos naturales.

De acuerdo con Smith (2018), muchos países en desarrollo siguen operando con modelos de producción y consumo insostenibles, lo que ha generado impactos negativos en el medio ambiente y en la calidad de vida de sus habitantes. En el caso de Colombia, L. Gómez et al. (2020) destacan que el país enfrenta importantes desafíos en la sostenibilidad de sus modelos de producción y consumo, particularmente, en sectores como la agricultura y la industria manufacturera. Desde la educación escolar, se pueden establecer las bases para una mayor conciencia ambiental y el desarrollo de un pensamiento sostenible.

En el ámbito escolar, un manejo inadecuado de los residuos sólidos puede tener graves consecuencias para la salud y el bienestar de la comunidad educativa. García et al. (2018) indican que la acumulación de residuos puede propiciar la proliferación de vectores de enfermedades, como moscas y roedores, aumentando el riesgo de transmisión de enfermedades entre estudiantes y personal. Además, los residuos pueden causar malos olores y contribuir a la contaminación del aire dentro de la institución, afectando el ambiente escolar y el rendimiento académico (Sánchez y Martínez, 2020).

También, el manejo inadecuado de residuos sólidos en instituciones educativas puede impactar negativamente en el entorno natural y la comunidad circundante. Rodríguez y Pérez (2019) señalan que la disposición inadecuada de residuos puede contaminar el suelo y las fuentes de agua cercanas, afectando la salud ambiental y la biodiversidad. La quema de residuos igualmente, puede liberar contaminantes atmosféricos, contribuyendo a la contaminación del aire y perjudicando la salud de la comunidad en general (R. Gómez et al., 2017).

En este contexto, surge la necesidad de explorar nuevas estrategias educativas que involucren activamente a la comunidad escolar en la gestión de residuos sólidos. La implementación de programas que fomenten la participación estudiantil y el desarrollo de habilidades prácticas para el manejo adecuado de desechos puede ser una solución prometedora para muchos problemas ambientales.

En cuanto a la efectividad de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE), Rodríguez y Pérez (2019) han demostrado que estos programas son efectivos para promover la conciencia ambiental entre los estudiantes en Colombia al involucrarlos en actividades prácticas de

conservación y sensibilización ambiental. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados por diversos actores educativos en la ejecución de programas de educación ambiental, aún persisten desafíos significativos en la participación activa de docentes, estudiantes y otros miembros de la comunidad educativa en la gestión adecuada de los residuos sólidos (Abdul Aziz et al., 2015).

Particularmente, en la IE María Auxiliadora se observa falta de conciencia ambiental y disposición limitada para adoptar prácticas sostenibles en la gestión de residuos. Por lo tanto, la creación de Patrulleros Ambientales como agentes educativos y de control podría ser una estrategia eficaz para sensibilizar y capacitar a la población educativa en la gestión responsable de residuos sólidos, promoviendo prácticas de preservación ambiental basadas en conocimiento y valores ecológicos.

Así, los patrulleros ambientales serían estudiantes (designados o voluntarios) dentro de una institución educativa encargados de promover y supervisar prácticas ambientales entre sus compañeros y en el entorno escolar. Estos estudiantes podrían asumir responsabilidades como supervisar la correcta separación de residuos, fomentar el ahorro de energía y agua, y organizar actividades de limpieza y sensibilización ambiental, entre otras.

Hoy en día, la gestión adecuada de residuos sólidos es esencial para la sostenibilidad del planeta y de los ecosistemas naturales. El crecimiento de la población, el desarrollo industrial y el consumo han llevado a una generación excesiva de desechos, con impactos negativos en el medio ambiente y la calidad de vida. En respuesta a esta problemática, es crucial implementar estrategias efectivas que promuevan la educación ambiental y fomenten la participación ciudadana en la gestión de residuos. Además, el creciente interés por el deterioro del medio ambiente ha generado una demanda por acciones concretas para abordar el problema de los residuos sólidos. En este contexto, la comunidad educativa muestra interés y disposición para participar en iniciativas que promuevan la protección del entorno natural y la mejora de la calidad de vida.

Esta iniciativa no solo mejora la gestión de residuos, sino que también promueve valores esenciales como la responsabilidad, el respeto por el entorno y la colaboración, que son cruciales para formar ciudadanos comprometidos con el desarrollo sostenible. Con base en la identificación de la problemática y el objetivo general del estudio, se opta por un enfoque de investigación cuantitativa. Este enfoque se distingue por la aplicación de técnicas estadísticas y matemáticas para el análisis de datos, con el fin de identificar patrones y validar hipótesis. La metodología cuantitativa se fundamenta en principios de objetividad y replicabilidad, lo que asegura que los resultados obtenidos puedan ser aplicados a una población más amplia.

Asimismo, la idea de los patrulleros ambientales se presenta como una herramienta educativa innovadora que puede ser adaptada a diferentes contextos escolares. Esta propuesta no solo atiende la creciente preocupación por la sostenibilidad ambiental, sino que también

fortalece el aprendizaje práctico y la participación activa. Al involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas reales, esta estrategia pedagógica estimula un sentido de pertenencia y responsabilidad compartida, lo que la convierte en una opción efectiva para enfrentar los desafíos ambientales tanto en el ámbito educativo como en el comunitario.

La educación ambiental

La educación ambiental se fundamenta en la idea de que el conocimiento es clave para alcanzar un desarrollo sostenible. Esta concepción, respaldada por entidades como la UNESCO (2005), sostiene que la educación ambiental debe facilitar la comprensión de las interacciones entre los sistemas naturales y sociales, y promover valores y conductas que apoyen la sostenibilidad.

De acuerdo con González y González (2019), los objetivos principales de la educación ambiental son: a) Desarrollar la conciencia ambiental, es decir, aumentar la sensibilidad y el entendimiento sobre el medio ambiente y sus retos; b) Promover el conocimiento ambiental, proporcionando información y comprensión sobre los procesos naturales, problemas ambientales y las relaciones entre los seres humanos y su entorno; c) Fomentar actitudes positivas, cultivando actitudes y valores que incentiven a las personas a participar activamente en la protección y mejora del medio ambiente; d) Capacitar para la acción, ofreciendo habilidades y competencias para tomar decisiones informadas y realizar acciones efectivas en la resolución de problemas ambientales; y, e) Alentar la participación, estimulando la participación activa y responsable de individuos y comunidades en la gestión ambiental y la toma de decisiones relacionadas con el entorno.

La educación ambiental es crucial para el desarrollo sostenible porque enseña a las personas a valorar la preservación de los recursos naturales y adoptar prácticas que minimicen el impacto ambiental; en este sentido, es importante hacer énfasis en lo que señalo Gough (2004, p. 45) ya que, destaca que “la educación ambiental es fundamental para preparar a los ciudadanos a enfrentar los desafíos ambientales del siglo XXI y construir un futuro sostenible”.

Asimismo, la educación ambiental es vital para fomentar una cultura de sostenibilidad, al promover cambios en las conductas y actitudes hacia el medio ambiente. Tilbury (1995) argumentó que la educación ambiental debe ser vista como un proceso continuo y dinámico que involucra a todas las edades y sectores de la sociedad, y que debe integrarse en todos los niveles y disciplinas educativas.

En línea con los principios de la educación ambiental, el proyecto de patrulleros ambientales tiene como objetivo inculcar en los estudiantes una conciencia crítica sobre el medio ambiente y el compromiso con prácticas sostenibles. Ciertamente, mediante actividades educativas y prácticas específicas de la educación ambiental, se busca enseñar a los estudiantes la importancia

de una adecuada gestión de los residuos sólidos y su impacto en el entorno.

El rol del constructivismo en la formación de patrulleros ambientales

El paradigma del constructivismo sostiene que el conocimiento se desarrolla activamente mediante la interacción del aprendiz con su entorno y la resolución de problemas reales. En este enfoque, los estudiantes no son simplemente receptores de información, sino participantes activos en la construcción de su propio saber (Piaget, 1970; Vygotski, 1978). El constructivismo resalta la importancia de un aprendizaje contextualizado y relevante, donde los alumnos aplican conceptos teóricos a situaciones prácticas.

En este marco, la implementación de patrulleros ambientales está en sintonía con el constructivismo, al involucrar a los estudiantes en actividades prácticas relacionadas con la gestión eficiente de residuos sólidos, por medio de una patrulla escolar, compuesta por estudiantes voluntarios seleccionados y capacitados, a los que se asigna y asume responsabilidades específicas, tales como: a) mantener el orden, b) promover la seguridad y c) participar en programas educativos (Salazar et al., 2020). La participación activa en proyectos ambientales permite a los estudiantes desarrollar una comprensión profunda y contextualizada de los problemas ambientales y sus soluciones.

Por ejemplo, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), una metodología educativa derivada del constructivismo, subraya la importancia de aprender mediante la ejecución de proyectos relevantes y significativos. El ABP fomenta habilidades críticas como la resolución de problemas, el trabajo en equipo y la toma de decisiones informadas. Estos proyectos están diseñados para ser desafiantes y requieren que los estudiantes investiguen, planifiquen y lleven a cabo soluciones para problemas reales (L. Gómez et al., 2020). En este contexto, el enfoque de los patrulleros ambientales aplica el ABP al involucrar a los estudiantes en proyectos de gestión de residuos, facilitando así un aprendizaje que integra teoría y práctica en sostenibilidad, desarrollando habilidades clave y una mayor conciencia ambiental.

Manejo de desechos sólidos: estrategias y desafíos

La gestión de residuos sólidos implica controlar todas las etapas del ciclo de vida de los desechos, desde su generación hasta su disposición final, con el objetivo de reducir sus impactos ambientales y los riesgos para la salud humana (Tchobanoglous et al., 1993). Este proceso abarca residuos provenientes de diversas fuentes, como hogares, industrias, comercios, y actividades agrícolas, así como los generados por el consumo de alimentos y el uso de materiales en instituciones educativas. Según la U.S. Environmental Protection Agency EPA (2021), los residuos sólidos se pueden clasificar en diferentes categorías basadas en su origen y características. Estas categorías principales incluyen:

- a) Residuos municipales: desechos generados en áreas urbanas, que abarcan residuos domésticos, comerciales y de instituciones públicas.
- b) Residuos industriales: residuos producidos por actividades industriales y procesos manufacturados.
- c) Residuos peligrosos: desechos que representan riesgos significativos para la salud o el medio ambiente, tales como productos químicos tóxicos y residuos médicos.

Aunque los desechos generados en las instituciones educativas suelen ser menos peligrosos, todavía tienen el potencial de causar contaminación ambiental. Por ello, es crucial implementar estrategias de manejo eficiente de residuos sólidos, como la formación de patrulleros escolares, para mitigar sus efectos. Diversos autores han propuesto principios clave para la gestión adecuada de residuos sólidos, que incluyen:

- a) Jerarquía de residuos: González y González (2019) describe este principio como una guía para priorizar las acciones de manejo de residuos en función de su sostenibilidad. Las opciones preferidas son la reducción en la fuente y la reutilización, seguidas del reciclaje, la recuperación de energía y, finalmente, la disposición en vertederos como último recurso.
- b) Reducción en la fuente: La EPA (2021) define este principio como la minimización de la cantidad de residuos generados a través de mejoras en el diseño, fabricación y uso de productos. Esto puede incluir prácticas de producción más eficientes y el uso de materiales menos tóxicos y más duraderos
- c) Reutilización y reciclaje: Tchobanoglous et al. (1993) explican que la reutilización implica el uso repetido de productos o materiales sin procesamiento adicional, mientras que el reciclaje consiste en convertir materiales desechados en nuevos productos, reduciendo así la necesidad de materias primas vírgenes.
- d) Recuperación de energía: Mazzanti y Zoboli (2015) indican que la recuperación de energía de los residuos sólidos puede lograrse mediante la incineración para producir electricidad o calor. Este proceso, conocido como conversión de residuos en energía, ayuda a disminuir el volumen de residuos destinados a vertederos y contribuye a la generación de energía renovable.
- e) Disposición final en vertederos: Tchobanoglous et al. (1993) señalan que la disposición en vertederos debe considerarse como la última opción en la jerarquía de residuos debido a su potencial impacto ambiental. Los vertederos deben ser diseñados y gestionados adecuadamente para reducir los riesgos de contaminación del suelo y el agua subterránea, así como la emisión de gases de efecto invernadero.

Método

La metodología se orientó hacia una estrategia descriptiva y no experimental, con el propósito de obtener una comprensión exhaustiva del nivel de conocimiento de los estudiantes en relación con el manejo de residuos sólidos. Para abordar el problema de la gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa María Auxiliadora, se recurrió a la implementación de un cuestionario para examinar el conocimiento de los alumnos en relación con el tema, y también se expuso una propuesta para que los alumnos tuvieran más clara la idea de lo que es una patrulla ambiental. Por tanto, esta investigación utilizó un enfoque cuantitativo, permitiendo realizar un análisis metódico y riguroso de los datos, lo que facilitó la identificación de patrones y la evaluación de hipótesis (Hernández et al., 2014). Mediante un diseño transversal y la implementación de cuestionarios específicos, se recopilaron datos precisos que sirvió de base para la creación y funcionamiento de la patrulla ambiental, con el objetivo de optimizar la gestión de residuos en el contexto educativo (Bernal, 2010).

Enfoque y diseño de la investigación

Esta investigación se orientó hacia un enfoque cuantitativo, con un diseño caracterizado por el uso de métodos estadísticos y matemáticos para el análisis de datos. El propósito fue identificar patrones, garantizando que los resultados fuesen objetivos, replicables y generalizables a una población más amplia. Este enfoque permitió establecer conclusiones basadas en datos cuantificables, contribuyendo a una comprensión más clara del fenómeno estudiado (Arias, 2012).

Alcance de la investigación

El alcance de esta investigación fue descriptivo, dado que se enfocó en determinar el nivel de conocimientos que los estudiantes de la IE María Auxiliadora tienen sobre el manejo de residuos sólidos. Además, buscó establecer las acciones necesarias para la implementación de una patrulla ambiental y capacitar a los estudiantes que formaron parte de ella. En efecto, se desarrolló un programa de acción que guiara las funciones de los patrulleros ambientales en la institución educativa durante el año escolar en curso.

Diseño y estrategia

Para la recolección de información, se adoptó un diseño no experimental de tipo transversal. Este diseño es adecuado para el propósito de la investigación, que fue determinar el nivel de conocimiento de los alumnos, y con ello fundamentar una propuesta enfocada en la creación de patrulleros ambientales como una estrategia pedagógica para el manejo de residuos sólidos en la IE María Auxiliadora. El diseño transversal permite evaluar la situación en un único punto en el tiempo, facilitando la obtención de datos relevantes para la implementación del programa.

Población y muestra

La población de estudio estuvo compuesta por los estudiantes del grado 9º de la IE María Auxiliadora. Se realizó un censo muestral, encuestando a todos los 14 alumnos del grado seleccionados como patrulleros ambientales, con el fin de obtener una visión completa y detallada del nivel de conocimientos de los estudiantes sobre el manejo de residuos sólidos.

Hipótesis general

La implementación de patrulleros ambientales como estrategia pedagógica tendrá un impacto positivo significativo en la mejora del manejo de residuos sólidos en la IE María Auxiliadora.

Instrumentos de recolección de datos

Para la recopilación de datos, se utilizó un cuestionario de 13 interrogantes diseñado y dirigido a los estudiantes del grado 9º de la IE objeto de estudio, con el propósito de diagnosticar sobre el conocimiento sobre el manejo de los residuos sólidos. El cuestionario constó de dos secciones principales: una con datos sociodemográficos, y otra con preguntas sobre el nivel de conocimiento en áreas específicas, que incluyeron: a) conocimientos básicos sobre residuos sólidos; b) separación y clasificación de residuos; c) impacto ambiental de los residuos; y d) prácticas y actitudes hacia el manejo de residuos.

Resultados

El propósito del estudio fue determinar el nivel de conocimientos que los estudiantes de la IE María Auxiliadora tienen sobre el manejo de residuos sólidos, con el fin de sugerir acciones para que asuman el rol de patrulleros ambientales como futuros responsables de supervisar y promover la educación ambiental, contribuyendo a la conservación del medio ambiente y al mantenimiento adecuado de los espacios escolares. A partir del diagnóstico inicial, se identificaron áreas clave que necesitan un refuerzo en conceptos relacionados con la separación, reciclaje y disposición de residuos. Esto permitirá desarrollar una estrategia pedagógica eficaz, en la que los patrulleros ambientales desempeñarán un papel crucial en el manejo adecuado de los desechos y en la promoción de una cultura de sostenibilidad y responsabilidad ambiental entre sus compañeros y la comunidad educativa en general.

De acuerdo con la Figura 1, la interrogante “¿Qué entiendes por residuos sólidos?” reveló que el 92,86 % de los estudiantes encuestados lo entienden como “materiales que ya no se usan y se tiran a la basura”, mientras que el 7,14 % de los participantes los clasifica erróneamente, como “residuos líquidos y gaseosos”.

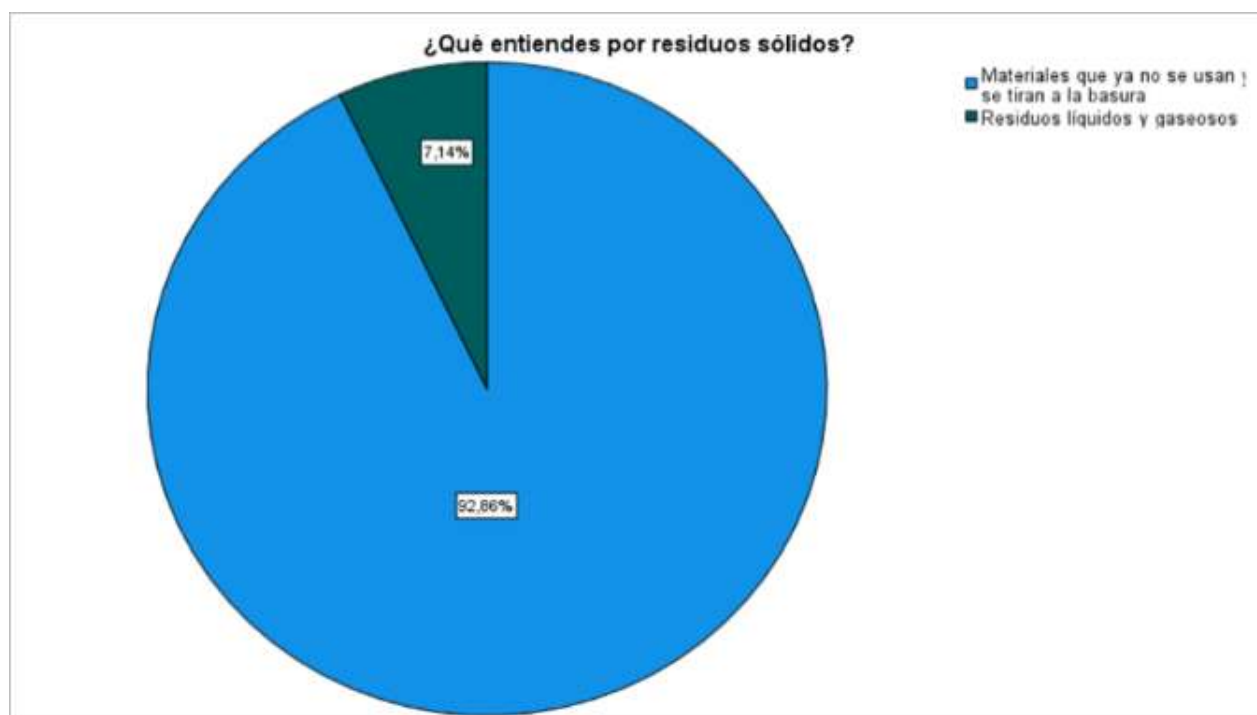


Figura 1: Nivel de entendimiento sobre los residuos sólidos.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Por tanto, se puede entender que un alto porcentaje de los encuestados demuestra una comprensión correcta del concepto de residuos sólidos, reconociendo que se trata de materiales desechados que han perdido su utilidad, tales como papel, plásticos y metales. Este porcentaje sugiere que existe un conocimiento básico adecuado sobre la gestión de residuos.

No obstante, un 7,14% de los encuestados muestra confusión al asociar erradamente los residuos sólidos con los líquidos y gaseosos. En efecto, esta falta de claridad podría señalar la necesidad de fortalecer los conceptos en educación ambiental, centrándose en la diferenciación de los tipos de residuos para optimizar su clasificación y manejo. Aunque la Figura 1 indica un buen nivel de comprensión general, también resalta áreas que requieren mejora en la educación ambiental dentro de la comunidad escolar, por lo que se justifica un proceso de formación en este tema.

Por otro lado, la Figura 2, muestra los resultados de la pregunta “¿Qué es el reciclaje?”. El análisis de los datos revela que la mayoría de los encuestados (78, 57%) identificó correctamente el reciclaje como el proceso de separar la basura para convertirla en nuevos productos, mientras que, un 14,29% lo confundió con el proceso de quemar residuos para producir energía y, un 7,14% con hacer abono con restos de comida.

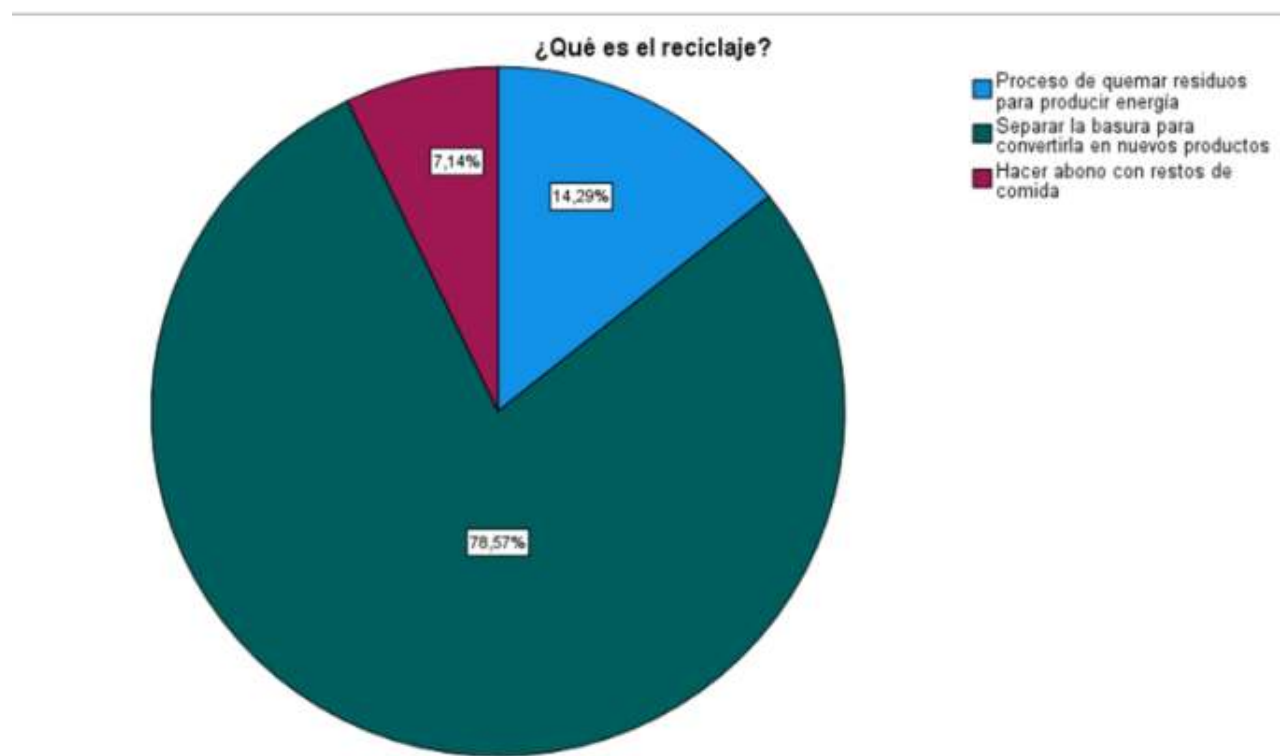


Figura 2: Nivel de entendimiento sobre los residuos sólidos.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Un 78,57 % de los participantes en la encuesta demuestra una comprensión adecuada del reciclaje, lo que sugiere que la mayoría reconoce este proceso como la separación de desechos para su reutilización o transformación en nuevos productos. Este dato indica que existe de cierta forma la conciencia ambiental en relación con el reciclaje.

Asimismo, un 14,29 % de los encuestados confunde el reciclaje con la incineración de residuos para la producción de energía, un proceso que se conoce como valorización energética. Por otro lado, un 7,14 % asocia de modo incorrecto el reciclaje con la elaboración de abono, que en realidad se refiere al compostaje. Por tanto, esto pone de manifiesto la necesidad de clarificar los distintos conceptos vinculados a la gestión de residuos con un proceso de capacitación, dado que cada uno de estos procesos tiene diferentes implicaciones en términos de sostenibilidad. Aunque la mayoría de los encuestados posee un buen conocimiento sobre el reciclaje, la Figura 2 evidencia términos de confusión que podrían ser abordados mediante campañas educativas más específicas sobre las diversas modalidades de manejo de residuos con ayuda de la patrulla ambiental.

En cuanto a la Figura 3, la pregunta “¿Cuáles son las categorías básicas para separar los residuos sólidos en tu hogar o escuela?”, los resultados indican que el 50 % de los encuestados

seleccionó plástico, vidrio, papel y residuos peligrosos como una categoría de separación, el 28,57 % mencionó orgánicos (restos de comida) e inorgánicos (plásticos, vidrios), y el 21,43 % optó por residuos secos (papel, cartón) y húmedos (restos de comida).

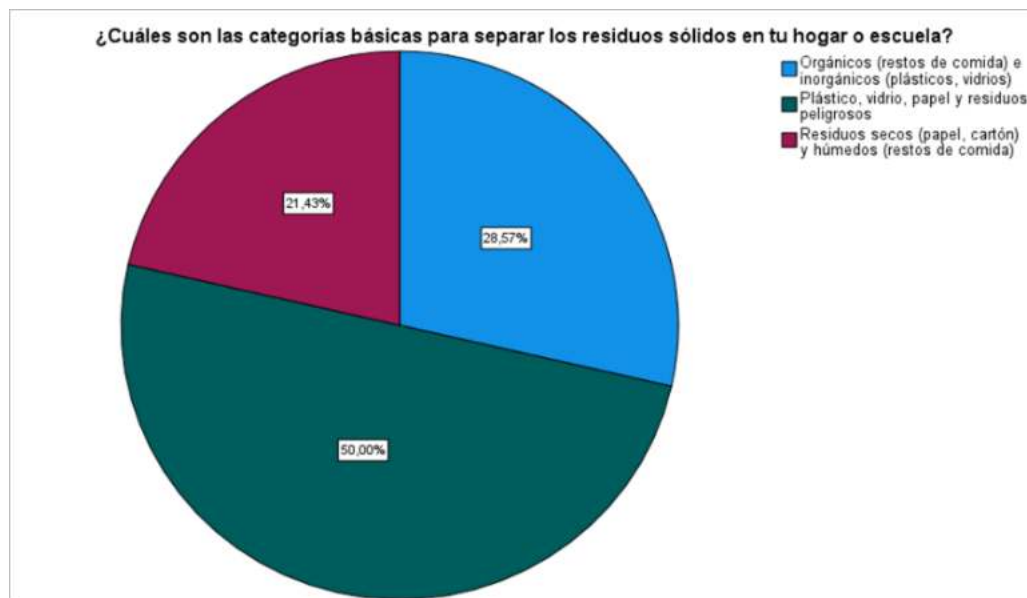


Figura 3: Nivel de entendimiento sobre los residuos sólidos.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Sin duda, predominó de modo correcto la categoría de plásticos, vidrio, papel y residuos peligrosos, toda vez que se observó que la mitad de los encuestados identifica esta categoría como la más relevante para la separación de residuos, lo que sugiere un aumento en la conciencia sobre la clasificación de materiales reciclables y potencialmente peligrosos. Por tanto, este hallazgo es un indicativo positivo de que los participantes comprenden la importancia de diferenciar entre materiales reutilizables y peligrosos en sus actividades cotidianas. Asimismo, se muestra que el 28,57 % relaciona la separación de residuos con la distinción entre orgánicos e inorgánicos, lo que denota una comprensión más elemental y generalizada del manejo de residuos.

Por último, el 21,43 % de los encuestados opta por clasificar los residuos en secos y húmedos, una categorización también válida, aunque puede generar confusión si no se complementa con una educación adecuada sobre el reciclaje correcto. La Figura 4, resalta que, a pesar de un entendimiento bastante avanzado sobre la clasificación de residuos, existen diferencias en la interpretación de las categorías fundamentales. Esto indica la necesidad de unificar criterios y mejorar la educación ambiental, centrándose en la correcta separación de residuos para facilitar su reciclaje y manejo sostenible.

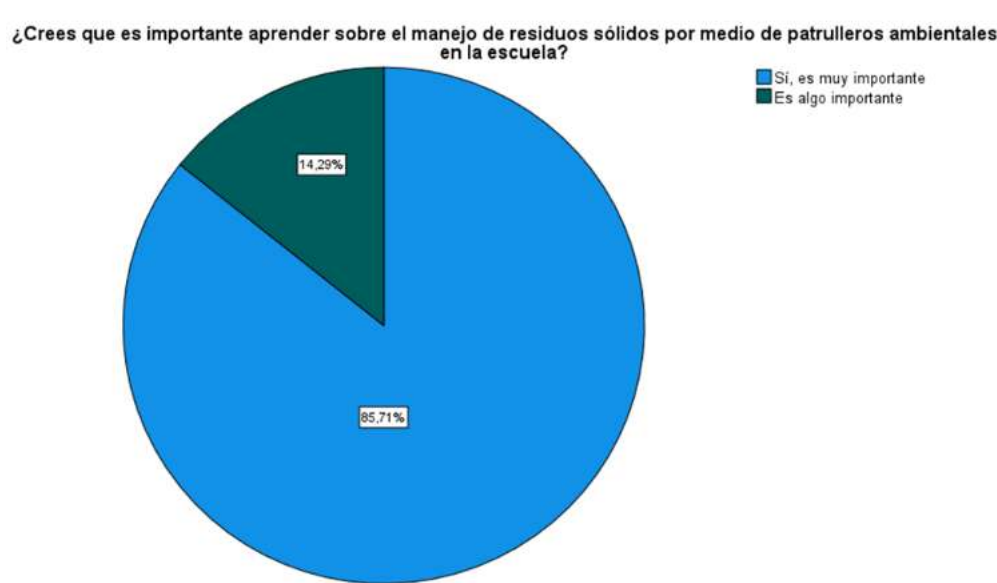


Figura 4: Importancia de aprender sobre residuos sólidos por medio de patrulleros ambientales.
Fuente: Elaboración propia (2024).

Finalmente, puede evidenciarse que existe un fuerte consenso acerca de la necesidad de implementar medidas educativas y participativas, incorporando patrulleros ambientales para mejorar el manejo eficiente de residuos. Esto resalta que los estudiantes entienden la urgencia de abordar el problema de los residuos sólidos de manera activa y organizada. La presencia de patrulleros ambientales parece tener una aceptación importante. Esto podría interpretarse como una validación de la estrategia pedagógica para fomentar cambios en el comportamiento ambiental en la comunidad educativa, al involucrar a los estudiantes en la gestión y reducción de residuos.

En definitiva, el hecho de que solo un 14,29 % lo considere “algo importante” y no haya una percepción negativa sugiere que prácticamente no existe oposición a la estrategia. Esto refuerza la viabilidad de proponer la creación de patrulleros ambientales y, quizás, ampliar el programa a otras instituciones educativas. Por ende, la Figura 4 ratifica la solución planteada en la investigación y se fundamenta en la importancia sobre la creación de patrulleros ambientales para la gestión de residuos sólidos, lo que subraya la relevancia de su implementación como una estrategia eficaz en el ámbito escolar.

Discusión

Los resultados indica que los estudiantes de la IE María Auxiliadora poseen un conocimiento aceptable sobre sobre residuos sólidos y su separación y clasificación para fomentar prácticas y actitudes positivas. No obstante, la creación de patrulleros ambientales puede servir como un recurso educativo integral, siempre que se respalde con una formación adecuada que aclare

las confusiones detectadas en algunos sectores. Así, los patrulleros estarán en condiciones de desempeñar de manera efectiva su función como supervisores y promotores de la educación ambiental, lo que favorecerá la conservación del entorno y el adecuado mantenimiento de los espacios escolares. Por ende, se pueden indicar tres categorías importantes en el proceso de discusión:

Conocimientos básicos de los estudiantes sobre residuos sólidos

La correcta administración de los residuos sólidos exige un entendimiento preciso de la naturaleza de estos materiales y de los métodos apropiados para su tratamiento. Según Tchobanoglous et al. (1993), los residuos sólidos abarcan una amplia gama de materiales que son desechados tras su uso o consumo, y su adecuada gestión es crucial para evitar efectos adversos en el medio ambiente. También, Abdul Aziz et al. (2015) subrayan que la implicación de la comunidad y la comprensión del concepto de residuos sólidos son fundamentales para lograr la sostenibilidad en su manejo, dado que una población bien informada tiende a disminuir la generación de residuos y a adoptar hábitos de reciclaje. En la IE María Auxiliadora se ha observado que los estudiantes, a pesar de poseer conocimientos básicos sobre residuos sólidos, presentan deficiencias en su clasificación y gestión adecuada, lo que indica la necesidad de fortalecer estos saberes desde un enfoque educativo.

La investigación realizada por Hoornweg y Bhada-Tata (2012) subraya que la falta de una comprensión adecuada sobre los residuos sólidos puede resultar en un manejo ineficaz de estos, lo que conlleva repercusiones negativas tanto para la salud pública como para el entorno natural. En este marco, García et al. (2018) han destacado que una gestión inadecuada de los residuos en las instituciones educativas puede provocar problemas de salud en los alumnos, lo que enfatiza la necesidad de una educación ambiental efectiva. En el caso de la IE María Auxiliadora, es fundamental implementar una estrategia educativa que aclare la definición y el manejo de los residuos sólidos, con el fin de fomentar una mayor conciencia ambiental entre los estudiantes.

En este contexto, resulta relevante destacar la investigación de Brundtland (1987), quien en su informe sobre desarrollo sostenible enfatiza que la educación constituye uno de los fundamentos esenciales para alcanzar una gestión sostenible de los recursos, incluidos los residuos sólidos. La implementación de patrulleros ambientales puede servir como una herramienta efectiva para promover un entendimiento más profundo acerca de los residuos, al mismo tiempo que se cultiva una cultura de responsabilidad ambiental entre los estudiantes. Así, se anticipa que los alumnos no solo obtengan conocimientos sobre la naturaleza de los residuos sólidos, sino que también adquieran competencias prácticas para su adecuada gestión.

Los hallazgos relacionados con el conocimiento básico de los estudiantes sobre los residuos sólidos indicaron que, aunque una gran parte de los alumnos es capaz de identificar ejemplos de residuos, su entendimiento sobre la definición técnica y los procesos vinculados a su gestión

era escaso. Este resultado se alinea con las conclusiones de Abdul Aziz et al. (2015), quienes afirmaron que la participación activa de la comunidad en la gestión de residuos depende en gran medida de un conocimiento adecuado del tema. La encuesta reveló que menos del 50 % de los estudiantes podían ofrecer una definición precisa de residuos sólidos, lo que pone de manifiesto la necesidad de una intervención educativa más exhaustiva. La introducción de patrulleros ambientales podría abordar esta carencia educativa, brindando tanto información teórica como experiencia práctica, como se ha evidenciado en investigaciones anteriores (Salazar et al., 2020).

Conocimientos de los estudiantes sobre la separación y clasificación de residuos

La adecuada separación y clasificación de los residuos es esencial para cualquier enfoque de gestión sostenible de desechos. De acuerdo con Abdul Aziz et al. (2015), la implicación activa de la comunidad en la clasificación de residuos incrementa las tasas de reciclaje y disminuye la cantidad de materiales que acaban en los vertederos. En este contexto, los estudiantes de la IE María Auxiliadora deben ser capaces de reconocer y separar correctamente los residuos orgánicos de los inorgánicos, así como clasificar los materiales que son reciclables para la generación de nuevos productos. La investigación realizada por Rodríguez y Pérez (2019) sobre el efecto de la gestión de residuos en una institución educativa en México indica que la educación ambiental centrada en la separación de residuos tiene un impacto positivo en la mejora de la calidad del aire y en la reducción de residuos peligrosos en las escuelas.

En este sentido, L. Gómez et al. (2020) destacan que una de las principales dificultades para una adecuada clasificación de residuos radica en la carencia de educación y formación en las categorías fundamentales de separación. En el contexto de los estudiantes de la IE María Auxiliadora, la incorporación de patrulleros ambientales podría ser beneficiosa para mejorar estos conocimientos, ya que recibirían capacitación tanto teórica como práctica en la clasificación de residuos en el ámbito escolar. Asimismo, los patrulleros desempeñarían un papel de promotores y supervisores, garantizando que sus compañeros respeten las normas de separación y, de este modo, contribuyendo a un entorno más limpio y saludable.

La investigación realizada por Salazar et al. (2020) indican que la capacitación de patrulleros ambientales en instituciones educativas puede influir de manera positiva no solo en el conocimiento de los alumnos, sino también, en el establecimiento de una cultura ambiental más robusta. Al incentivar la clasificación de residuos y la participación activa en la gestión de desechos, los estudiantes no solo adquieren competencias técnicas, sino que también cultivan un sentido de responsabilidad hacia su entorno. Este enfoque se alinea con las recomendaciones de la UNESCO (2005) que abogan por la integración de la educación ambiental en los planes de estudio escolares para fomentar el desarrollo sostenible.

Cabe destacar que aún existen áreas de confusión, especialmente en lo que respecta a la separación de residuos orgánicos e inorgánicos. Estos resultados son coherentes con las

conclusiones de L. Gómez et al. (2020), quienes señalaron que la falta de educación específica sobre la clasificación representa un obstáculo considerable para una gestión eficaz de los residuos. Los datos sugieren que, aunque los estudiantes pueden identificar residuos comunes, es necesario adoptar un enfoque más sistemático y visual en la enseñanza de la clasificación de desechos. Los patrulleros ambientales propuestos podrían desempeñar un papel crucial al actuar como guías para sus compañeros, fomentando la correcta clasificación de residuos en el ámbito escolar y fortaleciendo la cultura del reciclaje.

Conocimientos de los estudiantes sobre el impacto ambiental de los residuos

La gestión inadecuada de los residuos sólidos genera efectos adversos considerables en el medio ambiente, tales como la contaminación del aire, agua y suelo. Según García et al. (2018), una administración deficiente de los residuos en las instituciones educativas puede incrementar los riesgos de enfermedades tanto en los estudiantes como en la comunidad en su conjunto. En este sentido, es fundamental que los alumnos de la IE María Auxiliadora reconozcan cómo sus prácticas relacionadas con los residuos impactan directamente en el medio ambiente y, por ende, en su propia salud. De acuerdo con Sánchez y Martínez (2020), los programas de educación ambiental que abordan la conexión entre los residuos y su efecto en el ecosistema pueden provocar cambios significativos en el comportamiento de los estudiantes, fomentando una mayor conciencia sobre su responsabilidad en la preservación del entorno.

La problemática asociada a los residuos plásticos es de gran relevancia. De acuerdo con la investigación realizada por Rodríguez y Pérez (2019), los plásticos se consideran uno de los tipos de desechos más perjudiciales, dado que requieren cientos de años para su descomposición y liberan sustancias tóxicas que contaminan tanto el suelo como el agua. En la IE María Auxiliadora, es esencial que los alumnos reconozcan el grave efecto ambiental que generan los residuos plásticos y adopten hábitos que reduzcan su utilización y promuevan su reciclaje. La creación de patrulleros ambientales podría ser una estrategia efectiva para aumentar esta conciencia entre los estudiantes y asegurar que la gestión de residuos plásticos se convierta en una prioridad dentro de la institución.

El estudio realizado por R. Gómez et al. (2017) subraya que los residuos peligrosos, incluidos los electrónicos y los productos químicos, constituyen un riesgo considerable para la salud pública y el medio ambiente. En el contexto escolar, es fundamental que los alumnos reciban capacitación sobre la gestión segura y responsable de estos residuos. En la IE María Auxiliadora, los patrulleros ambientales podrían jugar un papel esencial en la supervisión y el manejo de estos desechos, garantizando su tratamiento adecuado y previniendo así posibles daños al entorno y a la comunidad educativa.

Los hallazgos de la investigación indicaron que los estudiantes de dicha institución educativa poseen una comprensión básica sobre el impacto ambiental de los residuos; sin embargo, muchos

no son plenamente conscientes de las repercusiones a largo plazo del manejo inadecuado, especialmente, en relación con los plásticos y otros residuos peligrosos. La encuesta mostró que únicamente un 30 % de los estudiantes podía explicar correctamente el impacto ambiental de los residuos plásticos, lo que respalda las afirmaciones de Rodríguez y Pérez (2019), quienes sugieren que los programas educativos deberían centrarse más en los efectos específicos de los distintos tipos de residuos. Mediante la implementación de la estrategia de patrulleros ambientales, se espera no solo elevar la conciencia de los estudiantes sobre el impacto de los residuos en su entorno, sino también promover comportamientos más responsables y sostenibles dentro de la comunidad escolar.

Conclusión

La hipótesis de que la creación de patrulleros ambientales como estrategia pedagógica mejoraría significativamente el manejo de los residuos sólidos en la institución fue confirmada por los resultados obtenidos. Se observó un aumento notable en la participación activa de los estudiantes en actividades de reciclaje y separación de desechos, junto con una reducción significativa en la cantidad de residuos mal gestionados, esto indica que la implementación de patrulleros ambientales no solo incrementa la conciencia ecológica entre los estudiantes, sino que también fomenta una cultura de sostenibilidad y responsabilidad ambiental dentro de la comunidad educativa.

La propuesta, titulada “Formando patrulleros ambientales para el manejo adecuado de los residuos sólidos”, cuyo objetivo fue: “Formar a los estudiantes de la IE María Auxiliadora para ejercer el rol de patrulleros ambientales como veedores y facilitadores de la enseñanza sobre la conservación del medio ambiente y los espacios escolares”, fue validada con las actividades planificadas. Entre éstas, se observó que las actividades tuvieron los siguientes resultados: a) “Un Líder Ambiental Tras la Misión de Salvar al Planeta”, a través de la cual el estudiantado se ha apropiado de su papel y se ha hecho protagonistas del proceso de sensibilización con sus compañeros en cuanto a la responsabilidad que compete a todos en lo referente al manejo ambiental, en especial, a la disposición adecuada de los residuos sólidos; b) “Vivir o Morir: una Decisión del Hombre”, en relación con la formación de patrulleros ambientales, despertó el interés de los estudiantes en cuestiones vinculadas al medio ambiente y la conservación, lo que fortaleció su sentido de pertenencia y responsabilidad hacia su escuela y su comunidad; y, c) “Liderando el Manejo Adecuado de la Basura”, en la cual los patrulleros ambientales, al desempeñarse como promotores de buenas prácticas en el reciclaje, se transformaron en líderes ambientales que motivaron a sus compañeros, docentes y padres a seguir su ejemplo, ampliando así el impacto de la propuesta más allá de las aulas.

En consecuencia, la propuesta de establecer patrulleros ambientales en la IE María Auxiliadora ha producido resultados favorables en la gestión de residuos sólidos y en el desarrollo de una conciencia ambiental entre los estudiantes y la comunidad educativa, por

tanto, esta estrategia pedagógica no solo ha facilitado una mejor administración de los desechos, sino que también ha fomentado un cambio cultural hacia prácticas más sostenibles. En efecto, la creación de patrulleros ambientales como estrategia educativa se ha evidenciado como una herramienta efectiva para combinar la educación ambiental con la acción comunitaria, ofreciendo a la institución un modelo de intervención que es replicable y sostenible a lo largo del tiempo.

La implementación de la propuesta formación de patrulleros ambientales para el manejo adecuado de los residuos sólidos en la IE María Auxiliadora ha producido resultados relevantes en cuanto a la sensibilización ambiental y la optimización de la gestión de residuos en el establecimiento. Los datos recopilados evidencian un progreso significativo en el entendimiento de los alumnos sobre conceptos fundamentales relacionados con los residuos sólidos, el reciclaje y la correcta clasificación de desechos. Este proceso educativo no solo facilitó la identificación de áreas de mejora en la educación ambiental, sino que, también, resaltó la capacidad de los estudiantes para desempeñar un papel activo y responsable como patrulleros ambientales, contribuyendo así al enriquecimiento de su entorno escolar.

Asimismo, los resultados indicaron que, aunque la mayoría de los estudiantes poseía una comprensión fundamental sobre la gestión de residuos, persistían ciertos conceptos erróneos que necesitaban ser aclarados. Mediante la implementación de talleres, actividades prácticas y dinámicas participativas, se logró consolidar y enriquecer el conocimiento de los alumnos en relación con la correcta separación de residuos y las prácticas de reciclaje. Esta capacitación no solo benefició a los patrulleros en su rol de supervisores, sino que también tuvo un efecto positivo en toda la comunidad escolar, fomentando una cultura de sostenibilidad y responsabilidad ambiental compartida.

Referencias

- Abdul Aziz, S., Idris, A., Rahman, N., Nasir, M., y Kamaruddin, M. (2015). Public participation in solid waste management towards sustainability. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, (170), 91-100.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. Episteme.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación para administración y economía*. Pearson Education.
- Brundtland, G. (1987). *Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU: Nuestro futuro común*. Oxford University Press.
- EPA. (2021). *Solid Waste Management*. EPA. <https://www.epa.gov/solid-waste-management>

- García, A., López, B., y Pérez, C. (2018). Impacto del manejo inadecuado de los residuos sólidos en la salud de los estudiantes de una institución educativa en Colombia. *Revista Ciencia y Tecnología*, 12(3), 45-56.
- Gómez, L., Pérez, A., y Rodríguez, M. (2020). Análisis de los Modelos de Producción y Consumo en Colombia: Desafíos y Oportunidades para la Sostenibilidad Ambiental. *Revista Colombiana de Desarrollo Sostenible*, 8(2), 75-88.
- Gómez, R., Martínez, L., y Sánchez, P. (2017). Impacto de la gestión de residuos sólidos en la calidad del aire de las instituciones educativas en áreas urbanas. *Revista Ambiente y Desarrollo*, 32(2), 89-102.
- González, R., y González, M. (2019). *Educación ambiental para el desarrollo sostenible*. Editorial Universitaria.
- Gough, S. (2004). *Learning with Environment in Mind: Policy, Practice, and Possibilities*. Oxford University Press.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.
- Hoornweg, D., y Bhada-Tata, P. (2012). *What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management*. Urban development series. knowledge papers no. 15. World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17388>
- Mazzanti, M., y Zoboli, R. (2015). Waste Generation, Waste Disposal and Policy Effectiveness: Evidence on Decoupling from the European Union. *Conservation and Recycling*, 52(10), 1221-1234.
- Piaget, J. (1970). Piaget's theory. En P. H. Mussen, *Carmichael's manual of child psychology* (pp. 703-732). Wiley. <https://doi.org/https://doi.org/10.53595/eip.006.2022.ch.1>
- Rodríguez, D., y Pérez, E. (2019). Evaluación del impacto ambiental del manejo de residuos sólidos en una institución educativa de la ciudad de México. *Revista Gestión Ambiental*, 17(1), 110-125.
- Salazar, M., Arcila, A., y Palacio, A. (2020). *Educación ambiental escolar bajo el modelo patrulleros ambientales: una experiencia* [Trabajo Especial de Grado]. Universidad Católica de Oriente.
- Sánchez, M., y Martínez, J. (2020). Impacto del manejo de residuos sólidos en el ambiente escolar. *Revista Educación y Medio Ambiente*, 25(2), 78-91. <https://doi.org/10.1016/j.jsusdev.2018.05.003>
- Smith, J. (2018). El desafío de los patrones de producción y consumo insostenibles en los países en desarrollo. *Revista de Desarrollo Sostenible*, 12(3), 45-58. <https://doi.org/10.1016/j.jsusdev.2018.05.003>
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., y Vigil, S. (1993). *Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues*. McGraw-Hill.
- Tilbury, D. (1995). Sustainability Environmental Education for Sustainability: Defining the New Focus of Environmental Education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 195-212.

- UNESCO. (2005). *Hacia los objetivos de desarrollo del milenio: La cooperación internacional en una encrucijada. Informe de la Comisión Mundial sobre la Dimensión Social de la Globalización*.
- Vygotski, L. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Cambridge University Press.

Enseñanza de la Biología: Objeto Virtual de Aprendizaje en la educación secundaria

Teaching Biology: Virtual Learning Object in secondary education

Flor Quintero¹

Yelipsa Galvis²

Ligia García³

Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Colombia^{1,2}

Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela³

flordyquian@hotmail.com¹

ygalviscastillo@yahoo.com²

lgarcalobo@gmail.com³

Fecha de recepción: 25/09/2024

Fecha de aceptación: 17/10/2024

Pág: 95 – 111

DOI: 10.5281/zenodo.18164759

Resumen

Este artículo busca analizar el uso de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) en el desarrollo de la competencia de indagación en biología entre estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Santa Lucía. A través de un enfoque cuantitativo, se aplicó un cuestionario a 33 estudiantes de octavo grado para evaluar sus habilidades de indagación antes y después de implementar el OVA. La propuesta educativa se centró en fomentar la comprensión del medio ambiente y el desarrollo sostenible mediante actividades interactivas que involucraron a los estudiantes en el análisis y exploración de temas biológicos y ecológicos. Los hallazgos sugieren que la gran mayoría de los estudiantes presenta una actitud favorable hacia el cuestionamiento en biología; sin embargo, existe un grupo reducido que podría requerir apoyo adicional para mejorar su comodidad en este ámbito. Además, se destaca la necesidad de incrementar la frecuencia y el acceso a actividades vinculadas con el medio ambiente con el objetivo de involucrar de manera más activa y continua a todos los estudiantes en proyectos ecológicos. En conclusión, el OVA Ambiental permitió no solo fortalecer las habilidades de indagación en los estudiantes, sino también, fomentar una mayor conciencia y acción en torno a la conservación del medio ambiente.



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

Estos hallazgos respaldan la hipótesis inicial del estudio, destacando la importancia de integrar tecnologías educativas en el aula para mejorar el aprendizaje en ciencias.

Palabras clave: biología, competencias cognitivas, educación ambiental, indagación científica, objeto virtual de aprendizaje.

Abstract

This article seeks to analyze the use of an Environmental Virtual Learning Object (VLO) in the development of inquiry competence in biology among high school students of the Santa Lucía Educational Institution. Through a quantitative approach, a questionnaire was applied to 33 eighth grade students to evaluate their inquiry skills before and after implementing the VLO. The educational proposal focused on fostering an understanding of the environment and sustainable development through interactive activities that engaged students in the analysis and exploration of biological and ecological topics. The findings suggest that the vast majority of students present a favorable attitude towards questioning in biology; however, there is a small group that may require additional support to improve their comfort in this area. In addition, the need to increase the frequency and access to activities linked to the environment is highlighted, with the objective of involving all students more actively and continuously in ecological projects. In conclusion, the Environmental VLO allowed not only to strengthen students' inquiry skills, but also to foster greater awareness and action around environmental conservation. These findings support the initial hypothesis of the study, highlighting the importance of integrating educational technologies in the classroom to improve science learning.

Key words: biology, cognitive competences, environmental education, scientific inquiry, virtual learning object.

Introducción

En la actualidad, la incorporación de tecnologías digitales en el sector educativo se ha evidenciado como una estrategia eficaz para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) han adquirido una importancia notable como herramientas pedagógicas que favorecen la adquisición de habilidades específicas en diversas disciplinas. Además, uno de los principales retos en el ámbito educativo es promover competencias de indagación científica, particularmente, en el campo de la biología, donde el análisis de la naturaleza y los fenómenos biológicos requiere un enfoque interactivo y exploratorio. En este marco, el artículo examina de qué manera el uso de un OVA ambiental

puede fortalecer la capacidad de indagación en los estudiantes.

El objetivo del estudio fue analizar el uso de un Objeto Virtual de Aprendizaje Ambiental en el desarrollo de la competencia de indagación en biología entre estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Santa Lucía. A través de este enfoque, se buscó no solo evaluar el potencial pedagógico del OVA en la enseñanza de biología, sino también, proporcionar evidencias empíricas sobre su efectividad para promover una mayor participación activa y reflexiva de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. No obstante, el desarrollo de estas competencias resulta crucial para formar ciudadanos críticos y capaces de tomar decisiones informadas sobre el entorno natural y su preservación.

En este sentido, el estudio se centró en un caso particular de estudiantes de secundaria en la Institución Educativa Santa Lucía, quienes participaron activamente en el estudio diagnóstico y en la implementación del OVA ambiental. A lo largo de este proceso, se investigó cómo las actividades propuestas por el recurso digital permitieron a los alumnos desarrollar habilidades de observación, formulación de hipótesis, experimentación y análisis de resultados -para reforzar las habilidades y deficiencias encontradas en la fase diagnóstica-; todas ellas, componentes esenciales de la competencia de indagación científica. De esta forma, se pretendió contribuir al conocimiento sobre las estrategias innovadoras que pueden ser implementadas en el aula para mejorar la enseñanza de la biología mediante el uso de herramientas tecnológicas.

El enfoque basado en competencias en el ámbito educativo tiene como objetivo fomentar el desarrollo integral del alumno, proporcionándole las habilidades, conocimientos y actitudes necesarias para afrontar los complejos retos del siglo XXI. Según Perrenoud (2008, p. 13), este enfoque representa un cambio de paradigma en comparación con el modelo tradicional de enseñanza, que se centraba predominantemente en la transmisión de información. En lugar de limitarse a la mera acumulación de datos, el enfoque por competencias enfatiza la movilización y aplicación de esos conocimientos en contextos reales, lo que conlleva el desarrollo de habilidades prácticas y transferibles. Perrenoud define la competencia como “la capacidad de movilizar, integrar y poner en acción recursos cognitivos (conocimientos, aptitudes, actitudes) para enfrentar con eficacia y pertinencia” diversas situaciones, subrayando así la habilidad del estudiante para resolver problemas en ambientes específicos.

En este sentido, Zabala y Arnau (2007) enfatizan que la educación centrada en competencias no se limita únicamente a la adquisición de conocimientos, sino que, también, requiere la integración de habilidades y actitudes esenciales para que los estudiantes puedan enfrentar de manera efectiva los desafíos del entorno actual. Estas competencias incluyen no solo las cognitivas, a la vez incorpora las emocionales, sociales y digitales; todas estas, cruciales para el desarrollo integral del estudiante, tanto en el ámbito personal como profesional. De acuerdo con la UNESCO (2018), las competencias cognitivas abarcan la habilidad de procesar, comprender y aplicar la información de manera crítica y reflexiva, lo que a su vez fomenta

el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la toma de decisiones fundamentadas y la indagación científica. Este último elemento señalado, sobre la indagación, resulta fundamental en la enseñanza de las ciencias, ya que estimula en los estudiantes la curiosidad y el interés por explorar el mundo natural que les rodea.

El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación de México (INEE, 2013) subraya la importancia de la competencia de indagación en el ámbito educativo, toda vez que permite a los estudiantes adquirir habilidades investigativas, formular preguntas pertinentes; diseñar y llevar a cabo experimentos; analizar datos y comunicar sus descubrimientos de manera efectiva; esta competencia, que integra el pensamiento crítico con la habilidad para resolver problemas de forma independiente, es fundamental en la enseñanza de la biología. No obstante, en el nivel secundario, el fomento de la competencia de indagación enfrenta desafíos considerables, especialmente, en disciplinas como la biología, donde es esencial entender conceptos teóricos y aplicar en paralelo dichos conocimientos en la práctica a través de la exploración del entorno natural.

En la Institución Educativa Santa Lucía, situada en el municipio de Achi, en el Departamento de Bolívar (Cartagena, Colombia), se ha observado una deficiencia en el desarrollo de competencias de indagación entre los estudiantes de secundaria en la materia de biología. Esta situación se ha relacionado con varios factores, tales como, la falta de integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso educativo; la carencia de actividades prácticas en el campo que propicien el contacto directo con el entorno natural; y, la insuficiencia de recursos didácticos innovadores que promuevan una comprensión activa de los conceptos biológicos, en particular aquellos vinculados al medio ambiente. Como resultado, los estudiantes enfrentan dificultades para lograr una comprensión profunda de los temas abordados en biología, lo que restringe su capacidad para indagar, analizar y aplicar el conocimiento de manera autónoma.

En este orden de ideas, es fundamental desarrollar e implementar estrategias pedagógicas que faciliten el fortalecimiento de competencias de indagación en el ámbito de la biología. Sin embargo, una de las alternativas sugeridas en este análisis es la utilización de un OVA enfocado en cuestiones ambientales, el cual se configura como una herramienta digital innovadora que puede enriquecer el proceso educativo (Otero y López, 2023). En efecto, los OVA proporcionan recursos interactivos y multimedia que ofrecen contenido actualizado y contextualizado, por tanto, estimulan la exploración activa, el pensamiento crítico y la curiosidad entre los estudiantes, quienes tienen la oportunidad de interactuar con simulaciones y entornos virtuales que les permiten experimentar de manera inclusiva y dinámica los fenómenos biológicos, superando así las limitaciones de acceso a recursos físicos o la escasez de prácticas de campo (García, 2023).

OVA es una herramienta educativa que integra diversos recursos multimedia para

apoyar la enseñanza, entre sus características clave incluyen interactividad, accesibilidad y personalización, lo que permite a los profesores adaptar el contenido para satisfacer las necesidades de los estudiantes. Por otro lado, esta herramienta, suele incluir elementos como simulaciones, vídeos, ejercicios prácticos y evaluaciones para enriquecer el aprendizaje y fomentar la participación activa de los estudiantes. Por ello son especialmente útiles en entornos en línea donde los estudiantes pueden acceder a los materiales de manera flexible y a su propio ritmo.

En términos de metodología aplicada, el uso de OVA en la investigación educativa se basa en un enfoque constructivista que promueve la construcción activa del conocimiento, donde los profesores deben practicar una planificación adecuada en la que los objetivos de aprendizaje estén claramente definidos y se seleccionen los recursos más apropiados para lograr ese objetivo (Otero y López, 2023). La implementación de esta herramienta puede complementar con actividades colaborativas y retroalimentación continua, lo que permite a los estudiantes reflexionar sobre su aprendizaje y mejorar sus habilidades, ya que, el objetivo de integrar OVA en el aula no es sólo impartir información sino también desarrollar habilidades importantes y fomentar un aprendizaje más significativo.

La incorporación de un OVA en la enseñanza de la biología en la Institución Educativa Santa Lucía tiene como objetivo elevar el rendimiento académico de los alumnos y fomentar su conciencia sobre los desafíos ambientales y su implicación en la conservación del entorno natural. Así, los estudiantes obtendrán conocimientos en biología y cultivarán habilidades esenciales para convertirse en ciudadanos informados y proactivos en la promoción de la sostenibilidad ambiental. Por lo tanto, esta investigación se centró en la mejora del proceso educativo en biología y en contribuir en la formación de una ciudadanía comprometida y consciente del medio ambiente.

La enseñanza de la biología ha sufrido una transformación significativa en las últimas décadas, en gran parte gracias a los avances tecnológicos. En este marco, los OVA se han establecido como herramientas fundamentales en los procesos educativos, destacando su papel en la formación de los estudiantes y su impacto en la comprensión de los conceptos biológicos. Al combinar la exploración activa con tecnologías emergentes, estos objetos virtuales proporcionan una plataforma interactiva y efectiva que facilita la asimilación de los contenidos biológicos y el desarrollo de habilidades críticas, tales como, el análisis, la interpretación, la evaluación y la inferencia. Su integración en los entornos educativos tiene el potencial de revolucionar la manera en que los estudiantes interactúan con la biología, preparándolos para afrontar los desafíos ambientales y científicos del futuro.

En el contexto educativo contemporáneo, la incorporación de herramientas tecnológicas, tales como, los Objetos Virtuales de Aprendizaje, se ha vuelto crucial para promover un aprendizaje interactivo y significativo en diversas áreas del conocimiento, incluidas

las ciencias naturales. Por tanto, la propuesta “Investigando el medio ambiente a través de la implementación de un OVA” se planteó desarrollar la competencia de indagación en los estudiantes de octavo grado, facilitando la comprensión de conceptos complejos relacionados con el medio ambiente y el desarrollo sostenible. Cabe decir que, el OVA no solo proporciona un entorno interactivo que capta el interés de los estudiantes, sino que, también, presenta una mayor participación y responsabilidad hacia el cuidado del medio ambiente, integrando actividades dinámicas y recursos visuales atractivos que enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Marco teórico

Teorías del aprendizaje

Las teorías del aprendizaje son esenciales para entender cómo los estudiantes adquieren conocimientos, habilidades y competencias en diferentes contextos educativos. En el ámbito de la enseñanza de la biología, el enfoque constructivista, fundamentado en las teorías de Piaget y Vygotsky, resalta la relevancia de la indagación activa y el aprendizaje mediante la interacción con el entorno. El Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) Ambiental, orientado al desarrollo de la competencia de indagación en biología, se alinea con los principios del aprendizaje significativo y el constructivismo, constituyendo una herramienta innovadora que facilita la exploración y fomenta un aprendizaje más profundo y contextualizado en el campo de las ciencias. Por lo tanto, esta investigación se sustenta en dos enfoques teóricos: el constructivismo y el aprendizaje significativo, los cuales se detallan a continuación.

A) Constructivismo: según las propuestas de Piaget (1970) y Vygotsky (1978), el constructivismo plantea que el aprendizaje es un proceso activo y dinámico en el que los individuos construyen su propio conocimiento mediante la interacción con su entorno. Asimismo, desde esta óptica, la utilización de objetos virtuales de aprendizaje ambiental en la investigación biológica ofrece un marco propicio para que los estudiantes amplíen su comprensión de los conceptos biológicos a través de la experimentación y la exploración activa.

B) Aprendizaje significativo: la teoría del aprendizaje significativo formulada por Ausubel (1968) subraya la importancia de relacionar el nuevo conocimiento con las experiencias previas y relevantes del estudiante. En efecto, al simular entornos naturales y fenómenos biológicos, los OVA ambientales facilitan que los estudiantes establezcan conexiones significativas entre los conceptos biológicos y su aplicación en contextos prácticos.

Educación científica

La educación científica tiene como finalidad primordial el desarrollo de habilidades y competencias que capaciten a los estudiantes para entender y aplicar conceptos científicos en una variedad de contextos. En este marco, la competencia de indagación en biología es

fundamental, ya que fomenta un aprendizaje que se basa en la exploración, el análisis y la reflexión crítica sobre los fenómenos naturales. En otras palabras, el OVA se presenta como una herramienta innovadora que facilita el aprendizaje activo, permitiendo a los estudiantes interactuar con entornos simulados, formular hipótesis y experimentar con conceptos biológicos en un entorno virtual, en consonancia con los objetivos de la educación científica contemporánea. Por tanto, para este estudio fue esencial abordar dos conceptos clave:

A) Indagación científica: de acuerdo con el Council (2000), este enfoque fomenta un proceso educativo en el que los estudiantes participan de manera activa en la investigación de fenómenos naturales. A través de la utilización de objetos virtuales de aprendizaje ambiental, se estimula la curiosidad y la exploración, lo que permite a los estudiantes adquirir competencias científicas tanto prácticas como analíticas.

b) Modelo 5E: Creado por Bybee (1997), el modelo 5E (Involucrar, Explorar, Explicar, Elaborar, Evaluar) proporciona un marco efectivo para el diseño de actividades de indagación en el ámbito de la biología. En adelante, al integrar objetos virtuales de aprendizaje ambiental en cada etapa del modelo, los estudiantes se involucran activamente en la exploración de conceptos biológicos, la formulación de explicaciones y la autoevaluación de su aprendizaje.

Tecnología educativa

En el campo de la tecnología educativa, se enfatizan los conceptos vinculados a los Objetos Virtuales de Aprendizaje, así como la aplicación de la Realidad Virtual y la Realidad Aumentada, con el propósito de optimizar la comprensión de las ciencias biológicas.

A. Objetos Virtuales de Aprendizaje Ambiental: se trata de herramientas educativas creadas para simular entornos naturales y fenómenos biológicos, promoviendo un aprendizaje interactivo y experiencial. Por ende, de acuerdo con Jonassen (1999), estas herramientas ofrecen una valiosa oportunidad para que los estudiantes exploren y experimenten en un entorno seguro y controlado, lo que favorece el desarrollo del pensamiento crítico y una comprensión profunda de los conceptos. El Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) se define como un recurso digital que utiliza diversas tecnologías para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por tanto, la herramienta OVA se destacan por su capacidad para integrar múltiples formatos de contenido, como videos, animaciones, textos interactivos y simulaciones. Asimismo, la diversidad de recursos permite a los educadores presentar la información de manera más atractiva y accesible, adaptándose a diferentes estilos de aprendizaje, promueven la interactividad, lo que permite a los estudiantes participar activamente en su proceso educativo, fomentando así una mayor retención del conocimiento.

En este sentido, las características de los OVA aplicados en la investigación incluyen su

flexibilidad y escalabilidad, estos recursos pueden ser utilizados en una variedad de contextos, desde aulas físicas hasta entornos completamente en línea, lo que los convierte en herramientas versátiles para educadores y estudiantes. También permiten la personalización del contenido, adaptándose a las necesidades específicas de cada grupo. Por otro lado, la funcionalidad de los OVA, como la inclusión de evaluaciones automáticas y el seguimiento del progreso del estudiante, proporciona a los educadores datos valiosos sobre el desempeño de sus alumnos, lo que facilita una retroalimentación oportuna y precisa.

B. Realidad Virtual y Realidad Aumentada: estas tecnologías emergentes están transformando la educación científica al proporcionar experiencias inmersivas que replican entornos biológicos y fenómenos naturales. Kearney y Schuck (2004) indican que, al incorporar estos recursos virtuales, se puede mejorar significativamente la comprensión y retención de conceptos biológicos.

La realidad aumentada (AR) así como la realidad virtual (VR) son técnicas que han transformado el diseño, así como el desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje (OVA), integrándose de formas innovadoras para mejorar la experiencia de aprendizaje. La RA superpone elementos digitales sobre el mundo real, lo que permite a los estudiantes interactuar con contenido que complementa su entorno.

La realidad virtual, por otro lado, proporciona una inmersión completa en un entorno simulado, lo que permite a los estudiantes experimentar situaciones que son difíciles o imposibles de recrear en un aula tradicional. La integración de AR y VR en el desarrollo de OVA no solo mejora la calidad del contenido educativo, sino que también agrega valor al proceso de enseñanza y aprendizaje al proporcionar herramientas que fomentan la curiosidad, la creatividad y el pensamiento crítico.

Metodología

Para el estudio se implementó un enfoque cuantitativo con el propósito determinar la situación actual de los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Santa Lucía en relación con sus habilidades cognitivas para realizar indagaciones en el ámbito de la biología y temas relacionados con el medio ambiente. Según Hernández et al. (2014, p. 6), la investigación cuantitativa se caracteriza por “la recolección de datos para probar hipótesis, fundamentada en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer patrones de comportamiento y validar teorías”. En este sentido, este enfoque se distingue por su objetividad, su estructura rigurosa y la aplicación de técnicas estadísticas para el análisis de datos numéricos, lo que facilita la generalización de resultados y la identificación de patrones y relaciones entre variables. De este modo, se aporta de manera significativa al desarrollo del conocimiento, tanto en el ámbito científico como en el práctico, abarcando diversas áreas, incluida la educación.

Alcance de la investigación

La investigación presentó un enfoque exploratorio, dado que se centra en un tema innovador y escasamente estudiado en la literatura sobre la competencia de indagación en biología. Asimismo, tiene un alcance descriptivo, ya que se examina la situación actual de los estudiantes de secundaria en la Institución Educativa Santa Lucía, prestando especial atención a sus habilidades cognitivas vinculadas a la indagación en biología. Además, se identificaron las competencias necesarias para la indagación en cuestiones ambientales que un estudiante de este nivel educativo debería poseer. El objetivo final consiste en desarrollar un Objeto Virtual de Aprendizaje Ambiental que fortalezca la competencia de indagación en biología, fomentando una mayor conciencia y aprecio por el medio ambiente y la sostenibilidad.

Diseño de investigación

Este estudio se orientó hacia un enfoque cuantitativo de carácter descriptivo y en el que se empleó un diseño no experimental, dado que las variables “indagación en biología” y “Objeto Virtual de Aprendizaje” no fueron objeto de manipulación por parte de los investigadores. En cambio, se examinaron en su contexto natural, concretamente en la Institución Educativa Santa Lucía durante el año escolar 2024, lo que confiere a la investigación un carácter transversal. En el estudio participaron los alumnos de octavo grado. Dado que está conformado por 33 estudiantes y siendo un número manejable, se optó por utilizar un censo muestral, implicando la recolección de datos de todos los integrantes de la población sin excepción.

Hipótesis general

Los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Santa Lucía presentan habilidades cognitivas, ya sean adecuadas o limitadas, para la indagación en biología antes de la incorporación del Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) Ambiental.

Diseño de investigación

En el presente estudio se diseñó un cuestionario compuesto por 13 preguntas cerradas y estructuradas, con el objetivo de determinar el estado actual de los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Santa Lucía en relación con sus habilidades cognitivas para realizar indagaciones en el ámbito de la biología y temas relacionados con el medio ambiente. Este cuestionario se organizó en tres secciones: la primera, recoge información demográfica; la segunda, mide las habilidades cognitivas de indagación en biología; y, la tercera, analiza las habilidades cognitivas vinculadas a la indagación en cuestiones ambientales. El instrumento fue validado de manera adecuada por varios especialistas garantizando el juicio de expertos.

Resultados

Los resultados obtenidos a partir del instrumento aplicado ofrecen una perspectiva integral sobre el nivel de competencia y las áreas que requieren mejora en la indagación científica entre los estudiantes, proporcionando una base sólida diagnóstica para evaluar la efectividad del Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) Ambiental en el desarrollo de estas habilidades a posteriori. A continuación, se exponen los hallazgos más relevantes derivados de este cuestionario, que facilitarán una comprensión más profunda del impacto actual y potencial del OVA en el proceso educativo sobre las habilidades y capacidades del alumnado sobre sus competencias en indagación.

En la Figura 1, relacionado con la pregunta: “¿Te sientes cómodo/a formulando preguntas sobre temas que estudias en biología?” el 50 % de los encuestados se sienten “Muy cómodos/as” haciéndolo, lo cual indica una disposición positiva hacia la interacción y el cuestionamiento en el aula; el 37,5 % se siente “Cómodo/a”, lo que sugiere que la mayoría de los estudiantes (87,5 %) tiene una actitud favorable hacia la participación activa en el aprendizaje de la biología.

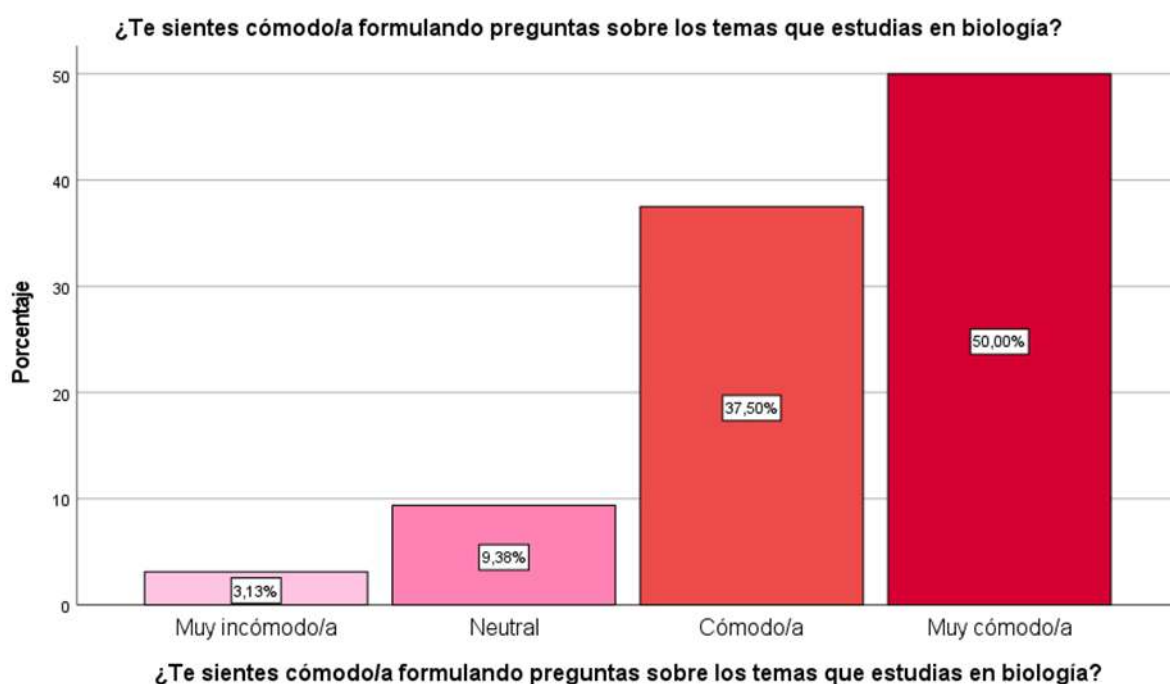


Figura 1: Conocimiento sobre el tema de la biología y su aplicación en la secundaria.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Solo un pequeño porcentaje, el 3,13 %, se siente “Muy incómodo/a” y un 9,38 % es “Neutral”. Estos resultados destacan que una minoría no se siente lo suficientemente cómodo para hacer preguntas, lo que podría ser un área de mejora, especialmente si se busca fomentar

un ambiente inclusivo donde todos los estudiantes participen activamente. En conjunto, esta figura sugiere que la mayoría de los estudiantes tienen una actitud positiva hacia el cuestionamiento en biología, pero hay un pequeño grupo que podría beneficiarse con la intervención educativa propuesta para sentirse más cómodos.

La Figura 2 representa la frecuencia con la que los estudiantes participan en actividades o proyectos relacionados con el medio ambiente en su escuela. La mayoría de los encuestados, el 59,38 %, participa “A veces”, lo que sugiere que aunque hay iniciativas en la escuela, no son lo suficientemente constantes para involucrar a los estudiantes de manera regular. Un 21,88 % afirma participar “Siempre”, lo que representa un grupo comprometido con las actividades ambientales, pero relativamente pequeño en comparación con el total.

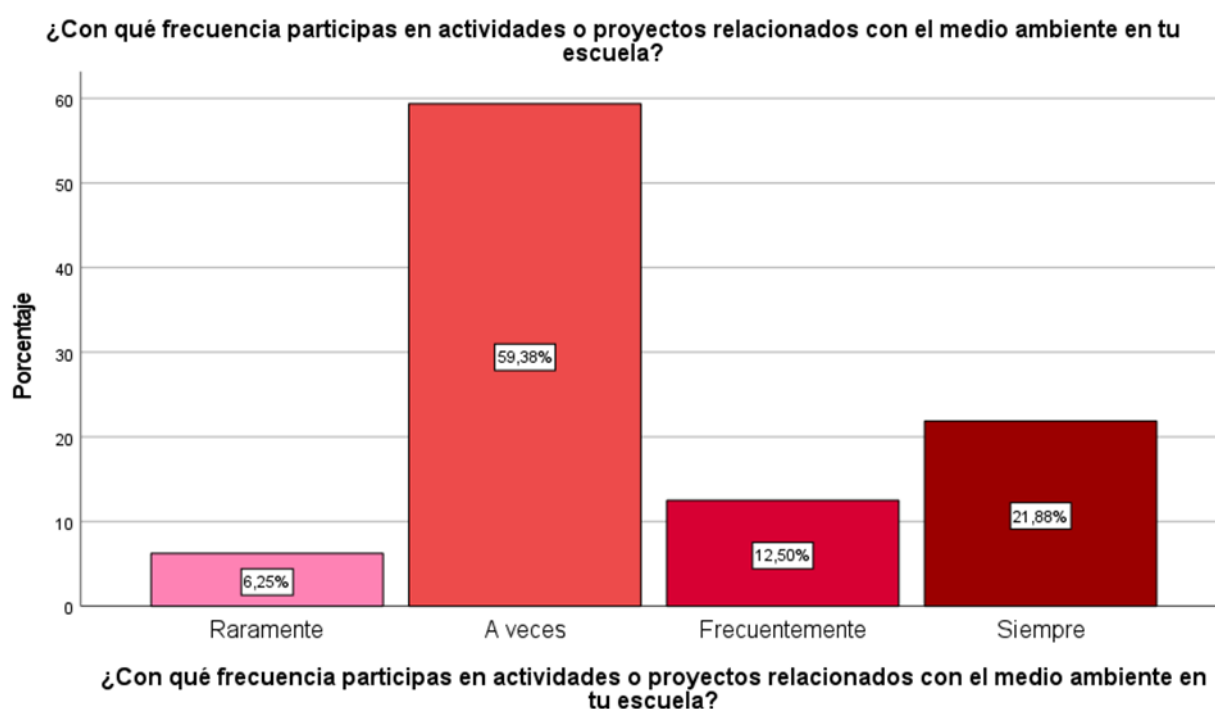


Figura 2: Frecuencia de participación en actividades relacionadas con el medio ambiente.
Fuente: Elaboración propia (2024).

Por otro lado, un 12,50 % participa “Frecuentemente”, mientras que, un 6,25 % lo hace “Raramente”, lo que indica que hay una minoría que no está involucrada en estos proyectos o no tiene oportunidades suficientes para participar, esta figura sugiere que hay espacio para aumentar la frecuencia y el acceso a actividades relacionadas con el medio ambiente, buscando involucrar de manera más activa y constante a todos los estudiantes en proyectos ecológicos, con apoyo de un OVA ambiental.

Por otro lado, la Figura 3 muestra la respuesta a la pregunta: “¿Ha utilizado en la institución herramientas educativas virtuales que simulan entornos naturales y fenómenos biológicos para facilitar el aprendizaje interactivo y experiencial?” donde se muestra que: a) Sí: Un 56,25 % de los encuestados respondió afirmativamente, indicando que más de la mitad ha utilizado herramientas virtuales que simulan entornos naturales y biológicos y b) No: Un 43,75 % respondió que no ha utilizado estas herramientas.

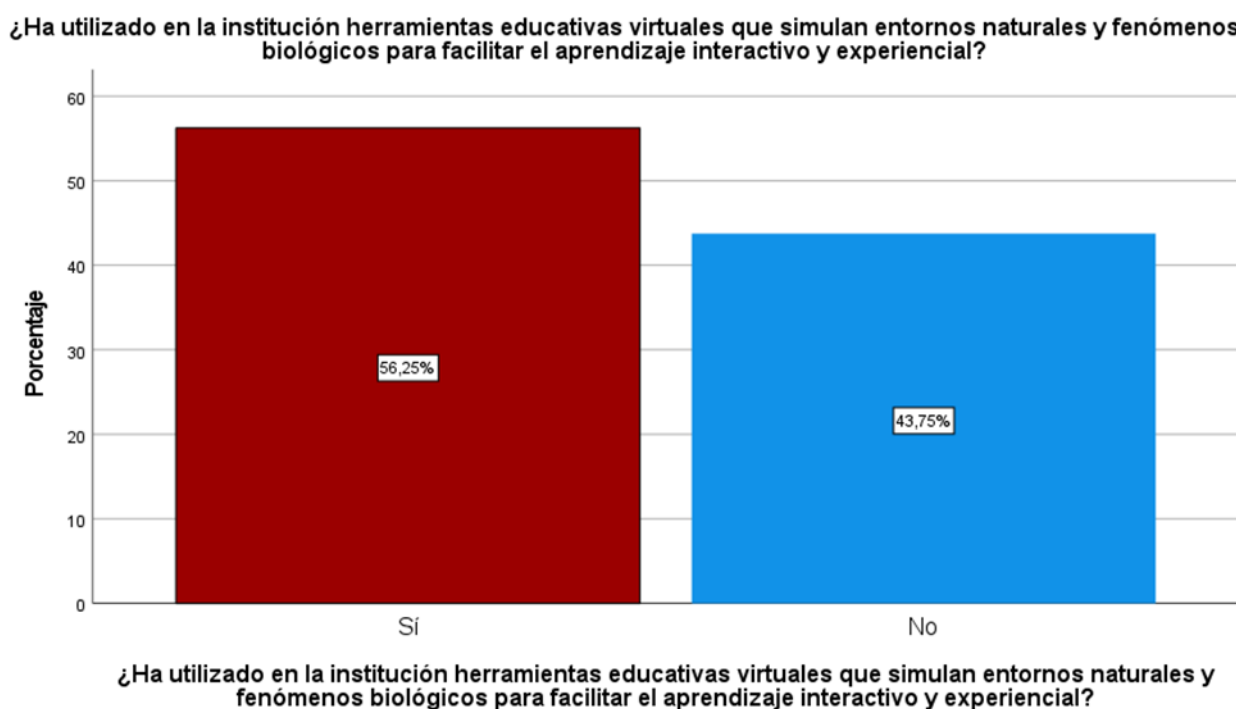


Figura 3: Uso de herramientas educativas virtuales para facilitar el aprendizaje en entornos naturales.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Por tanto, la mayoría ha tenido acceso a este tipo de herramientas, lo cual sugiere una cierta penetración de la tecnología en las instituciones educativas. Sin embargo, un 43,75 % aún no ha utilizado estas herramientas, lo que refleja una oportunidad para seguir expandiendo su uso en la enseñanza.

Discusión

La investigación realizada tuvo como objetivo analizar la implementación de herramientas educativas virtuales en la enseñanza de la biología, centrándose en la exploración de fenómenos biológicos y ambientales. Los datos recopilados indican un nivel considerable de integración tecnológica en la institución educativa objeto de estudio, aunque todavía existen obstáculos que

dificultan su adopción generalizada. En esta discusión, se analizan los hallazgos más relevantes en relación con las categorías de habilidades cognitivas vinculadas a la indagación en biología y temas ambientales, contrastándolos con la literatura actual que resalta la relevancia del aprendizaje interactivo y experiencial en el ámbito de las ciencias. Además, se consideran las implicaciones de estos resultados para el diseño de futuros OVA y su capacidad para potenciar el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

Habilidades cognitivas de indagación en biología

Las competencias cognitivas relacionadas con la indagación en el ámbito de la biología son esenciales para promover un aprendizaje significativo, ya que facultan a los estudiantes para formular preguntas, diseñar investigaciones y aplicar el método científico en contextos reales, según han propuesto Castro et al. (2022), quienes afirman que la indagación activa y la formulación de preguntas son habilidades fundamentales en el aprendizaje basado en problemas (ABP), un enfoque que promueve la interacción crítica y el cuestionamiento entre los estudiantes.

A pesar de que la inclinación hacia la investigación es considerable, la participación de los estudiantes en actividades o proyectos vinculados al medio ambiente en su institución educativa es moderada. Coba (2021) enfatiza que el aprendizaje basado en proyectos (ABP) puede ser una estrategia eficaz para potenciar la competencia científica en ciencias naturales, siempre que las actividades sean sostenidas y coherentes. La escasa frecuencia de estas actividades puede restringir el desarrollo de habilidades cognitivas de indagación, dado que la práctica es fundamental para que los estudiantes asimilen los conceptos y procesos científicos.

En contraste, otros estudiantes indicaron que participan “Siempre” en estas actividades, lo que sugiere la existencia de un grupo reducido que se muestra comprometido con las iniciativas ambientales, aunque no representa a la mayoría. Este resultado pone de manifiesto que, si bien algunos estudiantes están profundamente involucrados en el proceso de investigación y aplicación de conocimientos en contextos reales, el reto consiste en extender este nivel de participación a un mayor número de estudiantes. De acuerdo con De León (2022), la implementación de estrategias participativas, como las TIC, puede facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje en temas ambientales, lo que implica que la integración de herramientas tecnológicas y metodologías interactivas podría incrementar la participación de los estudiantes en actividades de indagación ambiental.

Es fundamental destacar que la indagación no se limita únicamente a la participación en actividades, sino que, también, implica la conexión de conceptos biológicos con situaciones del entorno real. Según García (2023), es crucial capacitar al profesorado en competencias de indagación para que puedan orientar a los estudiantes en este proceso. En este contexto, los hallazgos de este estudio indican que, a pesar de que los estudiantes muestran una actitud

positiva hacia la indagación y la formulación de preguntas, todavía hay oportunidades para mejorar tanto la frecuencia como la profundidad de su implicación en proyectos y actividades que les permitan aplicar estos conocimientos en contextos ambientales. La incorporación de herramientas tecnológicas, junto con metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), podría ser clave para fortalecer estas habilidades y promover un aprendizaje más experiencial y comprometido.

Habilidades cognitivas de indagación en temas ambientales

La adquisición de habilidades cognitivas de indagación en relación con temas ambientales es fundamental para que los estudiantes puedan entender la complejidad del entorno natural y desarrollar actitudes responsables hacia su conservación. En este sentido, se ha diseñado la propuesta “Indagando sobre el medio ambiente a través de la implementación de un objeto virtual de aprendizaje (OVA)”. Los resultados obtenidos del instrumento utilizado para evaluar el impacto de la propuesta revelaron que la mayoría de los estudiantes ha tenido acceso a recursos como el OVA, lo que indica una cierta integración de la tecnología en las instituciones educativas.

Este hallazgo coincide con las afirmaciones de Jonassen (1999), quien subraya que los entornos de aprendizaje constructivistas, tales como los ofrecidos por los OVA, facilitan la construcción activa del conocimiento y estimulan la exploración y el descubrimiento, aspectos fundamentales para el desarrollo de habilidades de indagación, lo que representa una oportunidad para continuar promoviendo su utilización en la enseñanza de temas ambientales. Esta disparidad sugiere que, a pesar de la implementación de innovaciones tecnológicas, persiste la necesidad de trabajar para asegurar que todos los estudiantes tengan acceso a estas valiosas oportunidades de aprendizaje.

La utilización de objetos virtuales de aprendizaje en la enseñanza sobre el medio ambiente no solo promueve la comprensión de conceptos complejos, sino que, también, refuerza los valores relacionados con la conservación. Otero y López (2023) destacan que los OVA pueden constituir herramientas efectivas para fomentar un sentido de responsabilidad ambiental en los estudiantes. En efecto, es fundamental resaltar que el enfoque interactivo de las actividades implementadas facilitó un aprendizaje más significativo para los alumnos. Según Molina (2021), las estrategias metodológicas innovadoras, que incluyen el uso de tecnologías educativas, favorecen un aprendizaje más profundo y duradero. En este contexto, la integración de imágenes, información pertinente y un enfoque interactivo. Estos hallazgos subrayan la necesidad de continuar promoviendo la incorporación de herramientas tecnológicas, como los OVA, en el currículo educativo, con el objetivo de desarrollar competencias de indagación y fomentar la conciencia ambiental desde etapas tempranas.

Uso de las TIC en el proceso de aprendizaje

El empleo de las TIC en el ámbito educativo ha demostrado ser una estrategia eficaz para la enseñanza de la biología, especialmente cuando se incorporan objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Según Otero y López (2023), la utilización de un OVA no solo facilita la adquisición de conocimientos, sino que también promueve valores ambientales en los estudiantes, lo cual resulta fundamental en entornos educativos que buscan una comprensión más profunda y crítica de los problemas ecológicos, la implementación del OVA ambiental en la enseñanza de biología a nivel secundario tiene como objetivo fortalecer la competencia de indagación en los alumnos, en consonancia con la idea de que el aprendizaje a través de las TIC puede potenciar la capacidad crítica y analítica ante los retos ambientales.

De acuerdo con De León (2022), las TIC constituyen un recurso que fomenta la participación activa de los estudiantes en la interacción con los contenidos, lo que a su vez facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje en relación con fenómenos complejos como la contaminación del aire. En el ámbito de los estudiantes de secundaria del Santa Lucía, la utilización de OVA en el área de biología fomenta el ambiente participativo análogo, donde los estudiantes no solo reciben información de manera pasiva, sino que también se involucran activamente en su proceso educativo, que es tanto interactivo como dinámico, puede contribuir al desarrollo de habilidades para llevar a cabo investigaciones científicas, favoreciendo así una comprensión más profunda y significativa de conceptos científicos complejos, especialmente en el contexto ambiental.

La integración de estos recursos en la educación secundaria en Santa Lucía refleja una tendencia hacia el uso de herramientas digitales que fomentan un aprendizaje activo, alineándose con las teorías constructivistas que subrayan la relevancia de la participación activa y el contexto real en el proceso de aprendizaje. En este orden de ideas, tanto Otero y López (2023) como De León (2022) coinciden en que las TIC, y en particular los objetos virtuales de aprendizaje (OVA), ofrecen oportunidades significativas para enriquecer el proceso educativo, tanto en lo que respecta a la comprensión conceptual como a la adquisición de valores. Por lo tanto, la aplicación de las tecnologías de la información a través de los OVA en la enseñanza de la biología no solo potencia los resultados académicos, sino que también contribuye a la formación de ciudadanos más conscientes y responsables en relación con su entorno natural.

Conclusiones

Los resultados del estudio subrayan la relevancia de potenciar las habilidades de investigación cognitiva en biología a través de la adopción de herramientas tecnológicas, como los objetos virtuales de aprendizaje (OVA). A pesar de que los estudiantes muestran una inclinación favorable hacia la exploración del conocimiento y la formulación de preguntas, los niveles de participación en actividades relacionadas con el medio ambiente son bajos, lo

que indica que aún existen áreas que requieren atención. En consecuencia, los hallazgos del estudio corroboraron la hipótesis planteada inicialmente, que sostenía que los alumnos de octavo grado contaban con habilidades cognitivas de indagación en biología, aunque estas presentaran diferentes grados de desarrollo. La implementación del OVA Ambiental no solo validó esta hipótesis, sino que también contribuyó a potenciar dichas habilidades, dotando a los estudiantes de las competencias requeridas para una participación más activa y consciente en la conservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

La ejecución de la iniciativa OVA fue concebido con el propósito de promover la comprensión y el aprendizaje interactivo en torno al medio ambiente y el desarrollo sostenible para crear competencias de indagación, por ende, se aplicó una propuesta titulada “Indagando sobre el medio ambiente a través de la implementación de un objeto virtual de aprendizaje (OVA)”. Para ello, se incorporaron estrategias pedagógicas por medio de actividades que combinan información visual impactante con actividades prácticas, tales como “¡Exploremos juntos el desarrollo sostenible y los ecosistemas terrestres!” y “Guardianes del Planeta: Educación y Acción para la Conservación Ambiental”.

Los hallazgos derivados de la implementación de la propuesta indicaron que una proporción considerable de los estudiantes accedió a esta herramienta educativa, lo que sugiere una integración efectiva de tecnologías educativas en la institución, lo que resalta una oportunidad evidente para ampliar el uso de tecnologías pedagógicas que fomenten un aprendizaje interactivo y significativo en áreas relacionadas con la ciencia y el medio ambiente. La ejecución de las actividades didácticas propició un aprendizaje activo y colaborativo, fomentando una comprensión profunda y práctica de la conservación del medio ambiente. Por tanto, se evidenció un progreso notable en la conciencia ambiental de los estudiantes, así como, en sus capacidades para sugerir soluciones locales y su destreza en el uso de herramientas digitales interactivas, este enfoque holístico y tecnológico no solo instruye, sino que también motiva a los estudiantes a transformarse en agentes de cambio proactivos en sus comunidades.

Referencias

- Ausubel, D. (1968). *Educational psychology: a cognitive view*. Holt, Rinehart; Winston.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices*. Heinemann.
- Castro, L., Nieto, R., Bilbao, J., y Sánchez, F. (2022). Aprendizaje basado en problemas (ABP): experiencia educativa en biología y química en la Universidad Metropolitana de Barranquilla, Colombia. *Revista interamericana de investigación, educación y psicología*, 155-178. <https://doi.org/10.15332/25005421.6091>
- Coba, T. L. (2021). *Fortalecimiento de la indagación como competencia científica en el área de ciencias naturales utilizando la metodología del aprendizaje basado en proyectos (ABP) en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Sergio Ariza*.

- Council, N. R. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. National Academies Press.
- De León, K. (2022). *Estrategia participativa utilizando las TIC para la enseñanza-aprendizaje de la contaminación atmosférica con estudiantes y profesores de quinto de primaria de la IE Julio Cesar Turbay Ayala*.
- García, M. (2023). *Diseño, implementación y evaluación de una propuesta formativa sobre indagación para profesorado de Física y Química de Educación Secundaria en formación inicial*.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.
- INEE. (2013). *Marco para la Evaluación del Logro Académico en Educación Básica*.
- Jonassen, D. (1999). Designing Constructivist Learning Environments. En C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory* (pp. 215-239). Lawrence Erlbaum Associates.
- Kearney, M., y Schuck, S. (2004). Exploring pedagogical applications of virtual worlds in higher education: The role of affordances. *Beyond the Comfort Zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference*, 641-648.
- Molina, D. (2021). *Estrategias metodológicas innovadoras para lograr el aprendizaje significativo en el área de Ciencias Naturales en estudiantes en edades tardías*.
- Otero, Y., y López, J. (2023). *Implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) como herramienta tecnológica para fortalecer los valores ambientales en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Antonia Santos -sede principal - de Valencia – Córdoba*.
- Perrenoud, P. (2008). *Construir competencias desde la escuela*. Dolmen Ediciones.
- Piaget, J. (1970). *Genetic Epistemology*. Columbia University Press.
- UNESCO. (2018). Enfoque por competencias [Oficina Internacional de Educación]. <http://www.ibe.unesco.org/es/temas/enfoque-por-competencias>
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Zabala, A., y Arnau, L. (2007). *11 ideas clave: Cómo aprender y enseñar competencias*. GRAO.

Rehabilitación de bancos de generadores eléctricos de potencia para conversión de energía hidráulica

Rehabilitation of electric power generator banks for hydropower conversion

Mairim Márquez ¹

Adriana Márquez ²

Bettys Farías ³

Edilberto Guevara ⁴

Sergio Pérez ⁵

Universidad de Carabobo, Carabobo, Venezuela^{1,2,3,4,5}

mmarquer@uc.edu.ve¹

ammarquez@uc.edu.ve²

bfarias@uc.edu.ve³

eguevara@uc.edu.ve⁴

sperez@uc.edu.ve⁵

Fecha de recepción: 23/03/2024

Fecha de aceptación: 26/09/2024

Pág: 112 – 141

DOI: 10.5281/zenodo.18164791

Resumen

El presente trabajo trata sobre la reactivación de tres bancos de pruebas de generadores eléctricos de alta, media y baja potencia para conversión de energía hidráulica en el Laboratorio de Hidráulica de la Universidad de Carabobo. El método consta de tres etapas: i) Descripción de tres generadores eléctricos de alta, media y baja potencia para conversión de energía hidráulica, ii) Rehabilitación de tres generadores eléctricos de alta, media y baja potencia para conversión de energía hidráulica y iii) Evaluación de índices de desempeño de alta, media y baja potencia para conversión de energía hidráulica. Los resultados indicaron que para el generador eléctrico de baja potencia, el ángulo de posición de las aletas distribuidoras como factor experimental tuvo un efecto significativo en las variables de respuesta estudiadas. Con respecto al generador eléctrico de media y alta potencia, el factor que más influyó en el funcionamiento y generación de energía fue el caudal suministrado.



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

Palabras clave: energía hidráulica, generadores eléctricos de potencia, turbomaquinaria, turbina Kaplan, turbina Pelton, turbina Francis.

Abstract

This paper deals with the reactivation of three test benches of high, medium and low power electric generators for hydraulic energy conversion in the University of Carabobo Hydraulic Laboratory. The method involves three stages: i) Description of three high, medium and low power electric generators for hydraulic energy conversion, ii) Rehabilitation of three high, medium and low power electric generators for hydraulic energy conversion and iii) Evaluation of performance indexes of high, medium and low power electric generators for hydraulic conversion. The results indicate that for the low power electric generator, the position angle of the distributor blades as an experimental factor has a significant effect on the response variables studied. With respect to the medium and high power electric generator, the most influential factor on operation and power generation is the flow supplied.

Keywords: hydraulic energy, Francis turbine, Kaplan turbine, Pelton turbine, power electric generators, turbomachinery.

Introducción

En Venezuela, donde la principal fuente de energía eléctrica es de origen hídrico y representa aproximadamente el 60 % de la producción total del país (Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica, 2024), es fundamental educar a la población sobre la generación y ahorro de este recurso e implementar planes para el uso de cualquier fuente alternativa que contribuya a preservar el medio ambiente y la vida en el planeta (Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo de América latina y el Caribe, 2024).

Venezuela está comprometida constitucional e internacionalmente con el desarrollo de tecnologías que funcionen con energías limpias o renovables. Por ello, el Estado a nivel energético se ha fijado las siguientes metas: Concientizar sobre el uso racional y eficiente de la electricidad; mejorar la distribución, mantenimiento y generación del sistema eléctrico nacional; completar las centrales hidroeléctricas ya iniciadas; trabajando en nuevos proyectos eléctricos de baja, media y alta generación, así como invertir en programas educativos, de investigación, modernización de laboratorios, entre otros.

En el laboratorio de hidráulica Elías Sánchez Díaz, de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Carabobo, se encuentran tres (3) bancos de turbinas que estuvieron

inoperativos por más de 40 años, por falta de recursos económicos para su mantenimiento. La reactivación de estos bancos de turbinas es un proyecto apoyado por el Fondo Nacional de Ciencia, Innovación y Tecnología (FONACIT), mediante el contrato N° 201400331, adscrito al Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología, a través del cual estudiantes adscritos al Centro de Investigaciones Hidrológicas y Ambientales de la Universidad de Carabobo y pertenecientes a las Escuelas de Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Civil de la Universidad de Carabobo, quienes desarrollaron trabajos especiales para la obtención del título académico y contribuir a la reactivación de los bancos de generadores eléctricos de baja, media y alta potencia para conversión de energía hidráulica en el Laboratorio Hidráulico de la Universidad de Carabobo, logrando cumplir satisfactoriamente el propósito.

Esta investigación tiene como objetivos: i) Describir tres generadores eléctricos de alta, media y baja potencia para conversión de energía hidráulica, ii) Rehabilitar tres generadores eléctricos de alta, media y baja potencia para conversión de energía hidráulica y iii) Evaluar índices de desempeño de generadores eléctricos de alta, media y baja potencia para conversión hidráulica.

Materiales y métodos

Descripción de tres generadores eléctricos de baja, media y alta potencia para conversión de energía hidráulica

Descripción de banco generador eléctrico de baja potencia para conversión de energía hidráulica

El banco de generador eléctrico de baja potencia, cuyo componente principal es la turbina Kaplan, es una tecnología que surge debido a la explotación económica de saltos cada vez menores con caudales cada vez mayores, la cual ha sido la tendencia de los grandes constructores de turbinas hidráulicas desde 1920, en cuya fecha las turbinas hidráulicas más rápidas eran turbinas Francis de velocidad específica $n_s = 400$ (Mataix, 1975, 1986). Esta tendencia se explica por el enorme potencial que poseen ríos en los últimos kilómetros más próximos a su desembocadura, donde tienen lugar los grandes caudales, generalmente en terrenos de llanuras (Mataix, 1975). Estos saltos de gran caudal y de altura muy pequeña son hoy día aprovechables, incluso con alturas de 1 m, gracias a las turbinas hidráulicas modernas rápidas o de elevado n_s . La adaptación gradual de la turbina Francis a n_s cada vez mayores conduce insensiblemente a un nuevo tipo de turbina hidráulica de reacción, en la que los álabes tienen forma de paletas o hélices de avión, de donde el nombre de turbina de hélice con que se conocen estas turbinas. En efecto, al aumentar n_s , es decir al adaptar el rodete para una misma velocidad de rotación n a caudales crecientes Q y a cargas netas H decrecientes, el flujo en el rodete como enseña la experiencia ha de ser cada vez más axial, para terminar siendo axial, al paso que los álabes se van haciendo cada vez más cortos, al tener que transformar menos

energía específica. Una característica negativa de las turbinas hélice, es el bajo rendimiento de las mismas a cargas distintas de la nominal, para la cual la turbina ha sido diseñada.

El Profesor Kaplan, ensayando con un modelo de turbina hélice, llegó a la conclusión de que el rendimiento bajo, que caracteriza a estas turbinas a cargas parciales, a través de su curva de rendimiento en forma de gancho, podrían mejorarse construyendo una turbina con álabes orientables en conformidad con el caudal, desarrollando así, la turbina Kaplan que lleva su nombre. Las turbinas Kaplan han desplazado por completo a las turbinas hélice, porque aunque su precio es mucho más elevado, a causa del mecanismo de orientación de los álabes, que exige dos servomotores, dos válvulas de distribución de aceite y el combinador, su curva de rendimiento es una curva plana, y su rendimiento a cargas intermedias, es superior no sólo al de las turbinas hélice, sino al de todas las turbinas Francis, y su curva de rendimiento es sólo comparable con las “curvas planas” características de la Turbina Pelton (Mataix, 1975, 1986).

En el diagrama esquemático que se muestra en la Figura 1, el agua requerida para el funcionamiento del generador eléctrico de banco de baja potencia (GEBP) (turbina Kaplan), se suministra a través de la línea L1 y es controlada por la válvula (V_1), ambas están ubicadas en la parte superior de la torre de estabilización de flujo (FST). La torre de estabilización de flujo contiene una línea vertical de flujo (L_d), que está abierta a la atmósfera y se utiliza para liberar masas de aire atrapadas en los conductos durante el llenado y las pruebas en el banco de turbina Kaplan.

La válvula (V_d) controla el drenaje del sistema de tuberías del GEBP. Los manómetros P_1 y P_{APO} miden la presión positiva en la entrada de la turbina y en la salida de la bomba axial. P_0 y P_{API} son vacuómetros que miden presiones negativas (vacío).

En el tramo de tubería que representa la succión de la turbina se instaló una placa orificio (OP), conectada a un banco piezométrico diferencial de Mercurio (Hg). En OP se produce una caída de presión ΔP , que se lee directamente en el piezómetro diferencial.

La turbina Kaplan (KT) está equipada con un freno Prony (PB) y un dinamómetro de resorte (D), para medir la potencia del eje durante las pruebas. También incluye un sistema de refrigeración por agua (Lr), que evita el sobrecalentamiento de los cojinetes y sellos de la turbina.

La bomba que transmite la energía al agua es de flujo axial, convierte la energía mecánica en energía hidráulica, que luego se transfiere al fluido para permitir su transporte hasta los ductos en la entrada de la turbina. La bomba está accionada por un motor eléctrico de 30 Hp, equipado con un tacómetro n y un torquímetro T (ambos analógicos), que miden las revoluciones (rpm) y el par del motor.

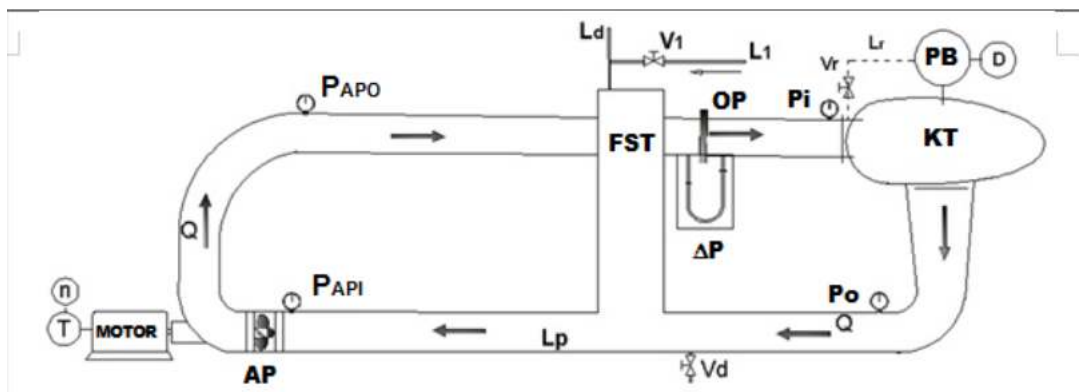


Figura 1: Diagrama esquemático del banco de pruebas de generador eléctrico de baja potencia (turbina Kaplan) del Laboratorio de Hidráulica de la Universidad de Carabobo.

Leyenda	
KT: Turbina Kaplan	T: Medidor de par del motor
FST: Torre de estabilización de flujo	n: Tacómetro del motor
AP: Bomba de flujo axial	L_P : Conducto principal de fibra de vidrio en Ø 12"
PB: FrenoProny en el KT	L_1 : Línea de suministro de agua al banco de pruebas KT
PBD: Dinamómetro de freno Prony	L_d : Liberación de aire dispositivo
ΔP : Piezómetro de mercurio	L_r : Línea de enfriamiento de PB
OP: Placa de orificio	V_r : Válvula de refrigeración de PB
Pi: Manómetro de entrada del KT	V_1 : Válvula de llenado del banco de pruebas KT
Correos: Manómetro de salida del KT	V_d : Válvula de drenaje del banco de pruebas KT
P_{APO} : Manómetro de salida de bomba axial	P: Flujo de agua del banco de pruebas KT
P_{API} : Manómetro de entrada de bomba axial	Motor: Conducción a motor hasta el AP

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Márquez y Salazar (2016)

Los valores de caudal, carga hidráulica y velocidad de rotación, todos referidos al punto nominal, se obtuvieron de las certificaciones de los equipos proporcionadas desde el fabricante del banco (Gilkes & Gordon LTD), que se describen en la Tabla 1. En cuanto a los componentes principales se muestran en las Figuras 1 – 2.

Carcasa de la Turbina Kaplan (Tabla 1): está fabricada en hierro fundido y su función es conducir el agua por toda la periferia del impulsor con la ayuda de las aletas fijas o difusor. La carcasa cuenta con ocho (8) aspas fijas, de perfil aerodinámico, con el fin de reducir las pérdidas en la entrada al distribuidor. La carcasa está instalada horizontalmente, con un diámetro nominal de 15 in. (0.38 m), en la entrada y un diámetro de $8 \frac{1}{4}$ in (0.21 m), en la salida (entrada del tubo de succión).

Aletas distribuidoras móviles (Tabla 1): son las paletas guía móviles que conforman el

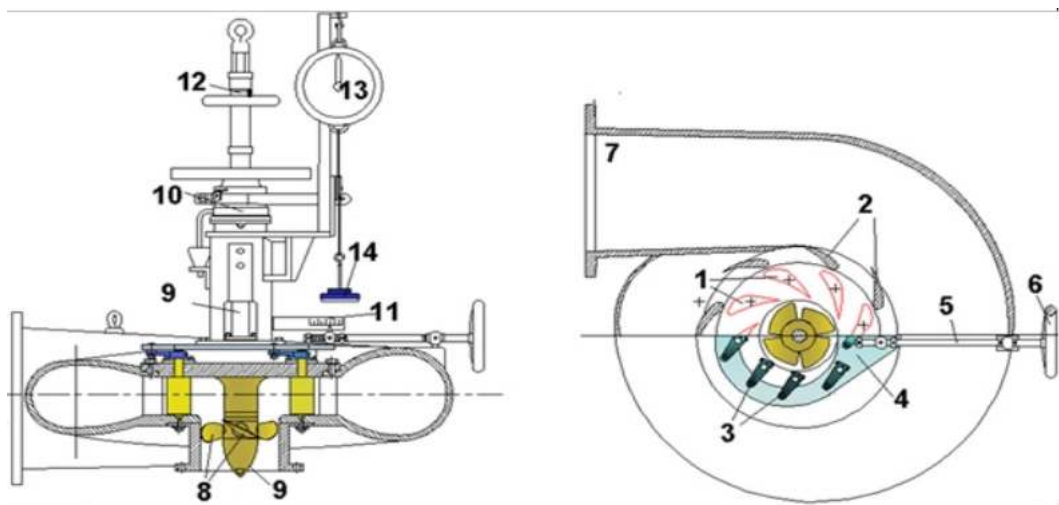
distribuidor de la turbina Kaplan, cuya función es orientar y controlar el flujo que ingresa al impulsor.

Turbina Kaplan Gilkes 5960 (Tabla 1, Figura 2): está compuesto por ocho (8) álabes móviles de perfil en curva positiva, distribuidos alrededor del impulsor en forma cilíndrica. Estas palas están controladas por un anillo regulador (4) que las hace girar todas simultáneamente a través de un mecanismo formado por bridas, bielas y manivelas (3). Todos estos elementos están conectados entre sí mediante pequeños conductos provistos de engrasadores (axialmente) y mediante tornillos (radialmente). La turbina dispone de un distribuidor cilíndrico de palas giratorias, que se pueden mover manualmente a través de la rueda reguladora (6). La entrada de agua a la turbina se controla girando el volante regulador (11), que mueve la guía del volante y, a su vez, el anillo regulador que, a través del mecanismo de biela y manivela (3), cierra o abre las aletas móviles del distribuidor. El funcionamiento de las posiciones de apertura del distribuidor es el siguiente: 1 in.- 1 1/8 in.- 1 1/4 in.- 1 3/8 in.- 1 1/2 in.- 1 5/8 in.- 1 3/4 in.- 1 7/8 in.- 2 in.- 2 1/8 in.- 2 1/4 in.- 2 3/8 in.- 2 1/2 in.

Tabla 1: Características de la turbina Kaplan del banco de pruebas del generador de baja potencia Laboratorio Hidráulico de la Universidad de Carabobo.

Tipo de turbina	Kaplan con distribuidor cilíndrico de aletas giratorias
Caso	Hierro fundido con un diámetro aproximado de 1,1 m.
Eje	Eje de acero inoxidable en posición vertical.
Impulsor, palas y punta cónica.	Bronce
Salto o altura nominal (H_n)	10 pies = 3,04 m
Caudal Nominal (Q_n)	1470 GPM = 0,0926 m ³ /s
Potencia de frenado (eje P)	3.56 CV = 2,65 kW
Velocidad de rotación (N)	1070 rpm
Número específico de revoluciones (Ns)	509
Diámetro del impulsor de la turbina	8 in. = 203,2 mm
Número de palas del impulsor (Z)	4
Diámetro del impulsor	3 1/2 in. = 90 mm
Número de aletas distribuidoras o paletas móviles	8
Aperturas del colector de turbina	1 in.- 1 1/8 in.- 1 1/4 in.- 1 3/8 in.- 1 1/2 in.- 1 5/8 in.- 1 3/4 in.- 1 7/8 in.- 2 in.- 2 1/8 in.- 2 1/4 in.- 2 3/8 in.- 2 1/2 in..
Diámetro de entrada de la turbina	15 in. = 381 mm
Diámetro de salida de la turbina	8 1/4 in. = 209,5 mm
Número de paletas de carcasa fija (Difusores)	8
Ángulos de rotación de las palas del rotor.	-5°, 0°, 5°, 10°, 15°, 20°, 25°, 30° y 35°
Distancia entre ejes de las palas móviles del distribuidor	12 in. = 305 mm
Altura de las paletas del distribuidor	4 in. = 101,8mm

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Márquez y Salazar (2016).



Componentes de la turbina Kaplan	
1. Aletas móviles del distribuidor	8. Palas de turbina
2. Aletas fijadas al estuche	9. Eje de turbina
3. Manivelas distribuidoras	10. Freno de turbina Prony
4. Anillo regulador del distribuidor	11. Guía de apertura del distribuidor graduada
5. Vástago del anillo regulador	12. Tambor graduado para girar las palas
6. Volante del anillo regulador	13. Dinamómetro
7. Carcasa de la turbina	14. Masas de freno Prony

Figura 2: Componentes de la turbina Kaplan Gilkes 5960 del banco de pruebas del generador de baja potencia, Laboratorio de Hidráulica de la Universidad de Carabobo (UC).

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Márquez y Salazar (2016)

Descripción de banco generador eléctrico de media potencia para conversión de energía hidráulica

En el banco de pruebas del generador eléctrico de media potencia, el principal componente es la Turbina Francis. Según Mataix (1975, 1986), la turbina hidráulica Francis se encuentra dentro de la categoría de turbinas semiaxiales, diagonales o de flujo mixto. La Turbina Francis es la turbina hidráulica de instalación más frecuente porque cubre la gama de alturas netas (10 a 1000 m), caudales (1 a 200 m³/s) y potencias más usual. En los últimos años se han observado las siguientes tendencias (Mataix, 1975, 1986): 1) En los saltos de poca altura, la turbina Francis es reemplazada por la turbina Kaplan. 2) En los saltos de gran altura la Turbina Francis invade el campo reservado para la Turbina Pelton. 3) Tendencia a las mayores potencias, en 1939 se instalaron 4 turbinas Francis de 84600 kW de potencia unitaria en la central de Sangari Manchuria. En 1970, las Turbinas Francis de mayor potencia del mundo correspondían a la central de Gran Coulee, USA, instalada en un salto de 87 m, girando a 62 rpm y con una potencia unitaria de 600 MW.

En general, en el sistema de generador eléctrico de media potencia (Turbina Francis), el agua llega a la cámara espiral, voluta o caracola, encargada de distribuir de forma uniforme el caudal por medio de un conducto circular de diámetro decreciente que envuelve al rotor describiendo una espiral y de este modo alimenta el distribuidor de forma simétrica. En el distribuidor, el agua se orienta y el caudal se regula por medio de una corona fija de álabes convergentes dispuestos en pares que se mueven de forma síncrona. Las palas del rotor están dispuestas de manera que el agua circula entre ellas. La presión del agua hace que al salir en un determinado ángulo, la reacción a la fuerza del agua haga girar el rotor.

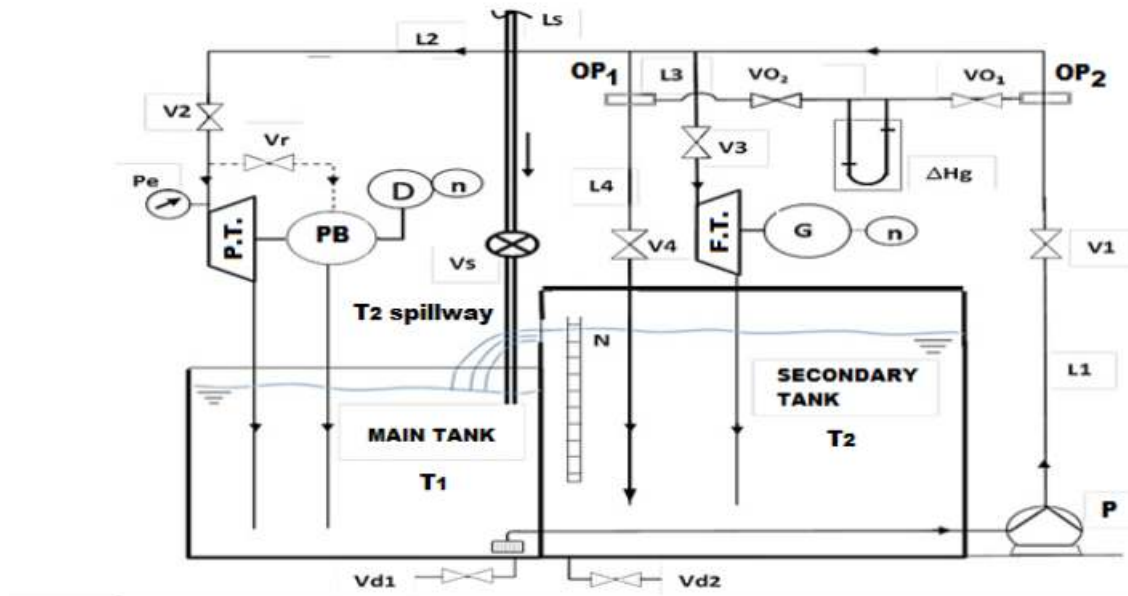
El banco de pruebas del generador eléctrico de media potencia (Turbina Francis) está provisto de un sistema de recirculación de agua común con el del generador eléctrico de alta potencia (Figura 3). Para la ejecución de las diferentes pruebas en la turbina Francis se deben mantener abiertas las válvulas V_1 y V_3 , mientras que las válvulas V_2 y V_4 se deben mantener cerradas. La turbina Francis lleva incorporado un motor-generador (G), el cual es controlado desde un panel de control, en el cual se puede observar el voltaje y corriente consumidos o producidos durante la prueba. La bomba B transfiere la energía al agua (Figura 3), haciéndola fluir hacia el sistema o red de tuberías del banco a través de las líneas L1, L2, L3 y L4. El agua adquiere la presión y altura suficiente para realizar las diferentes pruebas en las turbinas. La bomba es alimentada por el tanque T1, que debe estar lleno al 80 % antes de poner en marcha la bomba.

Los diez componentes principales que componen la turbina Francis se muestran en la Figura 4, que involucran 1) cámara espiral, 2) tubo de succión de la turbina, 3) tubo de entrada de la turbina, 4) medidor de torsión, 5) motor-generador, 6) gobernador. caja de transmisión, 7) tacómetro, 8) gobernador hidráulico, 9) distribuidor tipo Fink y 10) conexión eléctrica.

Cámara espiral y predistribuidor (Figura 3): la cámara espiral o voluta de la turbina Francis está fabricada en hierro fundido y su función es guiar el agua por toda la periferia del impulsor con la ayuda de un órgano fijo llamado predistribuidor. distribuidor (Figura 3). El predistribuidor está compuesto por diez (10) palas fijas o de perfil aerodinámico, con el fin de reducir las pérdidas en la entrada al distribuidor. La cámara espiral está instalada en posición vertical, con un diámetro nominal en la entrada es de 4 in. (0.1016 m) y en la salida tiene un diámetro de 3 in (0.0762 m) (entrada del tubo de succión).

Distribuidor (Figura 3): el distribuidor de la turbina Francis es el conjunto de paletas guía móviles que guían y controlan el flujo que ingresa al impulsor y puede variar entre 10 a 21 paletas. La turbina Gilkes 5962 cuenta con un Distribuidor tipo Fink, compuesto por diez (10) palas móviles con perfil de curva positiva y distribuidas alrededor del impulsor en forma cilíndrica (Figura 3). Estas palas están controladas por un anillo regulador que las hace girar todas simultáneamente a través de un mecanismo formado por bridas, bielas y manivelas.

Todos estos elementos están conectados entre sí mediante pequeños conductos provistos de engrasadores (axialmente) y mediante tornillos (radialmente).



Leyenda	
PT: Banco de pruebas de turbinas Pelton	Ls :Línea para suministrar agua al banco
FT: banco de pruebas de turbinas Francis	L 4:Línea de descarga del sistema
B: Bomba centrífuga	D: Dinamómetro para medir el par del eje del KT
OP 1 : Placa de orificio para medir la caída de presión en la línea L4	V ₁ ,V ₂ ,V ₃ ,V ₄ :Válvula que controla el llenado del banco
OP 2 : Placa de orificio para medir la caída de presión en la línea L1	VR: Válvula de refrigeración por agua para el freno Prony
delta Hg: Piezómetro de mercurio del sistema	N: Nivel del tanque T2
Pe: Manómetro en la entrada de la Turbina Pelton	T: Medidor de par motor
PB: Dispositivo para medir la potencia al eje tipo freno Prony	Lr :Línea de refrigeración por agua de frenos Prony
Aliviadero: aliviadero del tanque T ₂	G:generador de la turbina Francis
L1: Bomba línea de descarga	vs :Válvula de control de llenado del tanque T2
L2, L3:Líneas de aducción de agua a turbinas	Vd1, Vd2 :Válvula de drenaje para tanques T1 y T2
T ₁ : Tanque principal que alimenta la bomba	n :Tacómetro para medir rpm del motor
T ₂ :Tanque de descarga de la turbina Francis	

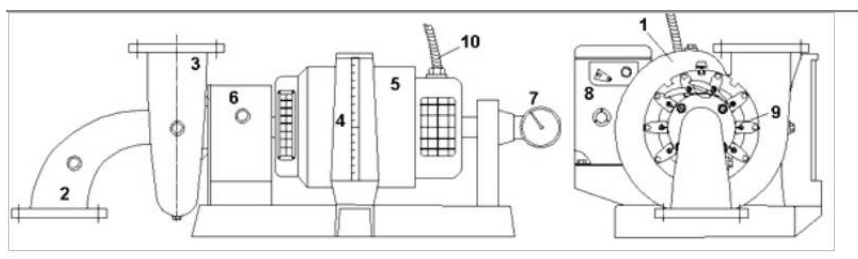
Figura 3: Diagrama esquemático de los bancos de pruebas de los generadores eléctricos de alta potencia (turbina Pelton) y media potencia (turbina Francis) en el Laboratorio de Hidráulica de la Universidad de Carabobo.

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Márquez y Salazar (2016)

Eje de turbina Francis (Figura 3): el eje es el elemento diseñado para soportar los momentos de torsión provocados por la transformación de la energía hidráulica a mecánica, así como para soportar el impulsor y piezas auxiliares para que el funcionamiento de la turbina sea óptimo. Entre los elementos auxiliares que se encuentran fijados en el eje se hallan: la

tuerca de cabeza redonda y la cuña (sujeta al eje del impulsor), el sello mecánico y otros. El eje está fabricado en acero inoxidable y posteriormente mecanizado. Descansa sobre dos cojinetes de bolas, uno que está sujeto a la parte trasera de la caja de engranajes del regulador y el otro al pedestal del extremo del generador (parte trasera del generador).

Impulsor de turbina Francis (Figuras 5-6): El impulsor de turbina Francis Gilkes 5962 se usa comúnmente con palas curvadas hacia atrás. Sus valores de diseño se resumen en la Tabla 2.



Componentes de la turbina Francis	
1. Cámara espiral	6. Caja de transmisión del gobernador
2. Tubo de succión de turbina	7. Tacómetro
3. Tubo de entrada de turbina	8. Gobernador hidráulico
4. Medidor de torsión	9. Distribuidor tipo Fink
5. Motor-generador	Conexión eléctrica

Figura 4: Componentes de la turbina Francis en el banco de pruebas.
 Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Márquez y Salazar (2016)

Tabla 2: Características de la turbina Francis del banco de pruebas del Laboratorio Hidráulico de la Universidad de Carabobo.

Proceso de fabricación	Fundido y posteriormente mecanizado
Material	Bronce
Diámetro externo	6 in.= 152.4 mm
Diámetro de salida	3 in.=76.2 mm
Número de palas	9
espesor de pared	5.3 mm
Altura de salida:	1 in.= 25.4 mm

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Márquez y Salazar (2016).

Descripción de banco generador eléctrico de alta potencia para conversión de energía hidráulica

El banco generador eléctrico de alta potencia para conversión de energía hidráulica contiene entre sus principales componentes a la turbina Pelton. Las turbinas Pelton denominadas también turbinas de impulsión o de chorro libre, son las únicas turbinas hidráulicas de acción que se construyen en la actualidad en grandes potencias. La primitiva patente del americano Pelton contenía ya todos los elementos esenciales de estas turbinas, cuyo perfeccionamiento, logrado con numerosas investigaciones experimentales ha conducido a las modernas turbinas Pelton (Mataix, 1975, 1986). El distribuidor de las turbinas Pelton se conoce como inyector, que consta esencialmente de una tobera y de una válvula de aguja. En la tobera se acelera el agua, transformándose prácticamente toda la altura neta de la turbina en altura cinética de chorro, salvo las pérdidas en el eyector mismo. La potencia de la turbina se regula como en las restantes turbinas hidráulicas, variando el caudal. Éste en las turbinas Pelton se varía mediante el desplazamiento rectilíneo de la válvula de aguja, que realiza automáticamente el pistón del servomotor de aceite a presión. El chorro entra en los álabes del rodete, que en esta turbina por la forma especial de los álabes que poseen, se denominan cucharas, que a la presión atmosférica, cede en ellas prácticamente toda la energía, y sale del rodete a velocidad mínima y a presión atmosférica, cayendo por su propio peso al nivel de aguas abajo (Mataix, 1975, 1986).

El banco generador eléctrico de alta potencia para conversión de energía hidráulica tiene capacidad para realizar las diferentes pruebas a esta turbina, V_1 y V_2 deben mantenerse abiertas, mientras que V_3 y V_4 permanecen cerradas. La turbina Pelton ha incorporado varios instrumentos y dispositivos (por ejemplo, freno Prony, dinamómetro y tacómetro) para recopilar datos para la construcción de gráficos que representen la velocidad de rotación de la rueda versus el caudal, la altura neta versus el caudal, la potencia de frenado versus la velocidad de rotación de la rueda, la eficiencia versus la velocidad de rotación de la rueda.

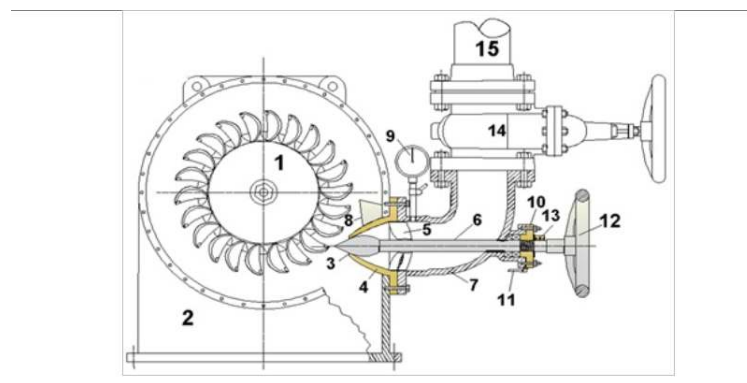
En la Figura 5 se muestran los componentes de la turbina Pelton que intervienen directamente en la transformación de la energía hidráulica en energía mecánica, incluyendo como componentes principales a los siguientes (Márquez y Salazar, 2016) 1) Impulsor o Rueda, 2) Carcasa, 3) Lanza, 4) Boquilla, entre otros.

Impulsor de la turbina Pelton (Figura 5): El impulsor de la turbina Pelton consta de la rueda y el cangilón que conforman el impulsor como se muestra en la Figura 5. La rueda está construida en bronce fundido, posteriormente mecanizada para un diámetro promedio de 390 mm (0.39 metros). Hay 24 cangilones, fijados en la periferia de la rueda circular, que está montada sobre un eje horizontal. En la turbina Pelton, la boquilla lanza a alta velocidad un chorro de fluido con un diámetro nominal de 36 mm sobre los cangilones.

Carcasa de la turbina Pelton (Figura 5): Es la caja metálica que cubre los inyectores, impulsor y demás elementos mecánicos de la turbina. Su función es evitar que el agua salpique hacia el exterior cuando, tras impactar en las palas, sale de ellas. Está montado sobre una placa de acero provista de un faldón de drenaje en la parte inferior que guía el agua hacia el interior del depósito.

Distribuidor de entrada a la turbina Pelton (Figura 5): Consiste en la prolongación de la tubería forzada que conduce el flujo de agua al impulsor (Márquez y Salazar, 2016; Márquez et al., 2016). Se fija a la carcasa mediante bridas de unión y es la que soporta los demás mecanismos que regulan la velocidad de giro de la turbina (boquilla, lanza, cruceta, varilla de lanza, volante y otros).

Eje de la turbina Pelton (Figura 5): el eje de la turbina es de acero al carbono, colocado de manera horizontal y unido rígidamente al impulsor (cuña y tuerca) y debidamente ubicado sobre cojinetes únicamente en el extremo interior (tipo cantilever) debidamente lubricados. Para medir la potencia sobre el eje, lleva incorporado un freno tipo Prony y un dinamómetro.



Componentes de la turbina Pelton	
1. Impulsor o rueda	9. Manómetro Bourdon
2. Caja	10. Boquilla de freno
3. Lanza	11. Bypass para drenaje de empaque
4. Boquilla	12. Volante de varilla de lanza
5. Cruz guía de varilla de lanza	13. Guía de apertura de boquillas
6. Caña de lanza	14. Válvula reguladora de flujo a la turbina Pelton
7. Distribuidor	15. Tuberías del sistema
8. Deflector fijo	

Figura 5: Componentes de la turbina Pelton Gilkes 5961 del banco de pruebas del Laboratorio Hidráulico de la Universidad de Carabobo.

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Márquez y Salazar (2016)

Rehabilitación de tres generadores eléctricos de alta, media y baja potencia para conversión de energía hidráulica

Las etapas de la rehabilitación involucradas para la realización de acciones de restauración y mejora de cuatro sistemas fueron (Márquez y Salazar, 2016): 1) sistema de suministro de energía eléctrica para los bancos de las tres turbinas, 2) sistema de abastecimiento de agua para los bancos de las tres turbinas, 3) banco de pruebas de turbina Kaplan y 4) bancos de pruebas de turbinas Pelton y Francis.

1. Sistema de alimentación eléctrica para tres bancos de turbinas

La rehabilitación del sistema de suministro de energía eléctrica para bancos de turbinas implicó tres acciones principales: 1) Instalación de un nuevo tablero NAB 412 para incorporar disyuntores trifásicos de 100 A. El nuevo panel ubicado dentro de la zona de laboratorio tiene como objetivo permitir la desactivación rápida y segura de los bancos de turbinas en caso de fallo. 2) Instalación de un circuito de diez (10) salidas monofásicas para su uso en el suministro de la instrumentación electrónica de monitoreo y control prevista en las prácticas en los bancos de turbinas. Este circuito estará conectado al tablero principal del laboratorio. 3) Reemplazo de 40 lámparas fluorescentes encontradas en el área del banco de turbinas.

2. Sistema de suministro de agua para tres bancos de turbinas

El sistema de suministro de agua para los bancos de las turbinas Pelton y Francis requirió la instalación de un complemento de tubería plástica de diámetro 0.0508 m (2 in.), para la alimentación de los bancos (Figura 6). Con respecto al banco de pruebas de la turbinas Kaplan, el complemento que se instaló hacia el banco de turbinas Kaplan se conectó en la parte superior de la torre estabilizadora, que es donde se encuentra la entrada a la tubería de este banco de pruebas (Figura 6).

Rehabilitación de banco generador eléctrico de baja potencia para conversión de energía hidráulica

La rehabilitación del banco generador eléctrico de baja potencia para conversión de energía hidráulica implicó los siguientes mantenimientos: a) Mantenimiento y pruebas eléctricas en el panel de control y unidad motora del banco de turbinas, b) Mantenimiento mecánico de la unidad de bombeo (bomba axial), c) Mantenimiento general de la ductería del banco, d) Mantenimiento mecánico de la turbina Kaplan, e) Reemplazo e incorporación de instrumentos de control y medición: manómetros, mangueras, válvulas y otros componentes en el banco de la turbina Kaplan, f) Mantenimiento de la placa de

orificio, grifos, válvulas y colocación del banco piezométrico, g) Colocación de tuberías y válvulas de control de suministro y drenaje de agua en el banco, h) Instalación de mirillas en la torre de estabilización, i) Establecimiento del rango de presión de los manómetros y vacuómetros que son utilizados en el banco.

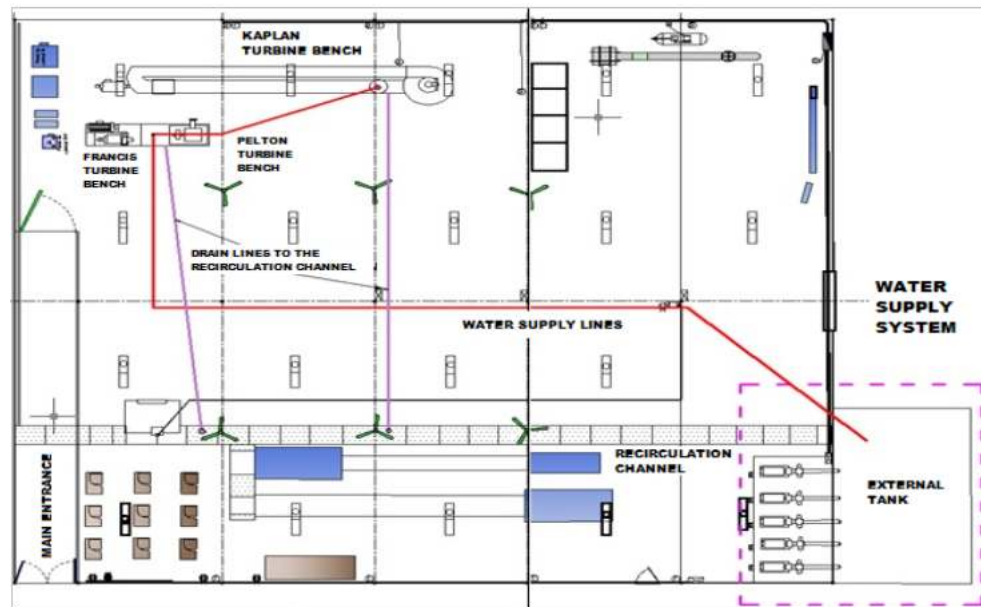


Figura 6: Sistema de abastecimiento de agua para las bancadas de turbinas del Laboratorio Hidráulico de la Universidad de Carabobo (UC).

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Márquez y Salazar (2016).

- a) Mantenimiento y pruebas eléctricas en el panel de control y unidad motor del banco de turbinas, implicó solucionar dos hallazgos obtenidos en la etapa de diagnóstico consistente en abundante polvo y sulfatación de conexiones en el panel y banco de resistencias y obstrucción del eje del motor y presencia de polvo. dentro de estos.
- b) Mantenimiento mecánico del grupo de bombeo (bomba axial), basado en los siguientes tres aspectos: presencia de sulfatación de hierro y tierra en el interior de la bomba, atascamiento del eje de la bomba y la hélice y desnivel del eje del acople motor-bomba.
- c) Mantenimiento general de la red de ductos del banco, sustentado en tres observaciones realizadas en la etapa de diagnóstico: empaques de conexión endurecidos y fisurados, presencia de polvo y sulfato de hierro en el interior de los tubos y presencia de fugas hidráulicas en las uniones.
- d) Mantenimiento mecánico de turbinas Kaplan, que implicó corregir las siguientes acciones: eje de turbina, distribuidor, biela y unión de manivela, presencia de sulfato de hierro en el interior de la turbina y ausencia de componentes o partes de la turbina.

- e) Reemplazo e incorporación de instrumentos de control y medición: manómetros, mangueras, válvulas y otros componentes en la bancada de turbina Kaplan. En la etapa de diagnóstico se detectaron las siguientes necesidades: ausencia de dinamómetro, cables, mangueras y válvulas, falta de manómetros y vacuómetros en la entrada y salida de la turbina y bomba, necesidad de instalar manómetros en la placa de orificio y requisitos para una mirilla en la torre de estabilización de flujo.
- f) Mantenimiento de la placa de orificio, grifos, válvula y colocación del banco piezométrico, se encontró desconexión del banco piezométrico agua-aire de la red de ductos que presenta la placa de orificio, presencia de sulfato de hierro y polvo adherido a las caras de las placas de orificio. y oclusión de conexiones para medición de presión y válvulas.
- g) Colocación de tuberías y válvulas de control de abastecimiento y drenaje de agua en el banco. Este mantenimiento es necesario debido a que se ha desmantelado la tubería de suministro de agua y drenaje al banco.
- h) Instalación de mirilla en la torre de estabilización: se encontró que no se puede observar el nivel del agua dentro del estabilizador.
- i) Establecimiento del rango de presión de los manómetros y vacuómetros que se utilizarán en el banco, el único manómetro existente en el banco tenía un rango (0-160 *psi*) no acorde a lo esperado a la salida de la turbina (-5 a 5 *psi*) y se requirieron manómetros y vacuómetros en la bomba y la turbina.

Rehabilitación de banco generador eléctrico de media potencia para conversión de energía hidráulica

El banco de pruebas se divide en cuatro subsistemas que involucran (Márquez et al., 2016):

a) subsistema de almacenamiento de agua, b) subsistema de distribución de flujo, c) subsistema de turbina Francis, y d) subsistema de turbina Pelton.

- a) Subsistema de almacenamiento de agua: se encontraron paredes del tanque corroídas debido a la exposición al ambiente sin protección alguna. Se requirió la remoción del material corroído y pintura de todas las paredes con pintura anticorrosiva y una capa de pintura esmaltada. Además, el medidor de nivel de agua mostró oclusión del tubo visor debido a restos de sedimentos en el sistema. Fue necesario limpiar el tubo de visualización con tensioactivo.
- b) Subsistema de distribución de flujo: se encontraron cuatro válvulas de compuerta obstruidas en el recorrido de la compuerta debido a la corrosión en el interior de la válvula generando incapacidad para regular el flujo, requiriendo limpieza interna con

cepillo de alambre y pintura externa anticorrosión y esmalte.

La bomba centrífuga de distribución de agua presentó alto consumo eléctrico, cables de alimentación a la bomba derretidos y disyuntor defectuoso, debido a un posible cortocircuito, requiriendo reemplazo por una bomba centrífuga de similares condiciones de trabajo, reemplazo de los cables por otros nuevos y de mayor calibre y sustitución del disyuntor por uno nuevo de 30 A por línea.

El sistema de tubería presentó fractura en uno de los manguitos de unión por deterioro de la pieza en PVC debido a agotamiento de la vida útil del mismo y el tiempo en desuso, provocando fuga de agua en la unión, requiriendo reemplazo por un manguito nuevo.

El piezómetro de mercurio presentó mal funcionamiento de las válvulas selectoras por corrosión y deterioro por desuso, imposibilitando la selección entre una y otra placa orificio requiriendo el reemplazo del sistema por un simple arreglo de válvulas. Así como mal funcionamiento al momento de la medición de flujo, debido a un bajo nivel de mercurio en el reservorio, obteniendo lecturas de flujo erróneas, requiriendo el reemplazo del mercurio.

Las placas de orificio mostraron ausencia de mangueras, conectores de espiga y abrazaderas, lo que imposibilitó la conexión de las placas con el piezómetro, requiriendo mangueras, conexiones de espiga y abrazaderas nuevas.

- c) Subsistema de turbina Francis, se encontró un sello mecánico estacionario fracturado que causó un mal funcionamiento y manipulación provocando fugas de agua entre el motor-generador y la turbina, requiriendo la fabricación del sello mecánico bajo la muestra original. Los sellos mecánicos se incrustaron en la superficie de contacto del sello mecánico rotativo debido al tiempo en desuso y la exposición al medio ambiente, creando fugas de agua entre el motor-generador y la turbina, lo que requirió lapeado de la superficie de contacto.

Hubo fricción entre el impulsor y el anillo de desgaste de la caja espiral, por causa de la deformación de las superficies del impulsor y del anillo de desgaste, lo que requirió el mecanizado de ambas piezas en un torno.

El dinamómetro falló, debido al deterioro del sello del depósito de mercurio, provocando que fuese imposible leer la fuerza de frenado de la turbina Francis, requiriendo la fabricación del sello.

El generador DC presentó mal funcionamiento por tiempo en desuso y exposición al medio ambiente, provocando una imposibilidad de generar energía eléctrica lo que podría derivar en otras fallas, además de impedir la medición de la fuerza al freno de la turbina, requiriendo el reemplazo del cableado de salida del generador con conexión directa al voltímetro y amperímetro.

Se encontró un disyuntor defectuoso en el panel de control, debido a un posible cortocircuito, provocando la imposibilidad de energizar el panel de control y banco de resistencias, requiriendo el reemplazo del disyuntor por uno nuevo de 30 A por línea.

El panel de control mostró un cilindro selector del motogenerador defectuoso, imposibilitando la selección del funcionamiento del motogenerador, requiriendo servicio de cerrajería con fabricación de llave nueva.

El panel de control presentó voltímetro y amperímetro defectuosos, debido al tiempo en desuso y exposición al ambiente, imposibilitando la lectura del voltaje y corriente generada, requiriendo reemplazo por nuevos dispositivos.

- d) Subsistema de turbina Pelton, este subsistema forma parte de un mismo banco de pruebas, compartiendo los subsistemas de almacenamiento de agua y distribución de flujo y se describirá en el siguiente subapartado.

Rehabilitación de banco generador eléctrico de alta potencia para conversión de energía hidráulica.

El banco de pruebas se divide en tres componentes que involucran (Márquez et al., 2016): a) subsistema de almacenamiento de agua, b) subsistema de distribución de flujo, c) subsistema de turbina Francis, y d) subsistema de turbina Pelton.

- a) El rodamiento trasero presentó ruido al girar debido a la fricción metal-metal, por causa de que un rodamiento trasero en mal estado provocaba un giro escalonado de la turbina, requiriendo reemplazo del rodamiento por uno nuevo.
- b) El manómetro presentó mal funcionamiento provocando daños en los componentes internos debido a la imposibilidad de medir la presión en la entrada de la turbina, requiriendo reemplazo por un manómetro nuevo.
- c) El dinamómetro no existía, lo que imposibilitaba medir la fuerza de frenado de la turbina, requiriendo la instalación de un nuevo dinamómetro (escala tipo reloj 0-200 kgf).

Evaluación de índices de desempeño de generadores eléctricos de alta, media y baja potencia para conversión hidráulica

Evaluación de índices de desempeño de banco generador eléctrico de baja potencia para conversión de energía hidráulica

El diseño de prueba experimental para el sistema de Turbina Kaplan es un diseño factorial multinivel donde hay tres factores experimentales y cinco variables de respuesta. Los factores experimentales (Tabla 3) se componen del ángulo de apertura de las aspas del distribuidor, que está definido por nueve niveles que son 0.0254 m (1 in.), 0.0285 m (1 1/8 in.), 0.03175 m (1 1/4 in.), 0.03492 m (1 3/8 in.), 0.0381 m (1 1/2 in.), 0.0412 m (1 5/8 in.), 0.0444 m (1 3/4 in.), 0.04762 m (1 7/8 in.), 0.0508 m (2 in.); el ángulo de posición de las palas del impulsor que tiene nueve niveles que son -5°, 0°, 5°, 10°, 15°, 20°, 25°, 30°, 35° y la velocidad de rotación del eje de la Turbina Kaplan que presenta seis niveles de estudios que son 200 rpm, 400 rpm, 600 rpm, 800 rpm, 1000 rpm y 1200 rpm. Para un total de combinaciones en los factores igual a $9 \times 9 \times 6 = 486$ pruebas.

Tabla 3: Factores experimentales del diseño de pruebas experimentales en la turbina Kaplan desde el banco de pruebas del Laboratorio Hidráulico de la Universidad de Carabobo (UC).

Factores experimentales	Número de niveles	Niveles	Unidad
Ángulo de posición de las palas del distribuidor (X)	9	1, 1 $\frac{1}{8}$, 1 $\frac{1}{4}$, 1 $\frac{3}{8}$, 1 $\frac{1}{2}$, 1 $\frac{5}{8}$, 1 $\frac{3}{4}$, 1 $\frac{7}{8}$, 2	in
Ángulo de posición de la pala del impulsor (ϕ)	9	-5, 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35	°
Velocidad de rotación del eje de la turbina Kaplan (N)	6	200, 400, 600, 800, 1000, 1200	rpm

Fuente: Adaptado de Márquez et al. (2015)

Evaluación de índices de desempeño de banco generador eléctrico de media potencia para conversión de energía hidráulica

El diseño de las pruebas experimentales del sistema de turbina Francis se muestra en la Tabla 4; donde se observan dos (2) factores experimentales (Márquez y Cachinca, 2016): 1) Caudal de entrada (m³/h) y 2) Apertura del distribuidor, para un total de combinaciones en los factores igual a $10 \times 2 = 20$ pruebas.

Tabla 4: Factores experimentales del diseño de pruebas experimentales en la turbina Francis desde el banco de pruebas del Laboratorio Hidráulico de la Universidad de Carabobo (UC).

Factores experimentales	Número de niveles	Niveles	Unidad
Flujo de entrada	10	11,36; 17,03; 22,71; 28,39; 34,07; 39,74; 45,42; 51,10; 56,78; 62,45; (50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275)	[m ³ /h], (gpm)
Apertura del distribuidor	2	50 %, 100 %	

Fuente: Adaptado de Márquez y Cachinca (2016)

Evaluación de índices de desempeño de banco generador eléctrico de alta potencia para conversión de energía hidráulica

El diseño de las pruebas experimentales del Sistema de Turbina Pelton se muestra en la Tabla 5; donde se observan tres (3) factores experimentales (Márquez y Cachinca, 2016): 1) Flujo de Entrada (m³/h), 2) Recorrido del Punzón y 3) Velocidad de Rotación (*rpm*). El primero se prueba en cuatro niveles. El segundo se prueba en cinco niveles. El tercero se prueba en nueve niveles respectivamente, para un total de combinaciones en los factores igual a $4 \times 5 \times 9 = 180$ pruebas.

Tabla 5: Factores experimentales del diseño de pruebas experimentales en la turbina Pelton desde el banco de pruebas del Laboratorio de Hidráulica de la Universidad de Carabobo (UC).

Factores experimentales	Número de niveles	Niveles	Unidad
Flujo de entrada	4	11, 36; 22, 71; 34, 07; 45, 42; (50, 100, 150, 200)	[m ³ /h] (gpm)
Recorrido del punzón	5	0,2, 0,4, 0,6, 0,8, 1	
Velocidad de rotación del eje de la turbina Pelton (N)	9	400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200	(<i>rpm</i>)

Fuente: Adaptado de Márquez y Cachinca (2016)

Elaboración de las curvas de operación para la representación de las variables involucradas en los sistemas Turbina Kaplan, Turbina Francis y Turbina Pelton del Laboratorio Hidráulica UC

Para la elaboración de las curvas características de operación de los sistemas turbina Kaplan, turbina Francis y turbina Pelton del Laboratorio Hidráulico UC (Márquez y Cachinca, 2016; Márquez et al., 2015), se utilizaron los datos obtenidos de las pruebas experimentales; lo que implicó estimar las variables de respuesta que representan el funcionamiento de una máquina hidráulica, tales como: a) Potencia generada, b) Eficiencia, c) Altura neta disponible, entre otras. Cada una de estas variables de respuesta se graficaron con respecto a los factores experimentales controlados o establecidos durante las pruebas, tales como: Turbinas Kaplan

y Francis: a) la apertura del distribuidor, y b) el flujo a través de la turbina. Turbina Pelton: a) velocidad de rotación, b) recorrido del punzón y c) flujo a través de la turbina. De esta forma se obtiene una curva de tendencia de operación de los sistemas de turbinas para cada combinación de estos factores.

Resultados y discusión

Curvas de operación para representar las variables involucradas en el sistema de turbina Kaplan del Laboratorio de Hidráulica UC

Las curvas de operación de la Turbina Kaplan donde se representan las variables de salida del sistema (Figura 7) se obtuvieron aplicando el diseño de las pruebas experimentales. En estas curvas se aprecia el comportamiento del sistema de la Turbina Kaplan ante diferentes condiciones de pruebas.

La Figura 7 representa las curvas características de la turbina Kaplan para ángulos de apertura de los álabes del impulsor de -5° y 25° respectivamente. En la Figura 7 se puede observar que se lograron eficiencias de hasta el 65 % asociadas a las colinas -5° con velocidades de giro menores a 1200 *rpm*, y ángulo de apertura del distribuidor de 2 pulgadas. Para una apertura de 25° correspondiente a los álabes del impulsor, a la misma velocidad de rotación del eje de la turbina, los rendimientos fueron menores con una apertura del distribuidor de 1 1/2 pulgadas. Con un ángulo de apertura de 25° de los álabes del impulsor, el sistema funcionó de manera más eficiente que con una apertura de -5° y para grados inferiores de apertura del distribuidor.

En la Figura 8, que representan las curvas en un ángulo de 0° para el ángulo de apertura de los álabes del impulsor. En éste, se obtuvieron colinas de hasta el 95 % de eficiencia que, a 1200 *rpm* estos rendimientos variaron entre ángulos de apertura del distribuidor de 0.0444 m (1 3/4 in.) y 0.03175 m (1 1/4 in.) en el que se manejaron caudales entre 900 *gpm* y 1300 *gpm*. Para ángulo de impulsor de 30° (Figura 7h), los rendimientos también fueron hasta el 95 % a 1200 *rpm* y velocidades menores se apreció que las colinas de rendimiento están entre 0.0508 m (2 in.) y 0.0381 m (1 1/2 in.), y estos rendimientos están entre 1250 *gpm* y 1600 *gpm*. Gráficamente se observa que con ángulos menores del distribuidor a 0° el sistema es más eficiente que con un ángulo de 30° .

Las curvas con ángulos de apertura del impulsor de 10° (Figura 8d), 15° (Figura 8e) y 20° (Figura 8f) tienen colinas de eficiencia de hasta el 80 %. Las curvas a 10° y 15° tienen colinas muy similares pero la diferencia es mayor. En la curva de eficiencia del 80 % se pudo observar que a caudales menores de 1200 *gpm* a 15° no se obtuvo este rendimiento, en cambio a 10° varió entre 1100 *gpm* y 1300 *gpm* pudiendo observar gráficamente como se cerró la curva debido a que los valores en este desempeño no llegaron a la línea con una apertura de ángulo

de distribuidor de 0.0508 m (2 in.). Cabe destacar que a mayores velocidades de giro y menor apertura del distribuidor el sistema con una apertura de 20° es más eficiente que con aperturas de 10° y 15°.

Al analizar las curvas a 5° de apertura del impulsor (Figura 7c) se observa que las colinas de desempeño que se graficaron comienzan y terminan en una apertura de 0.0508 m (2 in.) del distribuidor. Con respecto a las curvas a 35° (Figura 9i), se observa que las relacionadas con colinas de desempeño que fueron generadas a una velocidad de 1200 rpm, no llegan a una apertura del impulsor de 0.0444 m (1 3/4 in.). Es por esto que se afirma que a 35° el sistema se comporta de manera más eficiente que con una apertura de 5°.

Curvas de operación para representar las variables involucradas en el sistema de turbina Francis del Laboratorio de Hidráulica UC

Los resultados de la operación del sistema de turbina Francis del Laboratorio Hidráulico UC se describen a través de las siguientes cuatro variables (Márquez y Cachinca, 2016; Márquez et al., 2015): 1) Energía Eléctrica Generada, 2) Carga neta entregada por el fluido a la turbina, 3) Velocidad de rotación, y la 4) Eficiencia de la turbina. Estas variables se estudian respecto a los factores experimentales controlados durante las pruebas realizadas a la turbina, que son el caudal de entrada y la apertura del distribuidor de entrada.

Caudal frente a velocidad de rotación del sistema de turbina Francis del Laboratorio Hidráulico UC

En la Figura 10a se muestra el aumento en la velocidad de rotación al aumentar el flujo de entrada a la turbina, en el mismo gráfico se muestran dos curvas, y cada una corresponde a un valor de apertura del distribuidor de entrada. El aumento en la velocidad de rotación se genera porque a mayor flujo de entrada mayor energía se proporciona a la turbina y esta la convierte en energía motriz.

Caudal contra altura neta del sistema de turbina Francis del Laboratorio de Hidráulica de la UC

La Figura 10b muestra la variación de la carga neta suministrada a la turbina dependiendo del flujo de entrada y la posición del distribuidor de la turbina. Se puede observar que a mayores caudales, mayor es la carga neta que se genera debido a que al tener un mayor volumen de fluido circulando por una misma zona aumentan las presiones de entrada y las velocidades del fluido. Además, también se puede observar que para una menor apertura del distribuidor se puede obtener una mayor carga porque se restringe la entrada, lo que provoca un aumento en la velocidad y presión de entrada del fluido.

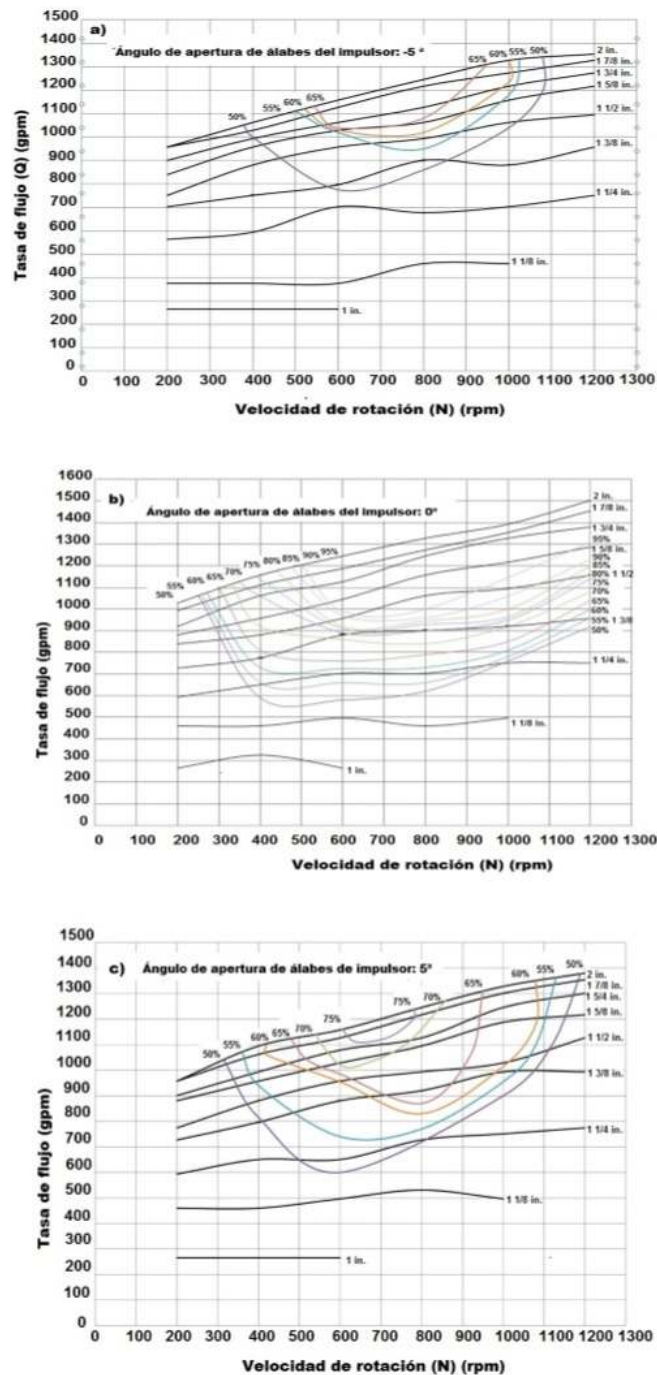


Figura 7: Curva característica de turbina Kaplan para ángulos de posición de palas del impulsor de a) -5° , b) 0° y c) 5° del banco de pruebas del Laboratorio de Hidráulica de la Universidad de Carabobo.

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Márquez et al. (2015).

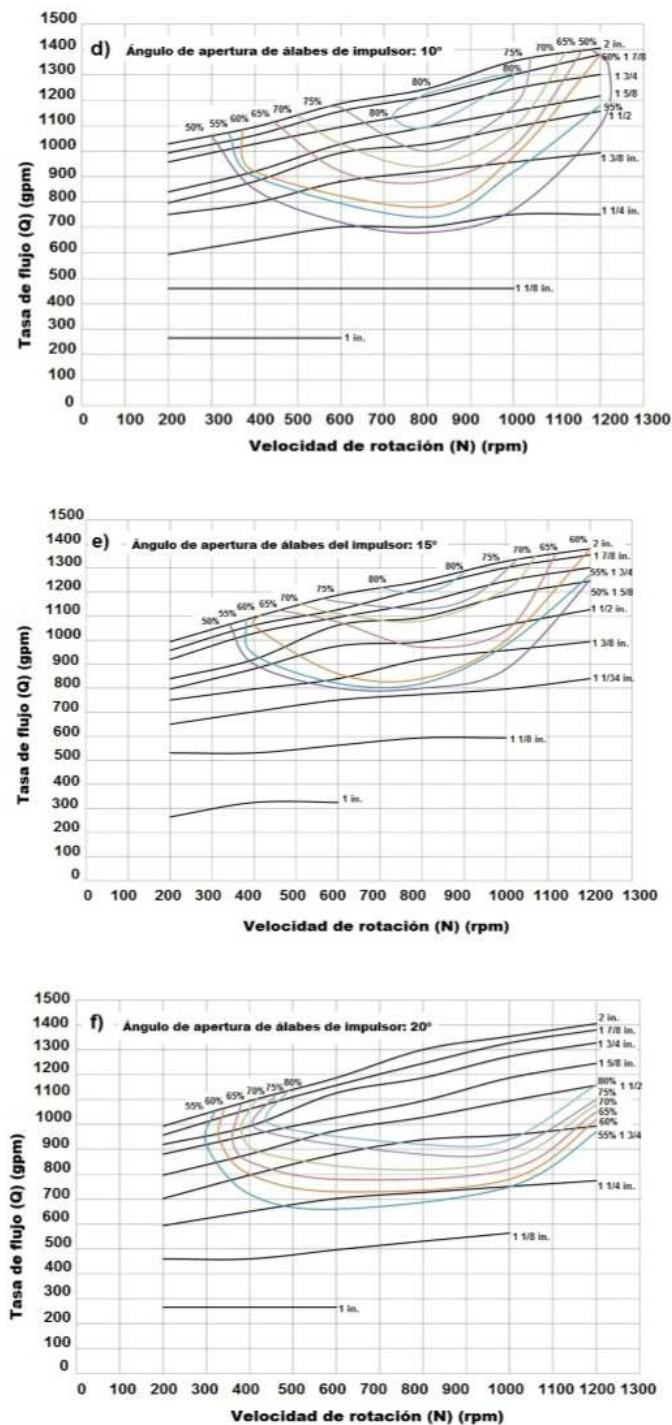


Figura 8: Curva característica de turbina Kaplan para ángulos de posición de las palas del impulsor de d) 10°, e) 15° y f) 20° desde el banco de pruebas del Laboratorio de Hidráulica de la Universidad de Carabobo (UC).

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Márquez et al. (2015).

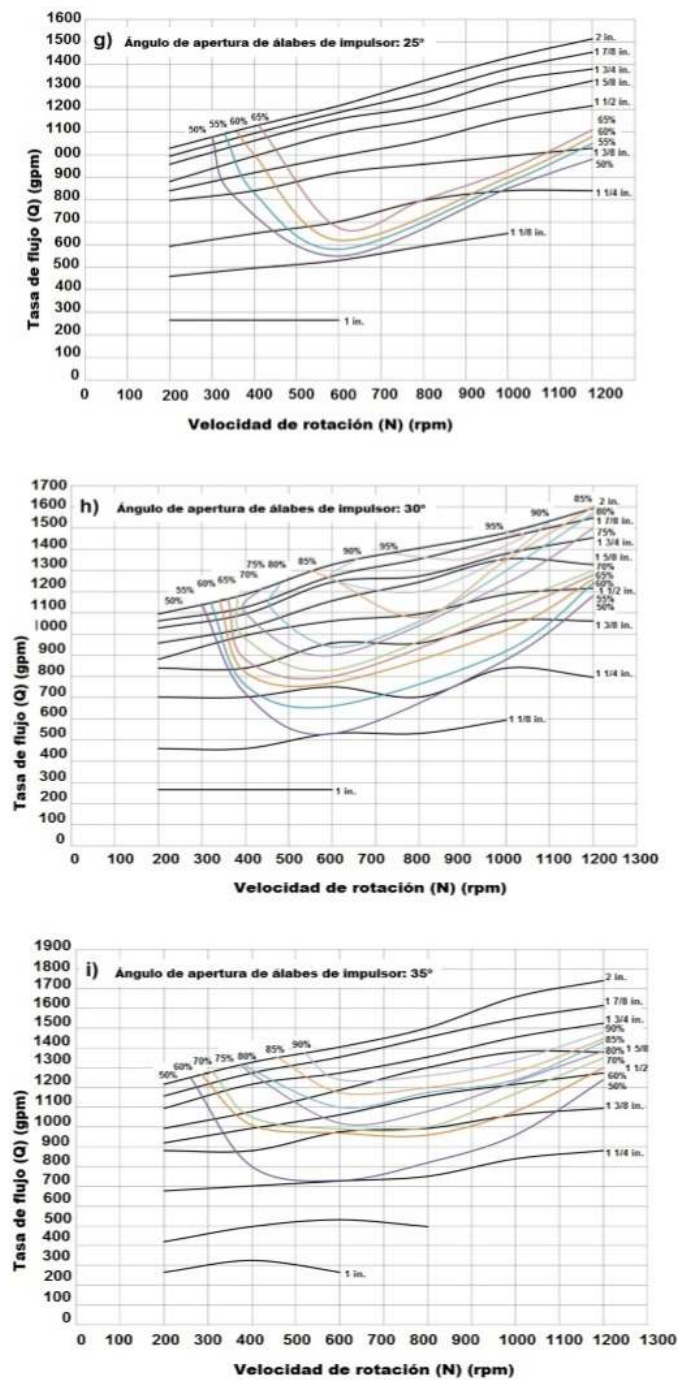


Figura 9: Curva característica de turbina Kaplan para ángulos de posición de las palas del impulsor de g) 25°, h) 30° y i) 35° desde el banco de pruebas del Laboratorio de Hidráulica de la Universidad de Carabobo (UC).

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Márquez et al. (2015).

Caudal frente a la energía eléctrica generada por el sistema de turbina Francis del Laboratorio de Hidráulica UC

En la Figura 10c se puede observar el aumento de la potencia eléctrica con respecto al flujo, esto ocurre ya que como se mencionó anteriormente, a mayor flujo de entrada, mayor carga neta se entrega a la turbina, lo que produce un aumento en la potencia útil que la turbina puede generar. En el caso del sistema de turbina Francis del Laboratorio Hidráulico UC, esta potencia útil se traduce directamente en energía eléctrica debido al generador y al sistema eléctrico que lleva acoplado.

Caudal versus eficiencia obtenido del sistema de turbina Francis del Laboratorio Hidráulico de la UC

La Figura 10d muestra la eficiencia con respecto al flujo de entrada del sistema de turbina Francis del banco de pruebas del Laboratorio de Hidráulica de la UC. El gráfico muestra que para mayores flujos de entrada la eficiencia de la turbina tiende a aumentar.

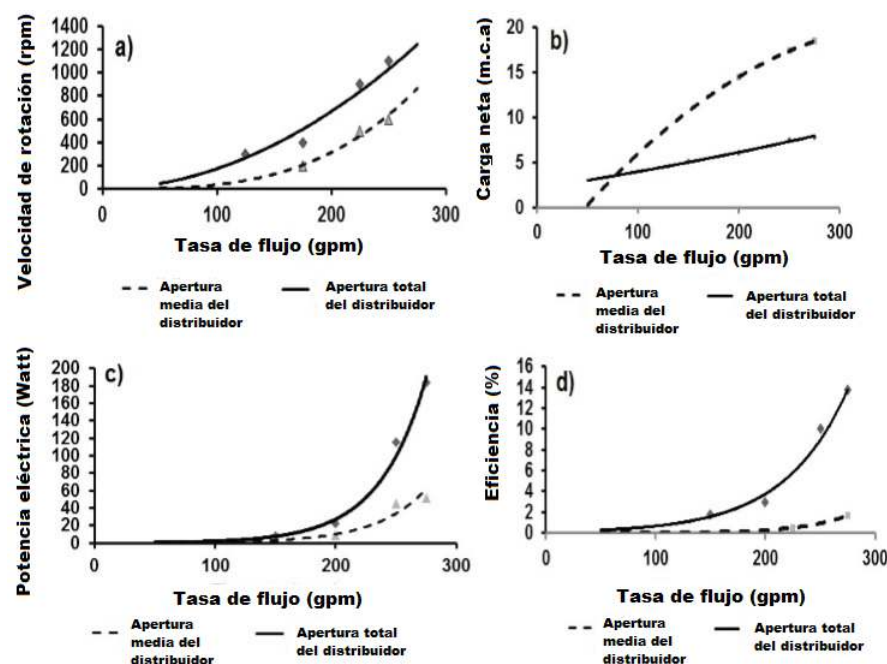


Figura 10: a) Curvas de flujo contra velocidad de rotación obtenidas en el banco de pruebas de turbina Francis. b) Caudal contra altura neta obtenido en banco de pruebas de turbina Francis, c) Caudal contra. Energía eléctrica obtenida en el banco de pruebas de turbinas Francis, d) Caudal contra eficiencia obtenido en banco de pruebas de turbina Francis.

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Márquez y Cachinca (2016).

Las variables que describen el funcionamiento del sistema de turbina Pelton del Laboratorio de Hidráulica UC son (Márquez y Cachinca, 2016) la potencia de frenado generada, la carga neta entregada por el fluido a la turbina y la eficiencia obtenida de la turbina. Cada uno de estos factores se estudia respecto a las variables que se pueden controlar durante el ensayo, como son, el recorrido del punzón, la velocidad de rotación de la turbina y el caudal de entrada a la turbina.

Caudal versus velocidad de rotación del sistema de turbina Pelton del Laboratorio de Hidráulica UC

En la Figura 11a se puede observar la variación de la velocidad de rotación con respecto al aumento del flujo de entrada a la turbina. Esto es congruente con el funcionamiento teórico de una turbina, indicando que cuanto mayor es el caudal de entrada y la altura del agua, más energía se entrega a la turbina, la cual se transforma en energía mecánica en la forma de velocidad angular en el eje acoplado al rotor de la turbina.

Curva de caudal versus altura neta del sistema de turbina Pelton del Laboratorio de Hidráulica de la UC

La Figura 11b muestra cómo la altura neta disponible para la acción de la turbina aumenta dependiendo del aumento en el flujo de entrada de la turbina. Así mismo, se puede observar que para recorridos más largos del punzón es posible obtener datos a mayores caudales, lo que resulta en curvas con pendientes menos pronunciadas. Esta gráfica está hecha únicamente con los datos de las pruebas en las que hay una velocidad de giro de 400 rpm, debido a que es la velocidad a la que para cada combinación de los diferentes niveles de flujo y recorrido del punzón es posible obtener suficientes puntos de carga neta para generar una curva (Márquez y Cachinca, 2016).

Velocidad de rotación versus curvas de potencia de frenado del sistema de turbina Pelton del Laboratorio de Hidráulica UC

En las Figuras 11c-11f se puede observar cómo varía la potencia en el eje de la turbina Pelton dependiendo de la velocidad de su rotación, así mismo se pueden comparar las potencias obtenidas y la cantidad de datos recolectados dependiendo del flujo que se suministra a la turbina, donde se observa que es evidente que para un mayor caudal existe la posibilidad de girar la turbina a mayores revoluciones y aplicar una mayor fuerza de freno en el eje, esto involucra mayor potencia en el eje de la turbina incluso para recorridos del punzón más largos a los que pueden lograrse a caudales más bajos.

Velocidad de rotación versus eficiencia del sistema de turbina Pelton del Laboratorio de Hidráulica de la UC

En las Figuras 12g-12i se presentan las curvas en las que se puede observar cómo varía la eficiencia según la velocidad de rotación de la turbina dependiendo de las diferentes aperturas de los inyectores de entrada y los diferentes caudales de entrada con los que fueron tomados los datos del experimento. Es importante señalar que así como a mayores caudales se obtiene una mayor potencia de freno, la eficiencia también tiende a aumentar con el aumento del caudal que circula por la turbina.

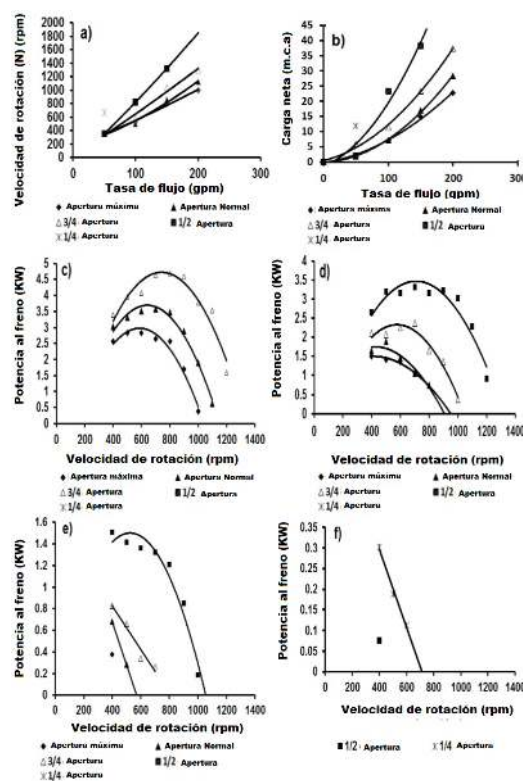


Figura 11: a) Caudal frente a velocidad de rotación del sistema de turbina Pelton del Laboratorio Hidráulico de la UC, b) Caudal contra curva de altura neta del sistema de turbina Pelton del Laboratorio de Hidráulica de la UC, c) Velocidad de rotación contra potencia de frenado bajo un caudal de 200 gpm, d) Velocidad de rotación contra potencia de frenado bajo un caudal de 150 gpm, e) Velocidad de rotación contra la potencia de frenado bajo un caudal de 100 gpm, f) Velocidad de rotación contra la potencia de frenado bajo un caudal de 50 gpm.

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Márquez y Cachinca (2016).

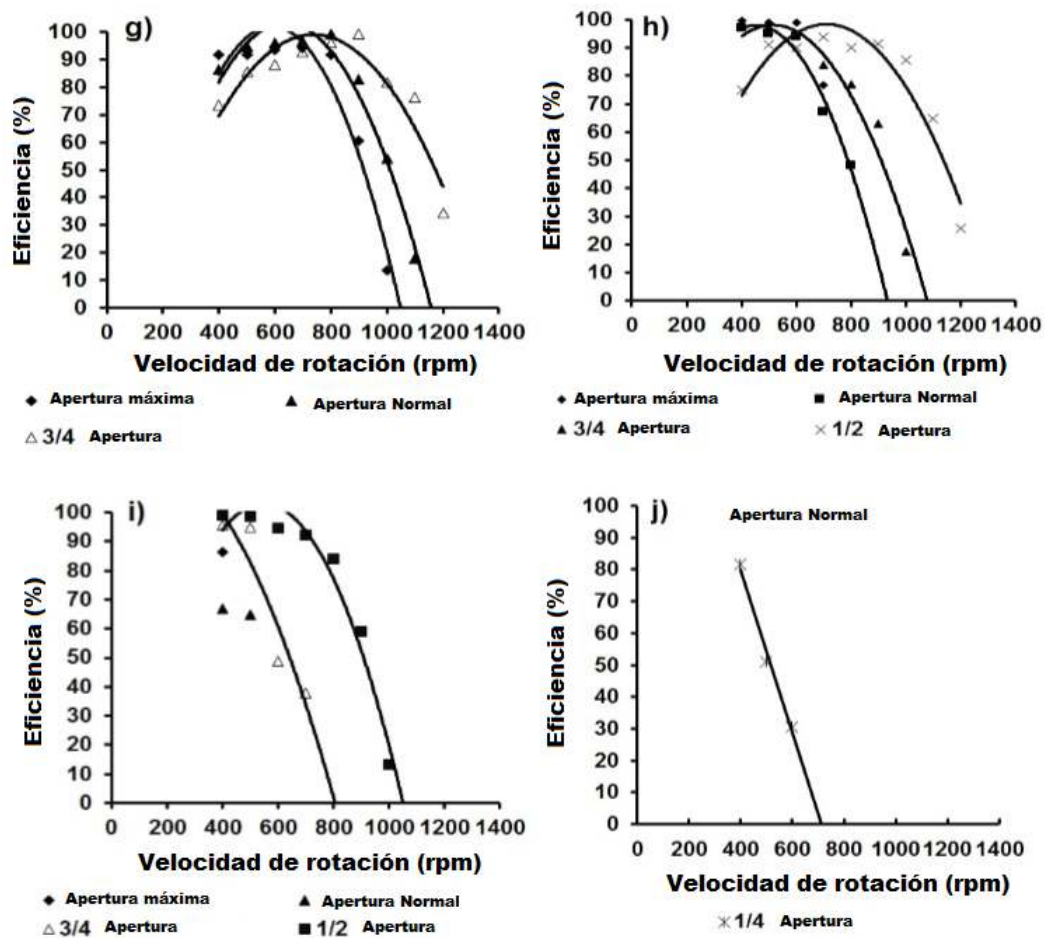


Figura 12: g) Velocidad de rotación versus eficiencia bajo un caudal de 200 gpm , h) Velocidad de rotación versus eficiencia bajo un caudal de 150 gpm , i) Velocidad de rotación versus eficiencia bajo un caudal de 100 gpm , j) Velocidad de rotación contra eficiencia bajo un caudal de 50 gpm.

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Márquez y Cachinca (2016).

Conclusiones

La determinación de las características de operación de la turbina Kaplan nos permitió conocer cuáles son los parámetros que influyen en el comportamiento de este tipo de turbina y establecer los rangos en los que opera cada parámetro en el sistema de Turbina Kaplan perteneciente al Laboratorio de Hidráulica “Elías Sánchez Díaz” de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Carabobo. El diseño factorial multinivel se utilizó en el diseño de pruebas experimentales para el sistema de turbina Kaplan, logrando estudiar los diferentes niveles que tiene cada factor experimental a través de todas las combinaciones posibles de

los niveles de cada factor, al hacer uso de este diseño se pudo obtener la influencia de cada factor en las variables de respuesta, determinando que el ángulo de posición de las aspas del distribuidor como factor experimental tiene un mayor efecto en las variables de respuesta estudiadas.

Los resultados del diseño de las pruebas experimentales han permitido conocer las condiciones que influyen en el funcionamiento de cada turbina y establecer los rangos de regulación de cada parámetro en los sistemas de turbina Francis y turbina Pelton pertenecientes al laboratorio de hidráulica “Elías Sánchez Díaz” de la Universidad de Carabobo. El diseño factorial ha dado lugar a 7 pruebas experimentales sobre el Sistema de Turbina Francis y 65 pruebas experimentales sobre el sistema de turbina Pelton. En ambas turbinas el factor que más influye en el funcionamiento y generación de energía es el caudal suministrado; que varió en el primer sistema entre 100 y 275 gpm; mientras que en el segundo sistema varió entre 50 y 250 gpm.

Disponibilidad de datos

Los datos que sustentan los hallazgos de este estudio se encuentran disponibles en el repositorio institucional de la Universidad de Carabobo a través de las siguientes tesis de pregrado aprobadas: Márquez y Salazar (2016), Márquez et al. (2015), Márquez et al. (2016) y Márquez y Cachinca (2016).

Referencias

- Márquez, A., y Cachinca, J. (2016). *Evaluación del funcionamiento de los sistemas turbina Francis y turbina Pelton del laboratorio de hidráulica, Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Carabobo* [Tesis de licenciatura]. Universidad de Carabobo. <http://riuc.bc.uc.edu.ve/handle/123456789/8440>
- Márquez, A., García, J., y Pacheco, M. (2015). *Evaluación de la operación del sistema de turbina Kaplan en el laboratorio de hidráulica “Elías Sánchez Díaz” de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Carabobo* [Tesis de licenciatura]. Universidad de Carabobo. <http://riuc.bc.uc.edu.ve/handle/123456789/8441>
- Márquez, A., Martínez, I., y Uzcátegui, J. (2016). *Rehabilitación del sistema de turbina Francis-Pelton del laboratorio de hidráulica de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Carabobo* [Tesis de licenciatura]. Universidad de Carabobo. <http://riuc.bc.uc.edu.ve/handle/123456789/8437>

- Márquez, A., y Salazar, I. (2016). *Propuesta para la reactivación de los bancos de turbinas Kaplan, Pelton y Francis en el laboratorio de hidráulica “Elías Sánchez Díaz” de la Escuela de Ingeniería Civil - UC* [Tesis de licenciatura]. Universidad de Carabobo. <http://riuc.bc.uc.edu.ve/handle/123456789/8438>
- Mataix, C. (1975). *Turbomáquinas hidráulicas. Turbinas hidráulicas. Bombas. Ventiladores*. Editorial ICA.
- Mataix, C. (1986). *Mecánica de fluidos y maquinas hidráulicas*. (2da Ed.). Ediciones del Castillo, S.A.
- Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica. (2024). *MPPEE homologa metodología de cálculos de indicadores para mitigar los efectos del cambio climático*. Prensa MPPEE. <http://mppee.gob.ve/?p=87464>
- Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo de América latina y el Caribe. (2024). *Plan de la Patria 2109-2025 de Venezuela*. <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/plan-de-la-patria-2019-2025-de-venezuela>


Ensayos sobre la Creación de Conocimiento



Reflexiones críticas sobre procesos pedagógicos. Una sistematización de experiencias sobre transformación educativa

Critical reflections on pedagogical processes. A systematisation of experiences on educational transformation

Mayrin Garcia ¹

Gabriela Torres ²

Unidad Educativa Nacional Ricaurte, Aragua, Venezuela^{1,2}

mayrinjgarciaq@gmail.com¹

gabrielaaa0603@gmail.com²

Fecha de recepción: 11/08/2024

Fecha de aceptación: 11/09/2024

Pág: 143 – 156

DOI: [10.5281/zenodo.18164846](https://doi.org/10.5281/zenodo.18164846)

Resumen

La educación tradicional en Venezuela se encuentra obsoleta pues no responde a nuestra realidad, sino a un modelo colonialista, imperialista, opresor y capitalista, es por ello que debe darle paso a los nuevos cambios que se vienen dando debido a las condiciones históricas, políticas, económicas y sociales que se viven en el país, producto al cambio de conciencia alcanzado por el pueblo venezolano. Por ello se hace indispensable la transformación educativa; requiere entonces, ser pertinente a los entornos inmediatos en donde las personas viven en su cotidianidad, de modo que no se les apliquen raseros universales con pretensiones de homogeneizar, sino que los proyectos formativos sean correspondientes a las características culturales, sociales, geo históricas y propias de su contexto, desde un punto de vista más social y a través de nuevas formas que permitan una gestión escolar asertiva, que conlleve a que los procesos pedagógicos se conozcan, practiquen, se consoliden y den marcha a la formación de un ciudadano integral para la patria que se quiere, es decir, la refundación de la República.



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

Es por ello que se contempla la sistematización de experiencias bajo el paradigma socio crítico con un enfoque cualitativo, como método a emplear sea un ejercicio que acceda al desarrollo de las experiencias vividas, con el fin de documentarlas de tal manera que puedan servir como referentes o premisas que permitan crear espacios de reflexión colectiva y comunitaria.

Palabras claves: procesos pedagógicos, sistematización de experiencias, transformación educativa.

Abstract

Traditional education in Venezuela is obsolete because it does not respond to our reality, but rather to a colonialist, imperialist, oppressive and capitalist model, which is why it must give way to the new changes that are taking place due to current historical, political, economic and social conditions experienced in the country, as a result of the change in consciousness achieved by the Venezuelan people, which is why educational transformation is essential. It requires then, to be relevant to the immediate environments where people live in their daily lives, so that universal standards are not applied to them with the intention of homogenizing, but rather that the training projects are corresponding to the cultural, social, geo-historical and own characteristics. of its context, from a more social point of view and through new forms that allow assertive school management, which leads to pedagogical processes being known, practiced, consolidated and giving rise to the formation of an integral citizen for the country. What is wanted, that is, the refoundation of the republic, that is why the systematization of experiences is contemplated under the socio-critical paradigm with a qualitative approach, as a method to be used is an exercise that accesses the development of lived experiences, in order to document them in such a way that they can serve as references or premises that allow creating spaces for collective and community reflection.

Keywords: educational transformation, pedagogical processes, systematization of experiences.

Introducción

La educación en Venezuela requiere el esfuerzo de todas y todos para su consolidación, se muestra indispensable la participación protagónica en la construcción colectiva de lo que hoy es nuestro sistema educativo, en función de poder cumplir con la premisa planteada en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), desde su preámbulo cuando se

establece como fin supremo “refundar la República para establecer una sociedad democrática, participativa y protagónica, multiétnica y pluricultural donde se consoliden los valores de libertad y de bien común... y asegure el derecho a la vida, al trabajo, a la cultura, a la educación”, solo se logrará alcanzar esto, si se inicia con la formación de un ciudadano que responda a las exigencias requeridas, es decir, un ciudadano integral, un ser social, que triunfe en obtener la verdadera suma de felicidad posible, sueño además del Libertador Simón Bolívar, objetivo principal plasmado en el Congreso de Angostura hace más de doscientos años.

Es allí que, para alcanzar lo propuesto anteriormente, los cambios en el sistema educativo venezolano juegan un papel primordial, pero se reconoce que para avanzar es necesario empezar por realizar una auto transformación, desde adentro, un desarrollo endógeno, darle paso a un docente con convicción, que crea y luche por este cambio y esté dispuesto, un docente que se atreva y sea comprometido, que progrese y alcance un nivel de conciencia elevado, que le permita entender que es la base fundamental para la formación de ese ciudadano integral que el país reclama, más en estos momentos de crisis mundial.

Entendiendo además que los tiempos van cambiando, lo que exige nuevas prácticas y metodologías, nuevas formas de ver y apreciar las cosas, es sabido que a veces los cambios traen resistencias, es por ello que se hace necesario el uso de herramientas que permitan afrontar esas intransigencias que se presentan día a día, por eso se requiere la transformación en docentes reaccionarios y revolucionarios, que despierten a las realidades que viven los y las estudiantes, ver la educación como un continuo humano, en por y para la vida, encontrar camino para la ruptura con el viejo sistema educativo, para avanzar hacia la inclusión, colectividad, solidaridad, integración, libertad y soberanía.

Y tal como lo establecen Narro et al. (2012) en el Plan de Diez Años para desarrollar el Sistema Educativo Nacional:

La educación es uno de los factores que más influye en el avance y progreso de personas y sociedades. Además de proveer conocimientos, la educación enriquece la cultura, el espíritu, los valores y todo aquello que nos caracterizan como seres humanos; para el impulso de la ciencia, la tecnología y la innovación de un país (p. 5).

Se puede afirmar entonces que la educación es una constante fundamental para el desarrollo sustentable y sostenible de cualquier país, pero ha adquirido mayor notabilidad hoy día con el despertar de los pueblos, motivado a dar respuestas a sus necesidades de base y que desde siempre los han agobiado; y ahora con el progreso de la ciencia y todo lo que conlleva, igualmente con los pasos agigantados de la evolución las tecnologías aplicables, de los medios para comunicar y las amplias formas de la información. Mención especial al despertar de algunos países latinoamericanos, caso particular el nuestro, el venezolano, que se perfila obtener y mantener una sociedad más libre, más justa, de arraigo a sus raíces autóctonas, tratando de

descolonizar los cánones educativos impuestos en otrora tiempos, un modelo euro centrista, obsoleto, que ya no guarda respuesta a nuestras demandas de hoy día, con la propuesta de país que asumida desde hace 25 años con el fin de alcanzar la tan ansiada soberanía cognitiva y lograr la emancipación definitiva.

La finalidad de esta publicación es de documentar los datos recogidos en cuatro momentos, con una estructura que abarcan, el primero la reflexión inicial del contexto, es decir, la naturaleza del estudio, el segundo momento la reflexión crítica pedagógica, seguido del tercer momento donde se intenta esbozar los aportes transformadores a la diagnosis y su posible aplicabilidad en el contexto y el último momento, plasmando las reflexiones finales del estudio, de tal manera que puedan servir como referentes que permitan crear espacios de reflexión colectiva. Rescatando el hecho que el enfoque socio crítico como perspectiva que surge en repuesta a otros enfoques positivistas, que han tenido escaso impacto en las transformaciones sociales, por lo que se quiere mostrar una visión integral en la aplicabilidad de este enfoque en los procesos pedagógicos del sistema educativo, que dan evidencia de su fortaleza y de los cambios a los que se puede llegar a través del poder popular.

Esta dinámica en la búsqueda de la consolidación y aplicabilidad de los procesos desde estas nuevas formas de gestión escolar debe ir acompañada de una comunicación asertiva en toda la estructura organizativa, vista como una forma de comunicarse e interactuar con el colectivo y el espacio, lo que va a permitir ejercer un control más eficaz y directo del entorno, sin vulnerar ni trasgredir a los individuos, apuntando a lo humano y al hecho social de las instituciones educativas en este caso particular de la Unidad Educativa Nacional Ricaurte, nuestra casa de estudio.

Reflexión inicial

La Escuela como espacio para la vida

La escuela juega un papel preponderante pues, es un espacio para la vida, para aprender a desarrollar armónicamente habilidades y destrezas cognitivas, afectivas y sociales, donde se orientan aspectos de carácter axiológicos y prácticos, fomentando el respeto a la dignidad e identidad como personas y a la formación transversal por los valores éticos de tolerancia, justicia, amor, solidaridad y paz.

Es el caso de la Unidad Educativa Nacional Ricaurte, plantel de dependencia nacional adscrito desde hace 48 años al Ministerio del Poder Popular para la Educación ubicado en la calle García de Sena Norte cruce con calle Bolívar y Ponte S/N en La Victoria, Municipio José Félix Ribas del estado Aragua que comparte sede con la Unidad Educativa Nacional “12 de Febrero”, vecina de la Unidad Educativa Nacional Bolivariana “Rubén Darío”, de la Escuela Técnica Industrial Nacional La Victoria, de la Unidad Educativa Nacional “Paulo Freire” y

de la Escuela Básica Estatal “23 de Enero”, quienes juntas en un área geográfica bastante extensa conforman el circuito escolar número 01.

Esta institución educativa como casa de formación alberga anualmente a 640 estudiantes aproximadamente en el nivel de educación media general, quienes conjuntamente con el equipo directivo, coordinador, docente, administrativo, obrero y madres de la patria integran la gran familia Ricaurtense; siendo un gran número de personas corresponsables del proceso educativo, cumpliendo cada uno su rol institucional.

Diagnóstico situacional

A principios del año escolar 2023 – 2024 como parte de la formación permanente se realizó una jornada de autoevaluación de la vida institucional en dos fases, permitiendo el reencuentro con todos los actores del hecho educativo, equipo directivo, coordinadores, docentes, administrativos, obreros, madres de la patria y las respectivas vocerías del consejo educativo que se estiman para la conformación de organización escolar establecida en la circular 0058 y las fuerzas vivas comunitarias. La primera fase con el objetivo de revisar los resultados arrojados del periodo escolar pasado y la segunda para construir y/o fortalecer el Proyecto Educativo Integral Comunitario (PEIC), destinadas a determinar los logros en la calidad y efectividad de la gestión educativa.

De manera que se conformaron mesas de trabajo como espacios de encuentro, de diálogo y compartir de saberes y escucha invitando a revisar y evaluar a través de una matriz FODA, la vida institucional en ocho aspectos o líneas principales de acción:

1. La inclusión.
2. La calidad educativa.
3. Clima escolar.
4. Mantenimiento de la infraestructura.
5. Todas las manos a la siembra.
6. Escuelas productivas.
7. Identidad cultural.
8. Organización y participación.

Resultado del abordaje crítico y proactivo de la calidad educativa, se presenta entonces la matriz FODA, contemplando los siguientes aspectos en su estructura.

Fortalezas:

- Presencia de personal docente en todas las áreas de formación.
- Equipo directivo consolidado, cada uno ejerciendo las funciones inherentes a su cargo.
- Organización estructurada en todos los departamentos y coordinaciones que conforman el organigrama institucional; estos son Dirección, Subdirección Administrativa, Subdirección Pedagógica, Departamento de Evaluación y Control de Estudios, Coordinaciones Pedagógicas en todos los años.
- El departamento de bienestar estudiantil, además de contar con la Coordinación de Orientación, se suma la coordinación de Defensoría Escolar.
- Apoyo y participación de los padres, representantes y/o responsables en las actividades donde se les involucre.
- La disposición hacia la consolidación de la tríada Escuela – Familia – Comunidad.
- Los distintos grupos de recreación, producción y participación, en la creación de los grupos de danza urbana, teatro, club de lectura, protocolo, pintura, club de ajedrez, entre otros.
- Cuenta con una biblioteca y una encargaduría para la administración del Centro de Recursos para el Aprendizaje.
- Participación activa en los juegos interescolares, intercircuitales y municipales en las diferentes disciplinas deportivas: kikinbol, futbol sala, voleibol y baloncesto.
- El cumplimiento de los lineamientos emanados por el ente rector, el Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE) y las instancias regionales, zonales y municipales.
- El cumplimiento de los acuerdos de paz y convivencia establecidos por todas y todos.
- La capacidad de autogestión.
- La distribución en el horario de clases de las áreas de formación en conjunto y el respeto por el mismo, haciendo hincapié en la hora de entrada y salida.
- La implementación de la estrategia interdisciplinar como una forma de ver las áreas del saber, todas sobre un tema en específico y permitiendo la interacción de todos a parte padres, representantes, responsables, personal obrero y administrativo, madres procesadoras y fuerzas vivas de la comunidad.

Oportunidades:

- El proyecto socio productivo e integrador desarrollado por las y los estudiantes de quinto año, para el fortalecimiento del engranaje comunitario.
- Participación activa y efectiva de todo el personal en las distintas actividades.
- La disponibilidad de organismos como la Organización Nacional Antidrogas (ONA), el Ministerio Público, bomberos, policía municipal, el Comando Nacional Antiextorsión y Secuestro (CONAS) dando charlas de formación y prevención.
- El acceso a la institución, por su cercanía con el centro de la ciudad.
- La utilización de la plataforma 2.0, con la apertura de las distintas redes sociales de carácter institucional, ampliando las vías efectivas de comunicación.
- La utilización de algunos espacios internos para la puesta en práctica del huerto escolar a través del PTMS “Ricaurte Verde”.
- La integración con la UEN 12 de Febrero, en los espacios pedagógicos con quienes se comparte sede.

Debilidades:

- Aunque se cuenta con todo el personal docente que cubra las áreas de formación, persisten las inasistencias injustificadas semanales de algunos docentes, de manera consecutiva, durante el horario establecido de clases.
- En algunas materias los contenidos no guardan relación con la realidad.
- Las y los estudiantes alegan no comprender lo que se les imparte en las áreas lógicas – matemáticas por apreciar los contenidos abstractos, no le ven sentido a lo que están aprendiendo.
- Personal docente plegados parcialmente al llamado paro escalado magisterial.
- La irregularidad en la dotación de alimentos para el Programa de Alimentación Escolar.
- La fluctuación de los servicios básicos como el agua, la energía eléctrica, reposición de bombillos en los salones de clases y demás espacios comunes.
- Asistencia irregular del personal docente a las jornadas y charlas de formación permanente.

- Entrega tardía de la planificación y recaudos de algunos docentes.

Amenazas:

- Inseguridad en los alrededores del plantel.
- El uso inadecuado de los celulares por parte de docentes y estudiantes dentro del salón de clases.
- La lejanía habitacional de algunos docentes, pues sus lugares dormitorio están ubicados fuera del municipio.
- El deterioro de la infraestructura del plantel.

Este proceso de autorreflexión facilitó las bases de los planteamientos expuestos en la presente publicación, tomando como epicentro de estudio la Unidad Educativa Nacional Ricaurte y la Comuna 23 de Enero de la cual forma parte, durante el período escolar 2022-2023, ya que el diagnóstico participativo arrojó que existe un desconocimiento general de todos quienes hacen vida institucional en cuanto a los procesos pedagógicos, generados en su mayoría por el incumplimiento de las funcionalidades de todos los actores principales del hecho educativo, directivos, docentes, padres madres, representantes y responsables, fuerzas vivas y estudiantes; estableciendo entonces como objeto de estudio los procesos pedagógicos, lo que lleva a determinar que el campo de acción es el de contextualizar las nuevas formas de abordaje escolar.

Esta publicación tiene sus cimientos en la líneas de investigación emanadas por el Sistema Nacional de Investigación y Formación del Magisterio Venezolano (SNIFMV) que establece dentro de su concepción que toda institución educativa debe contar con un currículo contextualizado y flexible, centrado en los procesos que hacen parte de la vida y que de significado al aprendizaje cotidiano.

El currículo, en tanto orienta la relación entre la escuela, la sociedad y el estado, incorporando disposiciones aportadas por las y los docentes, es un elemento relevante para definir la pertinencia de la educación, a través de aspectos podrían denominarse sus básicos estructurales (disposiciones político – administrativas que son imprescindibles para alcanzar la calidad educativa), disciplinares (la orientación y pertinencia de cada una de las disciplinas) y cotidianos (nacidos de las prácticas e iniciativas docentes).

Y la gestión escolar, que según establece el MPPE en el cuadernillo 1 del Sistema Nacional de Investigación y Formación del Magisterio Venezolano (2018) SNIFMV, sustenta la estructura del sistema educativo venezolano se divide en niveles (educación inicial, educación primaria,

media y técnica) y modalidades (educación rural, artística, militar, especial, de jóvenes, adultos y adultas, en fronteras, intercultural e intercultural bilingüe). La estructura organizativa y de funcionamiento, establecida en la circular 3013, las relaciones entre los distintos actores escolares (supervisores y supervisoras, directores y directoras, docentes, estudiantes y familias), así como prácticas educativas que condicionan los aprendizajes. Es por ello que el objetivo de esta indagación se centra en generar espacios de socialización, formación y participación donde se contextualice los procesos pedagógicos desde una visión transformadora, de allí se derivan las siguientes tareas de investigación:

1. Convocar a todos y todas los actores del hecho educativo al empoderamiento de los procesos pedagógicos.
2. Conformar un intelectual colectivo para la comunalización educativa.
3. Familiarizar al intelectual colectivo sobre la gestión escolar en los procesos pedagógicos y su corresponsabilidad en el hecho educativo.

Aportes transformadores de la diagnosis colectiva

Con la motivación de dar respuestas a los cuestionamientos planteados anteriormente, como parte de la estructuración de los nuevos procesos de transformación, el propósito de esta investigación es el de socializar, registrar y analizar diversas experiencias educativas en la Unidad Educativa Nacional Ricaurte, ubicada en La Victoria, estado Aragua, con la finalidad de sistematizar estas experiencias, buscando promover la criticidad y tomar decisiones ajustadas a los lineamientos emanados por el ente rector el Ministerio del Poder Popular para la Educación y contextualizar desde el entorno circundante, las capacidades y potencialidades propias de la localidad, pues urge que la escuela forme parte del planteamiento de solución propuesto desde el plan de la patria 2021 – 2025 en el gran objetivo histórico número 3, que establece convertir a Venezuela en un país potencia en lo social, lo económico y lo político, dentro de la gran potencia naciente de América Latina y el Caribe, que garantice la conformación de una zona de paz en nuestra América.

El camino metodológico que sustenta este trabajo se orienta desde el paradigma cualitativo, el cual según Villarroel (2011) “la investigación cualitativa es, por último un proceso que trata de la indagación espiritual, del lenguaje, del sentir y el hacer de los sujetos sociales...” de la mano de lo que establece un enfoque socio crítico, donde la realidad es holística, global y polifacética, permitiendo ver al individuo de estudio dentro de la indagación como sujeto y no objeto, es decir, el estudio se convierte en una reflexión del colectivo, un binomio perfecto en la transformación educativa y del ser social, un sistema único e integral. Donde la sistematización de experiencias, es la guía en esa investigación cualitativa, ya que lo fundamental es obtener y/o recoger información sobre el contexto y las características de los fenómenos sociales. Por esta razón, los datos numéricos no son suficientes y requieren técnicas que permiten conocer

más profundamente las realidades que se desea analizar y desarrollar, en consonancia con lo planteado por Jara (1994):

La investigación social nos permite comprender las experiencias en un marco de referencia más amplio y también nos permite explicar las interrelaciones e interdependencias que se dan entre diversos fenómenos de la realidad histórico-social. De esta manera, las investigaciones pueden enriquecer la interpretación crítica de la práctica directa que realiza la sistematización de experiencias, aportando al diálogo de saberes con nuevos elementos conceptuales y teóricos, permitiendo llegar a un mayor grado de abstracción (p. 20).

Sobre la base de las consideraciones anteriores a continuación se recogen algunas muestras significativas de la participación de los diferentes colectivos asistentes dentro de las jornadas de formación y discusión que se fueron desarrollando durante el período escolar 2022- 2023 en los espacios de la Unidad Educativa Nacional Ricaurte. Aplicando como herramienta de recolección de datos las plenarias realizadas y la observación participante, de este modo se pudo llegar al colectivo afectado, y los instrumentos utilizados fueron la sistematización entendida como la construcción de conocimiento, es hacer teoría de la práctica vivida y el registro fotográfico.

Debate, socialización de ideas y conclusiones

Es posible conocer y comprender la realidad como praxis; orientar el conocimiento hacia la liberación y el empoderamiento social e implicar a los participantes hacia este camino transformador, en este caso, la población estudiada está conformada por el consejo educativo enmarcada en la resolución 058, utilizando como muestra las y los distintos actores que forman parte de la vocería educativa, debido a que la cooperación es fundamental en la adopción de decisiones consensuadas y reflexiones asertivas para los cambios que necesitan asumir por el beneficio de la colectividad.

La vocería de educación a cargo de la señora Haydee Mudarra, de acuerdo al Consejo Educativo (058) establecida en la institución, durante plenaria señala que hay un desconocimiento total de los procesos pedagógicos y administrativos que se llevan a cabo, no saben para que se aplican ni por qué, casi siempre que se presentan dificultades o debilidades en el quehacer educativo conversan con el docente orientador, pero casi nunca se hace un seguimiento de las acciones tomadas, ni tampoco saben si se toman algunas medidas. Además mencionan que una de las debilidades es el ausentismo o el retardo laboral por parte del personal docente, que afecta a sus hijos considerablemente esto debido a que no reciben las clases correspondientes en cada área de formación, de igual forma la indolencia que demuestran algunos docentes, se observa la desmotivación en un grupo reducido de ellos, lo que repercute directamente en el estudiante, pero asumen que es solo la directora quien toma las medidas pertinentes en todas esas circunstancias.

La representación del colectivo de las madres, padres, representantes y/o responsable, estuvo liderizada por la señora Amparo Díaz, la cual además es obrera de la institución. En su minuta manifiesta que ellos presumen o creen que los procesos pedagógicos son todas las funciones que cumple un docente incluyendo el dar clases, es decir su quehacer diario, sin embargo, no manejan cuales son las nuevas formas de gestión escolar, establecen que es la primera vez que escuchan del tema, así mismo destacan que ciertamente ellos observan que hay muchas debilidades o deficiencias en la prácticas educativas en la institución, que muchas de ellas se deben a situaciones externas, ejemplo de ello la situación que vive el país, no obstante manifiestan que es innegable el esfuerzo que realiza la institución en la formación de sus hijas e hijos.

La vocería estudiantil estuvo dirigida por la estudiante de quinto año y presidenta de la Organización Bolivariana Estudiantil (OBE), Stephanie Requena, no estuvo menos alejada de la realidad presentada por la vocería de educación, ellos señalan: no conocer los procesos pedagógicos como tales, solo saben que pueden realizar actas si tienen alguna dificultad, en el caso de que se hable con el profesor orientador y no se llegue a nada, el acta es llevada a las subdirectoras y se llegan a acuerdos con los estudiantes y con el docente en cuestión, en ocasiones se conversa con el profesor defensor estudiantil. Estableciendo que sería de gran utilidad para la población estudiantil conocer qué son esos procesos por si se presentan problemas saber qué hacer y cómo abordar la situación, ya que manifiestan que en algunos momentos sienten que sus derechos son vulnerados.

La representación que asistió del Consejo Comunal del 23 de Enero, el presidente y algunas vocerías, reflejan en su minuta que ellos no conocen los procesos pedagógicos del liceo, sin embargo, entienden que la institución se rige por las leyes de la nación, conociendo en poca medida la Ley Orgánica de Educación (LOE), entre otras, acotan además que la mayoría de ellos hacen vida en estos espacios porque muchos tienen hijos, nietos u otros familiares, y en cierta medida cuando los docentes realizan visitas a la comunidad ellos siempre tienen la disposición de acompañar, pero que no están involucrados de ninguna otra forma, reconocen que la institución hace una enorme y loable labor en la formación de los niños, niñas y adolescentes, mostrando interés y ofreciéndose para las jornadas de formación porque así podrán compenetrarse y prestar más apoyo.

La plenaria realizada por el personal docente estuvo encabezada por la docente Martha Rondón, Coordinadora de Control de Estudio, en la cual señalan que ciertamente se incurre en deficiencias debido al desconocimiento de las leyes y/o proceso que se deben seguir, a veces sencillamente por desmotivación o burocratismo no concluyen los actos a seguir, o por la falta del tiempo suficiente para completar un requisito o procedimiento solicitado por el equipo directivo. Asumiendo que en ocasiones las acciones tomadas repercuten directamente en el quehacer educativo, sin embargo, señalan que no son situaciones constantes y no se hacen adrede, aunque son conscientes de que un número muy reducido considera que es hacer más

trabajo, reconociendo además que es del interés del colectivo conocer más sobre el tema que se plantea.

Estas experiencias han podido demostrar que de la totalidad de las personas que hacen vida en la institución, más de la mitad está en desconocimiento de los procesos pedagógicos que se llevan a cabo en las instituciones educativas, y otros tantos de las nuevas formas del abordaje escolar, aunque muchos de ellos formen parte de la misma, aunado a esto, gran parte del colectivo mostró desinterés por formar parte de esta iniciativa de transformación educativa y social, lo que señala como apremiente trabajar en la concienciación del colectivo en todos sus ámbitos. Es por ello que a partir de esta primera fase diagnóstica, uno de los aportes más significativos ha sido la creación e impulso de los espacios de formación permanente, abiertos a la comunidad, de conformidad con las actualizaciones educativas, propiciando la participación protagónica y activa del colectivo, haciendo currículo, generando propuestas de solución desde todos los ámbitos detectados en la diagnosis, evaluando las que se llevan a cabo, como por ejemplo el seguimiento y control de las constantes inasistencias del personal docente a través del Centro de Desarrollo por la Calidad Educativa de Aragua (CDCEA) en el departamento de personal y jurídico; asumiendo las responsabilidades en los cargos y las funcionalidades institucionales al seguir los pasos establecidos en ley.

Otro de los aportes notorios que ha permitido el proceso de desaprender, para aprender, es la puesta en marcha del levantamiento de la cartografía social, fundamental para que el intelectual colectivo asuma el compromiso de continuar con la comunalización educativa hasta la concreción de las metas planteadas. El reconocimiento de los espacios es indispensable para entender la realidad, interpretarla y darle respuesta a la misma, no se puede apartar el contexto social de las instituciones educativas, es por ello que conociendo la comunidad y a sus habitantes, se le puede dar una resignificación al currículo planteado, permitiendo de este modo la participación y reflexión de todos los actores del hecho educativo.

Es momento de recordar las palabras sintetizadas del presidente Chávez (2012), en su discurso conocido como el Golpe de Timón donde señala que ...“la autocrítica es para rectificar no para seguirla haciendo en el vacío, o lanzándola como al vacío”..., en este caso se quiere aportar constructos mentales que permitan avanzar hacia el logro de los objetivos como colectivo, donde la transformación de la educación a través de nuestra sistematización de experiencias sea plausible y contribuya a la mayor suma de felicidad posible establecida por el estado venezolano. Considerando además, que estos aportes se usen como base o sustento para otras instituciones educativas, que les sirva de impulso para realizar cambios significativos en la realidad de sus estudiantes y permita la consolidación de una Venezuela potencia.

Reflexiones finales

El Sistema Educativo en Venezuela necesita con urgencia una revisión, reestructuración y rectificación urgente, es innegable que se ha avanzado cuantiosamente en el modelo aplicado en comparación al que se tenía, gracias a la intervención oportuna del presidente Hugo Chávez a partir de 2009, se puso en marcha la transformación de la escuela tradicional proponiendo una educación reflexiva, con procesos integrales, con prácticas comunitarias y fortaleciendo nuestra identidad cultural, pero es fundamental que se haga un trabajo constante, los tiempos cambian a pasos agigantados, hay nuevas situaciones, como crisis mundiales, bloqueos económicos y pandemias, los cuales se pueden asumir con espontaneidades, se debe inventar o errar, como lo planteaba Simón Rodríguez, la realidad invita a actuar y de forma apresurada y activa, considerando que en nuestras manos está el futuro de nuestro país.

Esta publicación parte de reconocer que el conocimiento es esencialmente un producto social y se construye en un proceso de relación, convivencia e intercambio con los otros y de estos con su espacio, abre las puertas a intentar un cambio que inicie desde lo micro, es decir, desde nuestras escuelas, protegiendo a las y los estudiantes, afectados muchas veces por la indolencia de algunos actores escolares, de igual forma a los mismos docentes como individuos y en ciertos casos el atropello del quehacer pedagógico, a lo macro, a lo nacional. Recordando que el futuro está en los niños, niñas y adolescentes que se están formando, si existen docentes mediocres, se construye mediocridad, no se puede esperar entonces la patria nueva que se requiere.

En este sentido, cabe resaltar la consolidación de una estructura gerencial desde el equipo directivo actual de la Unidad Educativa Nacional Ricaurte comprometido en promover, revisar y reestructurar si así fuese necesario la organización escolar para la integración, además de contribuir a la profundización del conocimiento en íntima relación con el contexto para lograr el alcance la transformación de la sociedad desde el ejemplo, la curiosidad, la investigación, la innovación; como referente de todos los sectores implicados en los cambios sociales que se viven y desarrollan en el país.

El hecho de conocer el cómo y para qué, de la necesidad de promover cambios en el contexto educativo de la Educación Media General, supone un reto para el trabajo en colectivo, con la participación activa de la sociedad, del compromiso y responsabilidad de los docentes, las y los estudiantes, la familia y demás actores del proceso educativo.

Queda por sentado que el proceso de transformación no es un asunto de días, semanas o un año, se trata de crear la toma de conciencia de todas y todos quienes hacen vida y participan en el hecho educativo, lo que implica paciencia, adaptación, aprender a desaprender, salir de la zona de confort y aceptación, pues toda transformación es de largo aliento en especial cuando tiene que ver con educación. Es imprescindible comprender que todo cambio genera resistencia y

principalmente en el sector educativo, donde la mayor parte del gremio está alienado a corrientes pedagógicas euro centristas, conductistas, dogmáticas de carácter individualista y autoritario desarrollándose en un mundo completamente distinto a la realidad.

Referencias

- Chávez, H. (2012). *Golpe de Timón 1ª edición*. Editorial Imprenta Nacional. ISBN: 978-980-7426-87-9.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N° 36.860, 30 de diciembre de 1999*.
- Jara, O. (1994). *Para Sistematizar Experiencias: una Propuesta Teórica y Práctica. 1ª edición*. Centro de estudios y publicaciones Alforja.
- Narro, J., Martuscelli, J., y Barzana, E. (2012). *Plan de diez años para desarrollar el Sistema Educativo Nacional*. Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, UNAM. <http://www.planeducativonacional.unam.mx>
- Sistema Nacional de Investigación y Formación del Magisterio Venezolano. (2018). *Cuadernillo 1. CENAMEC*. MPPE.
- Villarroel, M. (2011). *Tópicos de Investigación Cualitativa* (2da Ed.).

El video como recurso pedagógico en la educación virtual

Digital video as pedagogic resource in virtual education

Carlos González ¹

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres, Mérida, Venezuela¹
cgonzalez@cenditel.gob.ve¹

Fecha de recepción: 09/09/2024

Fecha de aceptación: 13/09/2024

Pág: 157 – 178

DOI: [10.5281/zenodo.18164870](https://doi.org/10.5281/zenodo.18164870)

Resumen

El video es un recurso audiovisual que se ha utilizado ampliamente como apoyo a las actividades pedagógicas, desde que inició su existencia ya sea en formato de cine tal como fue su primera manifestación, hasta la actualidad donde el video digital se presenta como su principal configuración. En un principio tuvo un discreto comienzo respaldando las actividades educativas, sin embargo a medida que transcurrió el siglo XX, fue cada vez más utilizado gracias a la introducción del cine sonoro, la televisión y posteriormente los videos digitales. En la actualidad es un recurso presente en la mayoría de las plataformas de aprendizaje en línea ya que se utiliza como actividad complementaria para distintas estrategias didácticas en ambientes virtuales de aprendizaje. Los videos educativos pueden clasificarse en distintas modalidades, ya sea según su formato en cuanto a duración y calidad. Estas características están determinadas por la intencionalidad educativa del video, y sirven como apoyo para seleccionar el formato adecuado dependiendo de la orientación educativa en el cual se presenten. El propósito del presente ensayo es mostrar una breve historia y contexto del video, la vinculación de los distintos tipos de video educativo con la intencionalidad educativa de los mismos y las características de los estudiantes a quienes van dirigidos.

Palabras clave: aprendizaje en línea, educación, video, videos educativos.



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

Abstract

Videos are an audiovisual resource which has been widely used as pedagogical activities endorsement, since the beginning of its existence whether in cinema format as it was its first manifestation, until nowadays where digital video shows itself as its main configuration. At the beginning it had a discrete initiation as backup for educational activities, nevertheless as XX century advanced it was widely used thanks to introduction of sound films, television and later digital video. Videos are currently present in most of online learning management systems, supporting different didactic activities in virtual learning environments. Educational videos can be classified in distinct modalities, either according to its format, length and quality. These features are determined by the educational purpose of the video, and are worthy to select the adequate format depending on their educational orientation. The purpose of this essay, lies on showing a brief history and context about video, describing the link among different types of educational videos with their educational intentionality and features of target students.

Keywords: online learning, education, educational videos, video.

Introducción

Las imágenes fijas formaron parte del acervo cultural de la humanidad desde mediados del Siglo XIX. Quienes se encontraban inmersos en el mundo de la fotografía, soñaban con mostrar imágenes con movimiento. Al principio, esto no se logró debido a que las técnicas usadas para imprimir las imágenes en su primer formato denominado daguerrotipo, y luego en las primeras fotografías se basaban en una placa de cristal única para cada imagen. Esto cambió en el año 1888, con la invención del rollo de película (Schmidt, 1987).

El rollo de película permitió el desarrollo de aparatos proyectores de imágenes en movimiento haciendo posibles las proyecciones cinematográficas, que se estrenaron el 28 de diciembre de 1895, cuando los hermanos Lumière presentaron una serie de diez películas. En un principio no tuvo la aceptación esperada, sin embargo, poco a poco la novedad comenzó a ganar notoriedad hasta convertirse en la sensación del momento.

A partir de entonces, el video comenzó a evolucionar apoyado en las tecnologías que se desarrollaron con el correr del tiempo. Dentro de las funciones que se le dieron al video, se encuentra la de educar. En un principio existieron películas orientadas a la educación, esto porque según Schmidt (1987), independientemente del enfoque bajo el cual se conciba el proceso educativo, éste se sustenta en el intercambio de información a través de procesos

de comunicación, razón por la cual el video se convierte en una herramienta con grandes posibilidades al momento de comunicar.

Por diversas razones, a medida que ha avanzado la tecnología, los videos se han convertido en una herramienta orientada a servir de soporte al proceso educativo. En este sentido, es necesario mostrar la forma en que esta herramienta audiovisual ha incursionado en este ámbito, además de clasificarlos según su intencionalidad y mostrar sus principales características cuando se trata de videos orientados hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje, de tal forma que puedan tributar a la orientación educativa hacia la que apuntan.

En el presente ensayo se explorarán ciertas particularidades de este tipo de herramientas con la finalidad de generar una reflexión acerca de cómo los videos han impactado en el área educativa. En este sentido, se explorará en primer lugar el video como expresión artística a través de una breve historia, el contexto en que se realizan los videos y posteriormente, su vinculación con el área educativa por medio de una vinculación entre los tipos de videos educativos y su relación con las características y preferencias de aprendizaje de los estudiantes.

El video como forma de expresión artística

A partir de la segunda mitad del siglo XIX se perfeccionó la técnica del daguerrotipo que permitía la impresión de imágenes, lo que dio origen a la fotografía. A finales de esa misma centuria, se comenzó a desarrollar la idea de hacer que esas imágenes pudiesen tener movimiento. Para lograrlo, se estableció que la mejor forma para dar movimiento a las imágenes era tomar una serie de imágenes fijas y hacer que éstas se proyectasen de forma secuencial Schmidt (1987), de esta forma se consigue que las imágenes mostradas de manera consecutiva y a una cierta velocidad, den la impresión de movimiento. A partir de este principio nace la imagen en movimiento o video.

Esta técnica fue iniciada por los hermanos Lumière y Thomas Alva Edison, a través de la creación de aparatos para la reproducción de imágenes en movimiento tales como el cinematógrafo y el kinetoscopio, dando origen a conceptos que son vitales hoy en día: el fotograma y la línea de tiempo (Orcasitas, 2011). Desde los inicios de la proyección de imágenes en movimiento hasta la actualidad se ha desarrollado una serie de tecnologías vinculadas a esta actividad, desde el cinematógrafo, cuya principal característica es reunir a las personas en una sala de proyección, la televisión que se transmite directamente hasta los receptores de la casa de los usuarios y el video digital, que se reproduce a través de herramientas digitales.

Estas formas de presentar los videos hicieron que durante mucho tiempo la narrativa de historias a través de imágenes en movimiento, en primer lugar se orientase hacia lo artístico con la presentación de historias generalmente ficticias, o adaptaciones de historias reales, novelas, entre otras, para ser presentadas ante un público que buscaba entretenimiento, asignando de

esta forma al video un rol artístico y de diversión (Schmidt, 1987).

A partir del rol que le fue asignado desde sus inicios, cuando se concibió como una actividad artística para el entretenimiento, el video comenzó a desarrollar sus posibilidades como herramienta que permite realizar acciones imposibles de replicar en el ámbito de la realidad, es el caso de los primeros trucos de cámara consistentes en apariciones y desapariciones, superposición de planos para crear efectos, entre otros, que se inició con los trabajos de Georges Méliès, precursor de los efectos especiales (Schmidt, 1987).

Sin embargo, el video no se quedó estancado en el ámbito del entretenimiento, en este sentido Orcasitas (2011) afirma que el video, principalmente desde la aparición de las tecnologías informáticas al ser convertido en un archivo digital se convirtió en uno de los principales medios para transmitir información de todo tipo, convirtiéndolo en una de las principales herramientas de comunicación, al constituirse en una de las principales formas de interconectar a las personas quienes comparten su información.

Una vez que la imagen en movimiento comenzó a tributar a diversas actividades humanas, se creó el video documental, el video informativo, y apareció el video instruccional (Orcasitas, 2011). Como consecuencia de esta diversificación y en vista de la potencialidad comunicacional del video, se consideró ya desde el siglo pasado como una herramienta de gran valor divulgativo, lo que le valió gran demanda como intermediario en el proceso de enseñanza-aprendizaje, generando una clase exclusiva de videos con intencionalidad educativa, estableciéndose como una de las principales expresiones de la utilización del video en ámbitos distintos al entretenimiento.

El video como forma de comunicación

Desde que la humanidad dio sus primeros pasos hacia la consolidación de una vida en sociedad, la comunicación ha sido un factor esencial ya que ha permitido la articulación entre los miembros de los grupos humanos, de tal forma que éstos puedan expresar, comprender y reaccionar a los mensajes emitidos con motivo de su interacción (Bustos, 2019). La interacción a través del intercambio de mensajes ha sido de gran ayuda para que las sociedades puedan construir un piso común que les permita dar sentido a su contexto, lo cual les posibilita sustentar todo lo que significa la cultura, de tal forma que exista una base para vincular a los miembros de determinada sociedad (Fuenmayor, 2001).

Partiendo de las premisas anteriormente expuestas, se puede establecer que la comunicación es fundamental para la construcción de las sociedades humanas, y que ésta trasciende el uso de señas, lenguaje hablado y lenguaje escrito. La comunicación puede darse en cualquier contexto de las actividades humanas, ya que todas las expresiones culturales llevan implícita la comunicación (Jiménez, 2019). Por consiguiente, es posible afirmar que dentro de las formas de

comunicación la imagen ha constituido un pilar fundamental en este ámbito. Desde la aparición de imágenes rupestres, pasando por lenguaje escrito ideográfico, hasta lo que posteriormente fueron representaciones gráficas de la realidad, la imagen ha permitido comunicar mensajes.

Del mismo modo se ha utilizado la imagen para representar estados de ánimo, sentimientos, descripción de escenas de la vida cotidiana, entre otros aspectos. La imagen ha evolucionado hasta devenir en la fotografía, que luego dio origen a la imagen móvil o video (Schmidt, 1987). en este sentido, el video se ha convertido en un elemento primordial para la comunicación, debido a que aparte de permitir ver imágenes en movimiento, a partir de la tercera década del pasado Siglo XX, es posible que los videos además de la imagen reproduzcan el sonido que se origina con ocasión de las actividades mostradas en la imagen en movimiento.

A partir de la idea anterior, es posible afirmar que los videos tienen una función comunicadora, de transmitir un mensaje a través de la imagen en movimiento y el sonido, lo que permite al video contar con todos los elementos de la comunicación que pueden ser decodificados a través de los sentidos de la vista y el oído de manera directa (Jiménez, 2019), pero también pueden influir de manera indirecta en los restantes sentidos, ya que una imagen o un sonido puede estimular el gusto, el olfato e incluso el tacto.

Las características anteriormente descritas, hacen del video una poderosa herramienta de comunicación. Por otra parte, a todas las características que convierten a la imagen en movimiento con sonido en un elemento vital para comunicar, se debe agregar que tiene como principal característica que los mensajes compartidos a través de esta herramienta serán masivos, pues el video no se crea para ser compartido con un número limitado de personas, sino pensando en alcanzar el público de manera masiva (Quesada, 2015).

El video tiene la potencialidad de llegar a un número muy alto de personas, y dependiendo del medio que se utilice para compartirlo puede aumentar su poder para llegar a múltiples destinatarios, haciendo que los mensajes que contiene sean recibidos por una gran cantidad de personas, venciendo barreras geográficas e incluso ideológicas puesto que tiene el poder de estandarizar los mensajes para que sean comprendidos por un gran número de personas, por ejemplo, cuando un video con un mensaje en determinado idioma es subtítuloado para ser comprendido por personas que no hablan el idioma original, convirtiéndolo en una herramienta de comunicación con posibilidades muy amplias (Schmidt, 1987).

El video como articulador de narrativas

Hasta el momento, se ha caracterizado al video como una herramienta que nació en el ámbito artístico y que debido a sus potencialidades comunicacionales se ha convertido en la herramienta más utilizada para compartir ideas e historias, entre otras creaciones del quehacer humano. En el presente apartado, se establecerá la función del video como articulador de

narrativas, actividad de suma importancia para dar sentido a la existencia de los seres humanos.

Según lo establece Fuenmayor (2001), la narrativa es una forma de ordenar hechos, actividades o hechos naturales. Al contrario del pensamiento lógico, no busca describir una verdad sino más bien darle coherencia, sentido y temporalidad a un relato a través de la construcción de hilos narrativos, de tal forma que se constituyen en la principal forma de dar cuenta de la realidad.

Las personas pueden dar cuenta de su realidad a través de la articulación narrativa (Suárez, 2005), es la principal forma para poder ordenar de manera lógica los hechos que constituyen la cotidianidad, de esta forma se construye lo que Fuenmayor (2001) denomina el hilo narrativo. Este concepto trasciende la idea tradicional de narración, que se constituye en una forma de presentar una historia a través de un inicio, un desarrollo y un cierre.

El hilo narrativo tiene que ver más con la idea de asignar un lugar dentro del contexto sociocultural de las personas, todas aquellas situaciones que constituyen la cotidianidad y que muchas veces se dan por sentadas. Esta idea la presenta Suárez (2005) cuando explica que los seres humanos viven inmersos en un mundo donde lo cotidiano se da por sentado, no existe la necesidad de dar una explicación a situaciones que por su aparente irrelevancia no parecen necesitar mayor explicación.

Sin embargo, Suárez (2005) afirma que si la cotidianidad se viese trastocada de tal forma que lo evidente se convierta en algo inexplicable, se generaría una situación muy difícil de sobrellevar para las personas. Aquello que permite que todo permanezca en orden y tenga una explicación coherente es precisamente el hilo narrativo, sin una narrativa que permita dar sentido a lo que nos rodea, todos los acontecimientos serían una serie de hechos inconexos, que no podrían encajar dentro de un contexto.

En este sentido, Fuenmayor (2001) establece que las narrativas permiten dar sentido a la realidad, dar cuenta de lo que sucede dentro de cierto contexto de manera lógica, de tal forma que se pueda comprender. Por otra parte, Bruner (1998) afirma que existen dos modalidades de funcionamiento cognitivo o de pensamiento: la paradigmática, o lógico científica, y la narrativa. En la primera se encuentran todas las categorías de lenguaje reguladas por aquello que tiene que ver con el pensamiento lógico nacido de la cultura occidental. Para muchas personas, esta forma de pensamiento es la única válida para construir conocimiento. La segunda forma, tiene que ver con exteriorizar las experiencias contando lo que le sucede a las personas, al narrar estas historias se construye un significado con el cual las experiencias de las personas adquieren sentido.

Bruner (1998) afirma además que vivimos la mayor parte de nuestras vidas en un mundo construido según las normas y los mecanismos de la narración. Por esta razón es posible

afirmar que la forma natural de construir conocimiento en un proceso educativo que pueda dar un contexto y un sentido a los contenidos impartidos, que además permita a los estudiantes conectarlos con su realidad y finalmente pueda ayudar a que éstos puedan dar cuenta de cómo llegó a ser posible lo que los rodea, debe basarse en la narrativa.

Hasta el momento, ha quedado establecido que las narrativas son la forma en que los seres humanos le dan sentido a la vida, crean la estructura sobre la cual se sostiene el contexto que conforma la realidad, más allá de la creación de conocimiento a través de la actividad científica, la vida de los seres humanos se sostiene sobre una narrativa que explica su mundo (Suárez, 2005), Bruner (1998) por su parte establece que el mundo que nos rodea tiene un significado, el cual es construido colectivamente por las personas.

Al conjugar las afirmaciones de los autores, se puede establecer que las narrativas permiten a las personas interactuar con su entorno para generar comprensión sobre los fenómenos que les rodean en la cotidianidad. Se trata de generar la posibilidad de hacer encajar en la vida de las personas la forma en que todo aquello que les rodea llegó a ser lo que es, por lo tanto al igual que la educación, las narrativas se inscriben en el ámbito de la construcción del sentido de la realidad (Roa, 2021).

Esta visión sobre la construcción del conocimiento vinculada con la realidad cotidiana tiene su base en el aprendizaje significativo, el cual Roa (2021) representa como la posibilidad de vincular el aprendizaje directamente con el contexto de la vida, lo que rodea a las personas, de tal forma que éstas puedan dar cuenta de cómo esos conocimientos dan sentido a la realidad, esto significa un aprendizaje que prepare a las personas para afrontar situaciones habituales.

El video como herramienta educativa

Hasta el momento ha quedado establecido que los videos constituyen una forma de dar a conocer a las personas historias reales o ficticias, es un articulador de narrativas capaz de sintetizar de manera estructurada las historias para mostrarlas a gran cantidad de personas. Ahora bien, en el ámbito educativo es necesario construir hilos narrativos para que quienes aprenden puedan representar el contexto de aquello que están aprendiendo.

Tal como lo establece Suárez (2005), el proceso de construcción de conocimiento vinculado con el aprendizaje y por ende con la educación, se basa principalmente en las narrativas. Es necesario que los fenómenos que rodean a las personas tengan una explicación, de esta forma se genera conocimiento acerca de ellos. Esa explicación puede venir de distintas fuentes, por ejemplo, en la edad media debido al contexto en el que se desenvolvía la cultura europea, las explicaciones se sustentaban en la narrativa religiosa, sin embargo, a partir del renacimiento comenzó un afán por dar una explicación que fuese más allá de la calificación de los fenómenos como milagros (Fuenmayor, 2001).

Por otra parte, Bruner (1998), indica que la construcción de la realidad comienza por la comprensión del contexto circundante a las personas, en este sentido es de vital importancia que exista una narrativa acerca de las circunstancias que se conjugaron para permitir la existencia de las condiciones de la realidad que rodea a los seres humanos. De esta forma, las narrativas constituidas por relatos y narraciones se conjugan para ayudar a construir el sentido del contexto que rodea a las personas, y sobre el cual es necesario aprender.

Las narrativas pueden ser utilizadas en cualquier ámbito educativo. Aunque de entrada se pueda ubicar a las narrativas dentro del ámbito de los estudios sociales, éstas también han sido ampliamente utilizadas en la enseñanza de las ciencias exactas, tales como las matemáticas. Es el caso de la teoría de las situaciones didácticas expuesta por Brousseau (2007), al exponer que las operaciones y problemas matemáticos surgen a partir de situaciones cotidianas, las cuales pueden servir como inspiración para generar las condiciones que permitan construir un contexto en el cual se puedan utilizar las operaciones matemáticas que se desean enseñar, para lo cual las narrativas son de gran importancia como articuladoras de la construcción de las mencionadas situaciones didácticas.

A partir de las ideas expuestas, es posible afirmar la importancia de las narrativas como elemento fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje, lo cual convierte al video que ha sido anteriormente descrito como una de las principales herramientas en este ámbito, en un elemento fundamental al momento de enseñar (Atencia, 2009). Esta es la razón por la cual los videos han sido incluidos en actividades educativas desde hace mucho tiempo, y a medida que esta herramienta ha evolucionado sus distintos formatos han sido utilizados para educar, desde el formato de cine original hasta los videos digitales orientados específicamente a la educación (Orcasitas, 2011).

Por otra parte, el video presenta ciertas características que lo convierten en una herramienta fundamental en la educación. De Juan et al. (2013) establecen que el video, en primer lugar aumenta la calidad de la docencia por constituir un apoyo considerable, por otra parte, podrían potenciar el aprendizaje de habilidades complejas a través de la exposición de imágenes acompañadas de audio que constituyan narrativas asociadas a los temas vinculados al aprendizaje requerido, potenciando la motivación y la curiosidad de los estudiantes. Por otra parte, De Juan (1996) establece que los estudiantes se pueden estimular de distintas maneras, ya que las imágenes, el sonido y la narración presentada influyen de distinta forma sobre éstos.

En este mismo ámbito, Fleming (2012), establece que los estudiantes aprenden de distintas maneras, visual, auditiva, por lectura y por aprendizaje kinestésico. El video permite incluir a los estudiantes que aprenden de distintas formas dentro de la experiencia educativa. El video es una herramienta visual y auditiva, que puede presentar igualmente texto y que permite a los estudiantes sumergirse en una experiencia que haga posible experimentar lo que aprenden

a través del uso de su propio cuerpo, tal como sucede con los videos tutoriales, cuando los estudiantes siguen las instrucciones.

Por otra parte, Fleming (2015), establece que para poder desarrollar estrategias educativas efectivas, es necesario reconocer las características de los estudiantes por medio de lo que se ha denominado el “Cuestionario VARK para as Preferencias de Aprendizaje”, de tal forma que sea posible saber cuáles son las preferencias de los estudiantes en cuanto a la forma en que se sienten más cómodos al momento de generar conocimientos dentro del proceso enseñanza – aprendizaje. En este sentido, el video ofrece amplias posibilidades como apoyo a las estrategias didácticas diseñadas para cada tipo de estudiantes, pues incluye a todas las preferencias.

Los videos pueden ser usados en todos los ámbitos, desde la educación inicial, tal como lo afirman González et al. (2021), al mencionar que el video en la etapa preescolar permite estimular el desarrollo integral de los sentidos de los estudiantes, al presentar situaciones de una forma en la cual los estudiantes deben usar todos sus sentidos. Del mismo modo, el video educativo puede ser utilizado en todas las etapas posteriores, incluso en la formación universitaria de pre y postgrado (Schmidt, 1987).

Por otra parte, los videos son parte esencial de la formación docente, tal como lo expone Sánchez (2019), cuando expresa que el video incentiva el desarrollo de competencias tanto para la creación de videos como para su uso en el ámbito educativo, no solamente en los estudiantes sino que se constituyen en una herramienta fundamental para el desarrollo no solo técnico sino en el ámbito artístico y creativo.

En este punto, es posible afirmar que los videos se han convertido en parte esencial del proceso educativo, apoyando de distintas formas y en distintos ámbitos. Están presentes en todos sus formatos y existen distintas actividades didácticas desarrolladas, las cuales se apoyan en el video para lograr su finalidad educativa. A continuación, se presenta una visión del video educativo centrado en su uso actual, es decir, en el ámbito de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

Los videos en el ámbito de las Tecnologías de Información y Comunicación

Hasta los momentos los videos se han presentado de manera general, sin tomar en cuenta el formato bajo el cual se desarrollan. En adelante con ocasión del tema del presente ensayo, los videos se estudiarán desde el punto de vista de su creación y uso como herramientas digitales debido a que en la actualidad este tipo de formato es el estándar usado en el área educativa. En este punto es necesario definir el significado del término “digital” el cual Orcasitas (2011) define como del formato utilizado para crear videos que pueden ser reproducidos en distintos dispositivos tales como computadoras, tablets, teléfonos inteligentes entre otros.

El video puede guardarse en distintos formatos, ya sean analógicos o digitales, la diferencia según Orcasitas (2011), radica en que el video analógico se guarda en medios tales como películas de celuloide y luego de acetato y cintas magnéticas, mientras que el video digital está constituido por una serie de combinaciones de dígitos (números) en el sistema binario para que puedan ser leídos por programas de computación que convierten esa codificación numérica en imágenes y sonido sincronizados para que sean reproducidos en dispositivos de computación fijos y portátiles.

Para que la reproducción sea posible, distintos desarrolladores de software han creado a lo largo de la existencia del video digital una serie de parámetros aplicables al video digital, los cuales permiten estandarizar las características del video digital para adaptarlos a sistemas operativos y programas en particular, de tal forma que puedan ser creados y reproducidos de manera satisfactoria (García et al., 2011). En este sentido, se ha desarrollado una serie de formatos, asociados cada uno a un método para codificar y decodificar digitalmente los videos, tal como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: Principales formatos de video digital

Nombre del formato	Extensión	Creador	Tipo
Audio Video Interleaved Format	AVI	Microsoft Corporation	Privativo
Quick Time Movie	MOV	Apple INC	Privativo
Moving Pictures Expert Group - 14	MP4	Grupo Moving Pictures Expert Group	Privativo
OGG Vorbis	OGG	Fundación Xiph.Org	Libre
Flash Video	FLV	Adobe	Privativo
3GP	3GP	3rd Generation Partnership Project	Privativo
DIVX	DIVX	DivX, Inc.	Código Abierto

Fuente: Elaboración propia (2023).

Del mismo modo, García et al. (2011), establecen una serie de parámetros de codificación y decodificación para que los videos que han sido creados en los formatos anteriormente descritos puedan ser reproducidos de manera correcta dependiendo de la compresión, es decir, de la manera en que la información digital es organizada con la finalidad de que pueda ser correctamente leída y convertida en imágenes y audio por diferentes dispositivos que utilicen distintos sistemas operativos y aplicaciones para reproducir los videos, los llamados códecs más conocidos se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2: Principales códecs de video digital

Códec	Uso	Características
MPEG-1	Usado para videos calidad VCD o análogo al antiguo VHS.	Fue la primera versión de códec para video MPEG.
MPEG-2 (H.262)	Usado en videos de extensión .MP4	Este formato es utilizado en los videos para formato DVD
MPEG-4 Part 2	Es usado por la mayoría de los dispositivos de captura de video, tales como cámaras. También para televisión digital.	Es el formato más popular para los videos que se encuentran disponibles en Internet.
H.263	En la mayoría de los dispositivos móviles tales como teléfonos y tablets.	Se usa como códec para videos de extensión .3GP
MPEG-4 Part 10 (H.264)	iPod Playstation, formato blue ray y videos de internet.	En la actualidad es el mejor códec para compresión de video en cuanto a calidad y poco uso de recursos. Se reproduce en casi todas las aplicaciones.

Fuente: Elaboración propia (2023).

Por otra parte, Orcasitas (2011) indica el tamaño de los videos digitales, éstos tienen que ver con la posibilidad de su reproducción en televisión estándar, televisión de alta definición y televisión de máxima calidad, los tamaños vienen dados por la medida de píxeles y se toma la primera medida el ancho de la pantalla, y la segunda medida se refiere al alto de la pantalla, de este modo se pueden establecer tres formatos que son los más utilizados para la reproducción de videos, tal como se muestran en la Tabla 3, haciendo la salvedad que los tamaños menores al de la televisión estándar sólo pueden reproducirse en dispositivos de computación.

Tabla 3: Tamaños de video digital

Tamaño de pantalla en pixeles	Tipo de video	Dispositivo de reproducción
720X480	Formato normal de televisión estándar	Televisión estándar, televisión digital y dispositivos de computación.
1280X720	Formato de televisión de alta definición	Televisión estándar, televisión digital y dispositivos de computación.
1920X1080	Formato de televisión de máxima calidad	Televisión estándar, televisión digital y dispositivos de computación.

Fuente: Elaboración propia (2023).

Adicionalmente, existe una serie de reproductores digitales diseñados por distintas empresas y comunidades de desarrollo de software, los cuales son utilizados para reproducir los distintos formatos de video, con sus respectivos códecs y en el tamaño en que fueron creados, para mostrar los reproductores más utilizados se puede observar la Tabla 4.

Tabla 4: Principales reproductores de video digital

Reproductor	Características	Tipo
VLC Media Player	Es uno de los reproductores más poderosos que existe. Reproduce prácticamente todas las extensiones de video.	Libre, de código abierto y gratuito
Windows Media Player	Reproduce videos con varios tipos de extensiones, sin embargo puede tener problemas para reproducir formatos libres.	Privativo
Flash Player	Reproduce los videos con extensión .FLV	Privativo
Quick Time Player	Creado por la compañía Apple, principalmente para reproducir videos con la extensión .MOV	Privativo

Fuente: Elaboración propia (2023).

Una vez descritas las principales características de los videos digitales, es necesario acotar que su uso dentro del ámbito educativo está sujeto a las funcionalidades técnicas con las cuales cuenten las personas e instituciones que deseen hacer uso de la herramienta. En este sentido, los videos digitales pueden ser una poderosa herramienta de apoyo al proceso enseñanza – aprendizaje, siempre y cuando se tengan en cuenta su formato, de manera que de acuerdo a las necesidades y las posibilidades técnicas de quienes decidan utilizarlos, se les pueda sacar el mayor provecho, por esta razón se ha establecido una serie de características que deben presentar los videos educativos, de tal forma que puedan ser considerados como tales.

Características de los videos educativos

Los videos educativos se caracterizan por una serie de particularidades asociadas a su función como herramientas de apoyo en el proceso enseñanza – aprendizaje. En este sentido, Cortez et al. (2020), señalan que el contenido multimedia, específicamente el video debe contar, al igual que todos los objetos virtuales de aprendizaje con una intencionalidad educativa. Sánchez (2019), expone la necesidad de que los videos estén orientados hacia un grupo específico, no es lo mismo crear videos educativos para educación básica que por ejemplo, para la educación universitaria.

Por otra parte, Sánchez (2019) afirma que un video educativo debe contar, al igual que cualquier material que se pretenda desarrollar con una intencionalidad educativa, con un “*storyboard*” o guion técnico, además de un guion literario, en este caso se trata de las palabras que deberán decir quienes protagonicen el video a lo largo del desarrollo de la narrativa que se presenta para apoyar el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Del mismo modo, Jiménez (2019) establece entre otras características la duración que deben tener los videos, siendo deseables los de corta duración, dependiendo de las necesidades educativas del grupo al cual va dirigido, la intención del docente entre otras características. Si bien el concepto de corta duración puede ser muy general, Sánchez (2019) sugiere que un buen video con intencionalidad educativa debe tener una duración máxima de cinco (05) a seis (06)

minutos, de tal forma que las ideas puedan ser presentadas de manera concreta y en secciones cortas, por lo tanto fáciles de comprender.

Por otra parte, Quesada (2015), establece que no hay un tiempo de duración determinado que pueda ser asociado con una idea tal como duración óptima. Todo depende del mensaje y los medios narrativos que se utilicen para generar el video, en este sentido es necesario producir videos educativos cuya duración permita establecer las condiciones para que se genere un proceso de asimilación y reflexión del conocimiento que contiene, por lo cual su duración debe ser corta evitando así que quienes lo visualicen se distraigan.

En cuanto a la extensión del archivo y el códec, estas características deben estar asociadas a tipos de videos que puedan ser reproducidos en la mayor cantidad de dispositivos posibles, además de permitir su reproducción en línea sin esperar que la totalidad del archivo sea descargado. Esta tecnología es conocida como streaming o en español “video afluente”. En este sentido, García et al. (2011), establecen que la codificación adecuada para videos que puedan ser vistos en línea al igual que de manera local, es el MPEG-4 AVC/H.264, puesto que permite la tecnología afluente, además de posibilitar su reproducción en distintos sistemas operativos y aplicaciones de reproducción, lo que genera un alto nivel de interoperatividad.

Por otra parte, los videos educativos deben poseer un formato de buena calidad, sin necesidad de presentar calidad de cine digital. En este sentido Quesada (2015), establece que el formato en el cual se exporte el video definitivo debe permitir su descarga o reproducción de manera expedita, ya que muchos estarán alojados en páginas específicas y la funcionalidad educativa (plataforma de aprendizaje en línea) en la cual estarán formando parte de las lecciones únicamente dirigirá a los usuarios al sitio donde se encuentra alojado el video. Por esta razón, un formato muy común para el video educativo es 1280X720 píxeles (formato de televisión de alta definición).

Tipos de videos educativos

La tipología de los videos educativos se encuentra ampliamente documentada, los videos educativos han sido caracterizados de acuerdo a la descripción ofrecida por la página web del Doctor Pere Marquès, en la cual se señalan los tipos de videos educativos que se utilizan con mayor frecuencia. Posteriormente, los distintos autores han añadido contenido acerca de las funcionalidades y las situaciones didácticas donde deben ser utilizados. Según Marquès (2010), los videos educativos se clasifican en cinco (05) tipos: video documental, narrativo, lección monoconceptual, lección temática y video motivador. Por otra parte, Rodenas (2012) añade a las anteriores la tipología de video tutorial.

El video documental

Este tipo de video se considera una representación no ficticia, es decir, es un tipo de video que muestra parte de la realidad acerca de un tema determinado (Frías, 2015). De este modo los videos documentales permiten recopilar información acerca de situaciones, eventos o temas en particular. La información que se presenta en este tipo de videos debe estar ordenada de manera lógica (Marquès, 2010), pudiendo ser cronológicamente, por temas entre otras.

Los videos documentales tienen gran importancia en el ámbito educativo debido a su capacidad para acercar a los estudiantes a situaciones del mundo real a las cuales no podrían tener acceso de otra manera, potenciando su capacidad para comprender y generar conocimientos acerca de las situaciones descritas en los documentales, de forma amena para mantenerlos con la atención centrada en el tema y disponiendo de manera positiva a los participantes en el curso a desarrollar las actividades que se desprendan a partir de la visualización del video documental (Frías, 2015).

Los documentales pueden servir como herramientas educativas de mucho valor debido a que la realidad que presentan puede o no manifestarse en ese momento, lo que permite incluir en este tipo de actividades didácticas materias tales como historia, donde se presentan acontecimientos que sucedieron en una época distinta del mismo modo que se puede mostrar una realidad vinculada con lugares tales como el espacio exterior o las profundidades de los océanos, lugares a los cuales no podrían acceder los estudiantes para desarrollar sus actividades académicas.

El video narrativo

Las narrativas son una forma de contar historias que pueden ser ficticias o reales, de tal forma que a través de su desarrollo puedan servir como apoyo para generar conocimiento acerca de las circunstancias vinculadas con la narración (Marquès, 2010). En este sentido es necesario en primer lugar, organizar una idea que pueda ser contada a través de una historia lo que se conoce como la trama narrativa.

La trama narrativa debe estar en capacidad de presentar los elementos necesarios para la generación de conocimientos acerca de un tema en particular de manera cronológica (Marquès, 2010). La trama puede contar con una narración lineal, pero también se pueden presentar recursos narrativos donde exista una disrupción de la sucesión cronológica de la historia tales como la analepsis, muy usada como elemento para explicar eventos presentes a través de la inclusión de una porción de eventos pasados dentro de la narración.

Este tipo de videos tiene una gran valor educativo puesto que los estudiantes están en capacidad de desarrollar aptitudes comprensivas acerca de las narrativas presentadas en video, al tiempo que pueden generar los conocimientos necesarios acerca del tema que están estudiando (Marquès, 2010), lo que permite una formación académica de mayor calidad,

además de constituirse en elementos para presentar la información inherente al proceso de enseñanza – aprendizaje de manera amena.

Finalmente, Marhuenda (2020) estima que las narrativas presentadas a través de los videos deben presentar una estructura cronológica coherente, de tal forma que los espectadores puedan sacar partido de la narración como elemento creador de instrucción, es decir, los espectadores pueden generar conocimientos y comprensión acerca de distintos temas, al vincular los elementos narrativos a través de su hilo conductor.

Lección monoconceptual

Los videos concebidos para presentar una lección monoconceptual, se orientan hacia la formación en un área específica de un tema, particularmente para enseñar conceptos. Según Martínez (2017), los conceptos están representados por unidades básicas de conocimiento, se trata de un acercamiento ontológico a un fenómeno o una idea que necesita ser definida en términos concretos. En este sentido, en el ámbito de la educación de manera particular en el campo de la educación mediada por tecnologías informáticas se pueden elaborar materiales didácticos orientados a la enseñanza de un concepto en particular.

Por otra parte, Marquès (2010) señala que dentro de las categorías de videos educativos existe una dedicada exclusivamente a la enseñanza de conceptos, siendo de gran importancia tomar en cuenta al momento del desarrollo de este tipo de materiales el hecho de presentar unidades básicas de información en cada uno de los elementos educativos concebidos. Por esta razón se sugiere para determinados casos en los cuales los conceptos ocupan la temática principal, realizar un video exclusivo para su enseñanza.

Según lo expuesto, los videos monoconceptuales son de vital importancia al momento del desarrollo de lecciones educativas concebidas para la enseñanza de conceptos, siendo su principal función la de servir como herramientas para la enseñanza de un concepto único, es decir, un concepto a la vez, haciendo necesario desarrollar un nuevo video al momento de introducir nuevos conceptos vinculados con el tema que se desea enseñar.

Lección temática

Si bien en la lección monoconceptual se realizan videos para mostrar un concepto único en cada elemento audiovisual, la lección temática se refiere a la enseñanza de todo un tema, no solamente un concepto (Marquès, 2010). Cuando los videos se diseñan para la presentación de un tema completo es necesario sintetizar la información de manera que pueda ser presentada de manera sucinta la información relevante vinculada al tema de enseñanza. Esta forma de compilar la información requiere su conversión en pequeñas unidades o trozos de información que puedan ser ordenadas para formar una narrativa que de cuenta del tema a presentar.

Según Atencia (2009), en los videos de lección temática la información debe ser ordenada para su presentación de manera sistemática, es decir utilizando una forma específica para su visualización dentro de un video, lo cual requiere establecer cuáles son los datos relevantes, la profundidad con que los mismos serán tratados en el video y la forma adecuada y gradual en que los contenidos deben ser mostrados a los usuarios del video.

Por otra parte según Schmidt (1987) es necesario ordenar la información que se utilizará para generar el guion de los videos temáticos de tal forma que su duración no sea demasiado extensa, puede oscilar entre dos (2) y ocho (8) minutos pero al final depende de la intencionalidad educativa del video, tomando siempre en cuenta las características de la lección y el tiempo en que los usuarios del audiovisual podrían permanecer concentrados en la información del video, lo que convierte la organización sistemática de la información en el punto principal al momento del desarrollo de este tipo de videos.

Video motivador

Este tipo de videos están orientados hacia la promoción de la disposición positiva de los estudiantes hacia el aprendizaje de un tema determinado. Según Tapia et al. (2019), la motivación en el ámbito educativo se encuentra definida por la capacidad que posea el sistema educativo para llenar las expectativas de los estudiantes, de tal forma que éstos puedan orientarse de manera positiva hacia la consecución de los objetivos de aprendizaje de manera significativa, para que el impacto sobre sus contextos de vida sea determinante.

En este sentido, los videos se constituyen en una herramienta que permite utilizar elementos asociados a las principales características de todos los estudiantes (Tapia et al., 2019). A través de los videos se narran acontecimientos, se puede desplegar texto, los estudiantes pueden escuchar el sonido y seguir las actividades de quienes protagonizan el recurso audiovisual, de esta manera se puede abarcar la totalidad de los estilos y preferencias de los estudiantes, haciendo que su experiencia sea satisfactoria potenciando las posibilidades de generar un aprendizaje significativo.

En este contexto Marquès (2010), señala que los videos motivadores apuntan directamente hacia la búsqueda de un impacto que produzca el asombro en el sentido concebido por los filósofos aristotélicos como la perplejidad, misma que incita a los seres humanos a la búsqueda de la comprensión de los fenómenos generadores del mencionado estado de asombro, en un principio paralizante pero posteriormente un aliciente para la búsqueda de su comprensión. Por esta razón señala igualmente el autor que en este tipo de videos donde se busca impactar e interesar, no importa hacer un énfasis menor en la rigurosidad en los contenidos y la forma de presentación de los mismos (Marquès, 2010).

Video Tutoriales

Finalmente se presenta una categoría de videos generada con una intencionalidad puramente educativa, los video tutoriales. Según Rodenas (2012) los video tutoriales son una categoría que engloba los recursos audiovisuales creados como apoyo a la educación formal, ya que se hacen como parte de los programas de estudio. Este tipo de videos se centra en la explicación y demostración de actividades, de tal forma que los usuarios de los mismos puedan emular lo que observan.

En este sentido, los realizadores de video tutoriales deben presentar la información de manera secuencial, es decir explicando un paso a la vez (Rodenas, 2012). Esta forma de presentar los contenidos educativos se constituye en una ayuda al momento de personalizar los aprendizajes, puesto que los facilitadores no pueden trabajar de manera particular con cada uno de los estudiantes, sin embargo el video tutorial se constituye en una guía que cada uno de los participantes en el proceso educativo puede utilizar según sus propias características, desarrollando el proceso a su propio ritmo.

Existe de igual forma otra visión acerca de los video tutoriales, la cual es presentada por Linarez (2015) como una herramienta que es usada por las personas más jóvenes con la finalidad de aprender paso a paso a realizar actividades en particular. En este sentido los video tutoriales se constituyen en una herramienta de la educación no formal e informal, ya que las personas principalmente los jóvenes acuden a este tipo de herramientas audiovisuales para obtener información acerca de temas de interés.

A pesar de esta tendencia, los video tutoriales se han constituido en una forma extendida para orientar a las personas tanto dentro de la educación formal al igual que en ámbitos no formales e informales, especialmente cuando se pretende ofrecer formación en áreas que requieren seguir pasos, realizar procesos en orden cronológico y en general cualquier tarea secuencial (Pacheco et al., 2013).

Por otra parte, los video tutoriales están orientados hacia estudiantes cuyas principales características sobre preferencias de aprendizaje se centran en lo visual y kinestésico (Fleming, 2014). Los video tutoriales están concebidos para hacer énfasis en la observación de las actividades desarrolladas, por otra parte están orientados hacia estudiantes que prefieren la imitación, es decir, prestan atención al video y posteriormente imitan las actividades. De esta forma se puede observar.

Reflexión final

A lo largo de la historia las imágenes ya sean fijas o en movimiento, han inspirado en las personas distintos sentimientos y las han motivado de distintas formas. El principal elemento

de atractivo por las imágenes en movimiento o videos radica en su capacidad para contar historias, ya sean ficticias o narrativas reales, en ambos casos transmiten ideas a través de una secuencia de inicio, un desarrollo y un desenlace.

A partir de esta lógica, los seres humanos han utilizado la imagen en movimiento, primero muda y luego con sonido, para articular narrativas en algunos casos acerca de situaciones reales y otras ficticias con la finalidad de hacer visible una idea que posibilita dar sentido a la situación narrada. Las narrativas le dan sentido no solo a historias aisladas sino que la suma de muchas narrativas similares se convierte en una corriente histórica que le da sentido a la existencia humana.

Teniendo en cuenta que las narrativas a lo largo de la historia han dado sentido a la existencia, es lógico pensar que cada hecho, cada situación y circunstancia que incide sobre la vida de las personas se explica a través de una historia. En la antigua Grecia en tiempos previos a la aparición del pensamiento filosófico, los fenómenos naturales que causaban perplejidad a las personas se explicaban a través de historias donde intervenían personajes fantásticos representando las fuerzas inexplicables que debían cobrar sentido.

Posteriormente con el advenimiento del pensamiento científico se dio inicio a la educación formal como método para formar a los estudiantes que posteriormente se convertirán en profesionales, aportando sus conocimientos para forjar la sociedad (Bruner, 1998). En este sentido es necesario que quienes aprenden puedan dar sentido a los conocimientos que adquieren, mientras que los vinculan con el contexto en el cual se desenvuelven sus vidas, apoyando de esta manera la permanente construcción y reconstrucción de las grandes narrativas que aportan sentido al mundo donde se desenvuelven.

De acuerdo con lo anterior, se comprende que las narrativas construyen el mundo, por lo tanto una herramienta que permita construirlas de manera acertada, al tiempo que haga posible ganar la atención y motivar a quienes se encuentran inmersos en el proceso educativo, resulta de gran importancia como apoyo en la formación de los estudiantes, referente al desarrollo de competencias a través del aprendizaje basado en historias, contadas a través de videos usados como una poderosa herramienta educativa, lo cual genera en los estudiantes una amplia comprensión acerca de los objetos de estudio.

Por las razones anteriormente expuestas, es necesario conocer a fondo las características de los videos educativos, ya que a lo largo de la historia se han desarrollado distintas formas de organizar la información en este tipo de recursos audiovisuales, dependiendo entre otras circunstancias de las características de los estudiantes, la naturaleza de las materias de estudio y el contexto en el cual se desenvuelven todos los involucrados en el proceso de enseñanza – aprendizaje, vinculando los videos a las características y preferencias de aprendizaje el primero y a la materia de estudio el segundo.

Finalmente, en esta época donde el video ha trascendido el ámbito de almacenamiento en medios magnéticos o análogos tales como las tradicionales películas de acetato y su principal formato es el digital, es decir como archivo reproducible en medios electrónicos tales como computadoras de escritorio, portátiles y teléfonos móviles, es necesario conocer a fondo las características de los videos digitales, de tal forma que puedan ser utilizados de manera provechosa para los estudiantes.

En este sentido, se ha desarrollado un completo catálogo de videos digitales con intencionalidad educativa, su trabajo permite construir los videos educativos con las características deseadas de acuerdo a los resultados esperados, el cual es referencia en la materia. Una correcta construcción del video digital, ya sea tutorial, documental o motivacional, generará condiciones para que el aprendizaje sea significativo y de calidad.

Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto, se puede establecer que los videos educativos son de gran importancia para la construcción de narrativas educativas, igualmente para darle sentido al contexto individual de vida de los seres humanos, y por qué no se podría pensar acerca de la posibilidad de que los videos educativos sean instrumentos de gran importancia en la construcción y reconstrucción de la narrativa general que le da sentido en la actualidad a la existencia de toda la humanidad.

Referencias

- Atencia, P. (2009). Los vídeos educativos en la web. Un recurso para utilizar las nuevas tecnologías aplicadas a la educación. *Revista Innovación y Experiencias Educativas*, (22), 1-12. https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_22/PEDRO_ATENCIA_1.pdf
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al Estudio de la Teoría de las Situaciones Didácticas*. Editorial Zorzal.
- Bruner, J. (1998). *Realidad mental y mundos posibles*. Gedisa.
- Bustos, F. (2019). *VIDEOS EDUCATIVOS. Conceptos, etapas para la producción de videos educativos, elaboración de videos educativos, material para editar y producción, características de los enlaces, principales herramientas, aplicaciones* [Trabajo de grado para optar al título de Licenciado en Educación, especialidad Informática]. Universidad Nacional de Educación, Facultad de Ciencias, Escuela Profesional de Matemáticas e Informática. Lima, Perú. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/4359>
- Cortez, P., Serrano, M., y González, Y. (2020). Características de Contenido Educativo Digital. *Décimo Congreso Internacional de computación México – Colombia. Ciudad de México*.
- De Juan, J. (1996). *Introducción a la enseñanza universitaria: didáctica para la formación del profesorado*. Editorial Dyckinson. <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/28875>

- De Juan, J., Pérez, R., Girela, J., Flores, M., Segovia, Y., Romero, A., Martínez, N., Gómez, M., Torrús, D., Castillejo, A., Soto, J., Herrero, J., y Martínez, A. (2013). Importancia del uso de videos didácticos en la docencia presencial de las asignaturas de Biología. *XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria: Retos de futuro en la enseñanza superior. Docencia e investigación para alcanzar la excelencia académica. Alicante, España.*
- Fleming, N. (2012). *Facts, Fallacies and Myths: VARK and Learning Preferences*. Organización VARK. <https://vark-learn.com/wp-content/uploads/2014/08/Some-Facts-About-VARK.pdf>
- Fleming, N. (2014). *El cuestionario VARK. ¿Cómo aprendo mejor?* Organización VARK. <http://vark-learn.com/wp-content/uploads/2014/08/The-VARK-Questionnaire-Spanish.pdf>
- Fleming, N. (2015). *I'm different; not dumb. Modes of presentation (V.A.R.K.) in the tertiary classroom*. Organización VARK. https://vark-learn.com/wp-content/uploads/2014/08/different_not_dumb.pdf
- Frías, V. (2015). *Video Documental Como Alternativa Didáctica Para El Aprendizaje De La Asignatura Turismo* [Trabajo de grado presentado ante la Dirección de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo como requisito para optar al Título de Magíster en Investigación Educativa]. Universidad de Carabobo. <http://riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/2071/4/vfrias.pdf>
- Fuenmayor, R. (2001). Educación y la reconstitución de un lenguaje madre. *Revista LOGOI*, 4(4), 39-58. <https://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/index.php/logoi/article/view/507>
- García, M., Ramírez, A., y García, V. (2011). Códecs con tecnología de video afluente: un análisis de desempeño en el marco IPTV. *Revista Ingeniería Investigación y Tecnología*, 12(1), 39-49. <https://www.scielo.org.mx/pdf/iit/v12n1/v12n1a5.pdf>
- González, F., Arias, H., y Ávila, E. (2021). Aprender sobre el medio ambiente: una propuesta de micros audiovisuales para la etapa preescolar. *Revista Iberoamericana de Educación*, 85(1), 135-157. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/206224/Gonz%C3%A1lez.pdf?sequence=1>
- Jiménez, T. (2019). *Los videos educativos como recurso didáctico para la enseñanza del idioma inglés. Caso de los Estudiantes de educación general básica media de la Unidad Educativa Saint Patrick School* [Trabajo de grado para optar al título de Magister en Innovación en Educación]. Universidad Andina Simón Bolívar, Ecuador, área Educación. <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/6988>
- Linarez, G. (2015). Las plataformas virtuales de aprendizaje, una propuesta para la investigación educativa en línea. *Revista Electrónica sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación*, 2(4).
- Marhuenda, C. (2020). *El Videoclip Narrativo Y Las Diferentes Formas De Configurar Su Estructura* [Trabajo de grado para obtener el grado de Comunicación Audiovisual]. Universidad Miguel Hernández, Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de Elche.

- <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/25838/1/TFG-Marhuenda%20Navarro%2C%20Claudia.pdf>
- Marquès, P. (2010). *Los Vídeos Educativos: Tipología, Funciones, Orientaciones Para Su Uso*. Página Web del Dr. Pere Marquès. <https://www.peremarques.net/videoori.htm#inicial>
- Martínez, L. (2017). *El video como estrategia didáctica para fortalecer los procesos de las competencias comunicativas en los estudiantes del grado quinto de Básica Primaria de la I. E. Manuela Beltrán* [Trabajo de grado para obtener el título de Maestría en Comunicación y Medios]. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Humanas. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/62167/FredyL.Mart%C3%ADnezS%C3%A1nchez.2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Orcasitas, L. (2011). El video digital. Conceptos, procesos y aplicaciones en el aula. *Revista Comunicación*, (28), 109-114. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5466150>
- Pacheco, A., Ramírez, M., Guzmán, C., y Baray, R. (2013). Producción colaborativa de videos educativos abiertos como evidencias del aprendizaje y del desarrollo de competencias. En E. del Tecnológico de Monterrey (Ed.), *Competencias Docentes y Prácticas Educativas Abiertas en Educación a Distancia*. https://www.researchgate.net/publication/263272877_Produccion_colaborativa_de_videos_educativos_abiertos_como_evidencias_del_aprendizaje_y_del_desarrollo_de_competencias
- Quesada, M. (2015). Creación De Videos Educativos Como Estrategia Didáctica Para La Formación De Futuros Docentes De Inglés. *Revista Actualidades Educativas en Educación*, 15(1), 1-19. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/17588>
- Roa, J. (2021). Importancia del aprendizaje significativo en la construcción de conocimientos. *Revista Científica de FAREM-Esteli*, 63-75. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8845397.pdf>
- Rodenas, M. (2012). La utilización de los videos tutoriales en educación. Ventajas e inconvenientes. Software gratuito en el mercado. *Revista Digital Sociedad de la Información*, (33), 1-9. <http://www.sociedadelainformacion.com/33/videos.pdf>
- Sánchez, M. (2019). *Vídeo educativo: potencial, formatos y producción. Guías prácticas*. Editorial Cibermarikiya.com. <https://es.slideshare.net/cibermarikiya/vdeo-educativo-potencial-formatos-y-produccin-gua-pretica>
- Schmidt, M. (1987). *Cine y video educativo. Selección y diseño*. Editorial Ministerio de Educación y Ciencia de España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=144449>
- Suárez, T. (2005). *Esbozo de una Historia Ontológica de la Educación Moderna y Muestra del Diseño de Actividades Pedagógicas para 7° y 8° de Educación Básica (Un Aporte al Proyecto de Educación de la Sistemología Interpretativa)* [Proyecto de grado para optar al título de doctor en ciencias aplicadas mención Sistemología Interpretativa]. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. http://bdigital.ula.ve/storage/pdftesis/postgrado/tde_arquivos/19/TDE-2012-05-10T09:03:52Z-2071/Publico/suarezroldan_tomoI_parte1.pdf

Tapia, J., Sánchez, A., y Vidal, S. (2019). Estilos de aprendizaje e intención de uso de videos académicos de YouTube en el contexto universitario Chileno. *Revista Formación Universitaria*, 13(1), 3-12. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062020000100003>


Experiencias de Conocimiento Libre





Líneas de creación intelectual del sector turístico: Transdisciplinariedad del turismo agroecológico y sostenibilidad


Lines of intellectual creation in the tourism sector: Transdisciplinarity
of agro-ecological tourism and sustainability.

Mildred Paredes ¹

Alfonso Fernández ²

Iraima Gutiérrez ³

Betzaida Cáceres ⁴

Natalia Mc Carthy ⁵

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Barinas,
Venezuela^{1,2,3,4,5}

prof.mparedes@gmail.com¹

alfjosefer@gmail.com²

gunenaeli@gmail.com³

betzaidamargarita1969@gmail.com⁴

profemccarthy4@gmail.com⁵

Fecha de recepción: 10/08/2024

Fecha de aceptación: 09/09/2024

Pág: 180 – 194

DOI: 10.5281/zenodo.18164897

Resumen

Las universidades generan nuevo conocimiento que impulsa la investigación en áreas específicas. El objetivo de este estudio es diseñar las líneas de creación intelectual del Sector Turístico bajo el enfoque transdisciplinario del turismo agroecológico, enmarcado en los objetivos de desarrollo sostenible. El trabajo tiene sustento teórico bajo la teoría de los sistemas turísticos, transdisciplinariedad del turismo y Objetivo de Desarrollo Sostenible. Además, se realizó bajo el enfoque cualitativo de tipo descriptivo y diseño de campo, apoyado en el método y tres fases de la investigación acción participativa. Se aplicó como técnicas de recolección de la información la observación directa y entrevista a profundidad aplicando un guion temático a los tres informantes claves especialista en turismo.



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

Para el análisis y procesamiento de la información se codificó mediante la categorización, contrastación, estructuración, teorización y triangulación e interpretación de la información, aplicando matrices de entrevista para ordenar y analizar la información suministrada. Se halló que la configuración del sector turismo se basa en las teorías de los sistemas, considerando el potencial del turismo agroecológico mediante 8 áreas o líneas de investigación y 20 disciplinas para la construcción de las líneas propuestas. Como conclusión, estas Líneas de Creación Intelectual representan un marco integral para abordar los desafíos y oportunidades del desarrollo local en el contexto actual. La investigación, la innovación y la transferencia de conocimiento en estas áreas son fundamentales para construir un futuro más próspero y sostenible para las comunidades.

Palabras clave: creación intelectual, desarrollo sostenible, sector turismo, transdisciplinariedad, turismo agroecológico.

Abstract

Universities generate new knowledge that drives research in specific areas. The objective of this study is to design the lines of intellectual creation of the Tourism Sector under the transdisciplinary approach of agroecological tourism, framed in the objectives of sustainable development. The work is theoretically supported by the theory of tourism systems, transdisciplinarity of tourism and Sustainable Development Goals. In addition, it was carried out under the qualitative approach of descriptive type and field design, supported by the method and three phases of participatory action research. Direct observation and in-depth interview were applied as techniques for collecting information, applying a thematic script to the three key informants specialized in tourism. For the analysis and processing of information, it was coded through categorization, contrast, structuring, theorization and triangulation and interpretation of information, applying interview matrix to order and analyze the information provided. It was found that the configuration of the tourism sector is based on systems theories, considering the potential of agroecological tourism through 8 areas or lines of research and 20 disciplines for the construction of the proposed lines. In conclusion, these Lines of Intellectual Creation represent a comprehensive framework to address the challenges and opportunities of local development in the current context. Research, innovation and knowledge transfer in these areas are essential to build a more prosperous and sustainable future for communities.

Keywords: intellectual creation, sustainable development, tourism sector, transdisciplinarity, agroecological tourism.

Introducción

En un contexto globalizado, la interacción entre la innovación y el desarrollo sostenible ha impulsado la popularidad de destinos turísticos que hacen uso de recursos naturales, culturales y agroecológicos con el fin de ofrecer experiencias turísticas novedosas. Este enfoque ha transformado no solo la planificación, el diseño y la promoción de los productos turísticos locales, sino que también ha propiciado la convergencia de diversos modelos turísticos bajo el paraguas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En relación con la evolución de las actividades turísticas, se han observado cambios significativos, partiendo del fomento del conocimiento como eje transversal y complejo de diversos modelos turísticos existentes. Valero (2007) afirma que el turismo “tiene dimensiones sociales, económicas, culturales y ambientales, fundamentadas en el desarrollo de la sostenibilidad desde una perspectiva de los destinos, la recreación y la negociación” (p. 20). Por otro lado, la Organización Mundial del Turismo (2023) destaca un aumento del 25 % en las llegadas de turistas internacionales a Venezuela en el primer semestre de 2023 en comparación con el mismo periodo de 2022.

Cabe destacar que la sostenibilidad en el turismo es un desafío complejo que requiere una visión holística y transdisciplinaria que abarque las dimensiones socioeconómica, territorial, ambiental, política y de valores (Vilchis et al., 2023); de esta forma, el enfoque transdisciplinario entrelaza saberes y visiones de múltiples disciplinas para crear soluciones holísticas que promuevan un turismo agroecológico sostenible.

En particular, el turismo agroecológico emerge como un ejemplo paradigmático de la visión transdisciplinaria que caracteriza a la actividad turística en la actualidad. Este enfoque innovador fomenta la integración de prácticas agroecológicas con la oferta turística, generando beneficios tanto para las comunidades locales como para los visitantes, y contribuyendo al cumplimiento de los ODS de la Agenda 2030 de las Organización de las Naciones Unidas (2023).

En este contexto, el turismo agroecológico busca establecer una estrecha integración entre las comunidades locales, los proveedores de servicios y la infraestructura turística, con el propósito de servir como un mecanismo sostenible para fomentar el desarrollo económico, social, cultural y ambiental de las regiones con potencial turístico. Según Paredes, Cáceres y Fernández (2023), este enfoque turístico tiene como meta principal “fomentar la adaptación de las actividades bioculturales, los agroecosistemas y las prácticas agrícolas como recursos turísticos” (p. 15).

Asimismo, la investigación transdisciplinaria en turismo agroecológico se revela como un catalizador indispensable para maximizar el potencial de esta actividad, convirtiéndola en un motor de desarrollo sostenible y bienestar comunitario en las áreas rurales. Al fusionar

saberes y visiones de múltiples disciplinas, este enfoque innovador genera conocimiento certero, estrategias sólidas y decisiones acertadas, impulsando un turismo responsable y alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Igualmente, según Barrera (2006), una línea de investigación es un área de estudio coherente y dinámica que se enfoca en un tema específico. Esta línea no solo define el tema, sino que también guía la metodología, estructura y contenidos del estudio, estableciendo una conexión clara con un campo de conocimiento particular. Mantilla (2004) refuerza esta idea al destacar que la línea de investigación es tanto un estado como un proceso de indagación dentro de un contexto conceptual.

Como bien señala Marcano (2020) “el enfoque transdisciplinario resalta la interconexión entre las diferentes disciplinas que se vinculan y tratan el estudio del turismo” (p. 621). Es allí que la investigación transdisciplinaria en turismo agroecológico es clave para impulsar el desarrollo sostenible de las comunidades rurales, maximizando el potencial de esta actividad y alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Dentro de este mismo contexto, Vélez et al. (2024), lo define como “un modelo de desarrollo que busca aprovechar los recursos agrícolas y ganaderos para fomentar nuevos destinos rurales sostenibles” (p. 49). Cabe señalar que el turismo agroecológico se posiciona como una herramienta clave para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible, impulsando el desarrollo de las comunidades rurales. Al ofrecer experiencias auténticas y permitir a los visitantes conocer de cerca las prácticas agrícolas sostenibles, esta modalidad turística contribuye a la conservación del ambiente y al fortalecimiento de las economías locales.

Es importante señalar que la Organización Mundial del Turismo (OMT) ha identificado cinco líneas de investigación clave para el desarrollo del turismo, las cuales son cruciales para avanzar hacia un turismo más sostenible y responsable. Sumado a ello, el turismo agroecológico se alinea perfectamente con estas líneas de investigación, proporcionando un campo fértil para la exploración y el desarrollo de nuevos conocimientos en diversas disciplinas. De acuerdo con el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2018), en el 2012, se registraron 2.448 investigaciones; para el 2013, se realizaron 10.344 nuevas investigaciones; a partir del 2014 hasta el 2018, se observa una disminución progresiva de investigaciones elaboradas en el área de turismo (8.210, 7.252, 7.198, 6.866, 7.230 investigaciones respectivamente).

En consecuencia, la investigación en turismo es fundamental para el desarrollo sostenible del sector en Venezuela. La tendencia decreciente en la investigación en esta área es preocupante y debe ser abordada mediante políticas públicas y estrategias que fomenten la inversión, los incentivos y la colaboración entre academia y sector turístico. Solo a través de la investigación y el conocimiento podremos impulsar un turismo responsable, sostenible y beneficioso para las comunidades locales y la economía venezolana.

En consonancia con lo anterior, la implementación de la Ley del Plan de la Patria (2019-2025) propuso la creación del Programa de Formación de Grado en Licenciatura en Turismo Agroecológico en la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. Este programa tiene como objetivo formar Licenciados en Turismo Agroecológico con habilidades sólidas en áreas como turismo, gestión ambiental, sistemas y modelos agroturísticos, proyectos y producción agroecológica para el desarrollo sostenible, capacitándolos para abordar científicamente los desafíos que requieren la aplicación del conocimiento (Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, 2017, p. 76).

En consecuencia, la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales de Ezequiel Zamora (UNELLEZ) ha iniciado un proceso de transformación al ofrecer nuevas e innovadoras ofertas académicas a las comunidades de los llanos, centrándose en la creación de conocimiento en torno a recursos naturales, culturales, tecnológicos y agroecológicos. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (2017).

Asimismo, el turismo agroecológico aún se encuentra en una etapa inicial de desarrollo. Por ello, surge la siguiente interrogante: asumiendo que Barinas posee diversas potencialidades agrícolas, naturales y culturales ¿Cómo puede el enfoque transdisciplinario del turismo agroecológico, enmarcado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), contribuir al diseño de líneas de creación intelectual para el desarrollo sostenible del Sector Turístico en Venezuela? Dentro de este contexto, las líneas de creación intelectual se consideran como un mecanismo para gestionar, fortalecer y explorar la generación de conocimiento, con un enfoque en el desarrollo sostenible en todos los ámbitos de la universidad (Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, 2020).

En este sentido, se han creado las Líneas de Creación Intelectual (LCI) Prioritarias 2020-2025, las cuales comprenden 30 líneas aprobadas por el Consejo Directivo de la Universidad. Dentro de estas líneas prioritarias, se encuentran iniciativas como la Creación de la Red de Estudio Transdisciplinario en Turismo Agroecológico (RETTURAGRO), el Tejido Interdisciplinario en Didáctica y Aprendizaje del Turismo Agroecológico (TEJIDATURA) y Venezuela Turística Agroecológica (VENTURAGRO), todas ellas vinculadas a la línea temática de Biodiversidad y Sistemas Productivos Venezolanos.

En este sentido, es fundamental trazar un camino hacia la transdisciplinariedad en el turismo agroecológico, que promueva un enfoque sostenible en entornos rurales, la integración de actores sociales del turismo, universidades y centros de conocimiento, con el fin de impulsar la investigación en diversas áreas del conocimiento. Sin embargo, el turismo no solo es un motor económico importante, sino que también desempeña un papel crucial en la Agenda Económica Bolivariana al fortalecer el progreso socioeconómico, ambiental y cultural del país

a través de programas de desarrollo turístico local. La UNELLEZ cuenta con un programa de turismo agroecológico y posdoctorado, así como tres grupos de creación intelectual que planean implementar proyectos de investigación en turismo a nivel local, aprovechando los recursos agroecológicos para empoderar a las comunidades locales.

Por lo tanto, es fundamental diseñar las líneas de creación intelectual del sector turístico bajo un enfoque transdisciplinario del turismo agroecológico, en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, lo que contribuirá al desarrollo del Programa de Formación de Grado en Licenciatura de Turismo Agroecológico y fomentará la creación de programas de maestría y doctorado en esta área. Asimismo, impulsará la investigación en turismo agroecológico, fortaleciendo los grupos de investigación y autoridades en el ámbito del turismo y proporcionando las herramientas necesarias para la planificación, diseño e investigación del turismo a nivel nacional.

Método

El presente estudio se fundamentó en un enfoque cualitativo. Según Salazar (2020), este método aborda las realidades subjetivas e intersubjetivas como objetos legítimos de conocimiento científico; además, estudia el escenario básico de construcción, constitución y desarrollo de las realidades humanas (p. 101). En este sentido, la propuesta consiste en diseñar las Líneas de Creación Intelectual del Sector Turístico bajo el enfoque transdisciplinario del turismo agroecológico y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Esta iniciativa busca identificar, caracterizar y construir nuevas categorías emergentes, además de llevar a cabo una revisión sistemática de los sistemas turísticos, los modelos transdisciplinarios, el turismo agroecológico y sus principios y contribuciones en los grupos de investigación en materia de turismo agroecológico.

Asimismo, en el enfoque cualitativo se busca el análisis de las líneas de investigación con especial atención en identificar los vacíos y oportunidades para la innovación. Se enfoca en la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (2020), con el propósito de diseñar las Líneas de Creación Intelectual del Sector Turístico bajo el enfoque transdisciplinario del turismo agroecológico, en concordancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. De esta manera, se contribuye a aportar esa esencia y diversidad multidisciplinaria a la propuesta, enriqueciendo así el campo del turismo agroecológico. El trabajo se enmarca en un estudio descriptivo de campo, bajo el método de Investigación Acción Participativa (IAP).

Seguidamente, el método de Investigación Acción Participativa, se configura como una herramienta metodológica valiosa para la transformación social y el desarrollo comunitario, con un enfoque participativo, dialéctico y contextualizado. Zapata y Rondán (2016) plantean que “los actores involucrados buscan identificar problemas, necesidades y potencialidades, a fin de buscar soluciones conjuntas y generar conocimiento transformador” (p. 15). Para el

desarrollo de esta investigación, se implementaron tres fases (inicial, intermedia y ejecutada), mediante las técnicas de observación directa, entrevista a profundidad y análisis documental.

En primer orden de idea, en la fase inicial, se identificaron las líneas de creación intelectual a través de un instrumento temático aplicado a tres docentes universitarios (licenciados, magísteres y doctores) del área de turismo, provenientes de tres instituciones nacionales y locales (Tabla 1).

Tabla 1: Informantes Clave

Características	Universidad	Nivel académico	Criterios	Informante Clave
Informante 1	Universidad de Oriente (UDO)	Licenciados, Magísteres y Doctores	Ser docentes universitarios, experiencia en el área de turismo y años en la investigación turística.	1
Informante 2	Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM)			1
Informante 3	Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” (UNELLEZ)			1
Total				3

Fuente: Paredes, Fernández et al. (2023)

La Tabla 1 presenta a tres informantes clave que fueron seleccionados para contribuir con el diseño de la línea de creación intelectual del sector turístico bajo el enfoque transdisciplinario del turismo agroecológico, enmarcado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Estos informantes fueron seleccionados en base a tres criterios como ser docentes universitarios, experiencia en el área de turismo y años en la investigación turística.

En segundo orden de idea, la fase intermedia se centró en explorar las innovaciones en turismo desde una perspectiva transdisciplinaria y sostenible. Mediante una revisión sistemática de la literatura y el uso de una matriz de doble entrada, se identificaron las líneas de investigación más relevantes y se construyó una propuesta de estudio que responde a las necesidades detectadas en la fase inicial, promoviendo así una visión integral del turismo. En tercer orden de idea, la fase de ejecución facilitó la construcción de las líneas de creación intelectual del sector turístico bajo el enfoque transdisciplinario del turismo agroecológico, enmarcado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, utilizando la triangulación, contratación e interpretación de los resultados y el arqueo documental para dar respuestas a las interrogantes y objetivos planteados.

Resultados y Discusión

Fase inicial: En esta fase, se realizaron entrevistas a informantes clave utilizando un guion temático y un formulario de Google Form. Posteriormente, la información recopilada se organizó mediante matrices de entrevista, categorización e interpretación de hallazgos. (Tabla 2).

Tabla 2: Matrices de Entrevistas, Categorización e Interpretación

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	INFORMANTE FAMILIA 1	INFORMANTE FAMILIA 2	INFORMANTE FAMILIA 3	INTERPRETACIÓN	CATEGORÍAS EMERGENTES
		Edad: 58 Años Sexo: Femenino Profesión: Docente de Turismo Agroecológico Estado Civil: Soltera Tiempo desempeñando la docencia en turismo: 26 años Lugar de procedencia: Btinas Duración de la entrevista: 45 minutos	Edad: 64 años Sexo: Masculino Profesión: MS: en Turismo Estado Civil: Soltero Tiempo desempeñando la docencia en turismo: 36 años Lugar de procedencia: Sere Duración de la entrevista: 1 Hora	Edad: 41 años Sexo: Masculino Profesión: MS: en Gestión para la Creación Intelectual Estado Civil: Casado Tiempo desempeñando la docencia en turismo: 30 años Lugar de procedencia: Valencia Duración de la entrevista: 1 hora		
Líneas de creación intelectual del Sector Turístico	MG: Buenos días, en estos momentos estamos realizando una serie de preguntas ¿Podría hablarlas como el sector turístico?	"Pues, el sector turismo debe contar con los productos o servicios turísticos en la modalidad del Turismo agroecológico, que incluye a los informantes, polifásicos turísticos, prestadores de servicios, turistas, turistas, que son parte fundamental de la investigación para generar no solo conocimientos sino también productos que puedan ser ofrecidos en la realidad de la actividad turística, ya que al momento de realizar el diagnóstico y tomar en consideración las líneas de investigación y especificar de ofrecer al turista servicios y productos alternativos acorde a esta modalidad, desde la gastronomía, la infraestructura de hospedaje, los turistas entre otros."	"Los Productos y servicios turísticos son una línea de creación intelectual en el sector turístico que se enfoca en la creación y desarrollo de experiencias turísticas únicas y atractivas para los turistas. Esto puede incluir el diseño de pequeños turísticos, actividades recreativas, eventos, servicios de alojamiento, transporte y todo lo relacionado con la oferta turística, que contemple las 5A del turismo."	"El sector turístico, ofrece una amplia gama de productos y servicios que pueden ser considerados como propiedad intelectual, desde los platos de la cocina local hasta los platos de viajes. Es decir, que en el paquete turístico deben estar diseñados con todo lo que requiere un turista al momento de desplazarse de su lugar de residencia. Como línea de creación intelectual, el turismo debe tener una profundidad la enseñanza de los productos y servicios turísticos. Es importante para que los prestadores de servicios fortalezcan sus conocimientos."	El potencial del turismo agroecológico como una modalidad turística sostenible y atractiva, juega un papel fundamental para el desarrollo de productos y servicios innovadores que respondan a las necesidades y expectativas de los turistas. Además, ofrecen platos elaborados con ingredientes locales frescos y de temporada, fomentando el consumo responsable y la conexión con la cultura local. Asimismo, visitantes que integran principios de bioconstrucción, alimentos orgánicos y respeto por el medio ambiente. También ofreciendo experiencias que permitan al turista interactuar con el entorno natural y cultural de la zona, participando en actividades agrícolas, talleres artesanales o recorridos guiados por la naturaleza."	- Gastronomía - Infraestructura del turista - Turismo sostenible - Necesidades y expectativas de los turistas - Cultura Local
Transdisciplinario Turismo Agroecológico	¿Cuáles son los principales desafíos en materia de investigación turística agroecológica dentro del sector turístico?	"Yo creo que los desafíos en la investigación turística es el abordaje en el área objeto de estudio, la integración de la comunidad agroecológica para que a través del turismo las comunidades locales pueden diversificar su economía."	"Voy a mencionar algunos de los principales, tales como la identificación de las necesidades y preferencias de los turistas, la evaluación del impacto de las políticas turísticas, la medición de la satisfacción del cliente y la adaptación de los servicios turísticos en el mercado turístico de vanguardia."	"Yo diría, tener un buen tema de investigación e innovador, así se fomenta el turismo y se desarrolla el factor humano."	La importancia de una investigación rigurosa y bien definida en el sector turístico, tomando en cuenta las necesidades de la comunidad local y las tendencias del mercado, la innovación y la creatividad son elementos clave para el éxito de la investigación en turismo.	- Comunidad local. - Desarrollo económico. - Necesidades del turista. - Políticas turísticas. - Satisfacción del cliente. - Tendencias del mercado. - Innovación. - Desarrollo del factor humano.
	¿Cómo puede la transdisciplinariedad contribuir a la creación de productos turísticos agroecológicos más auténticos, sostenibles y transformadores?	"Precisamente partiendo del conocimiento de las distintas disciplinas se puede desarrollar distintas actividades turísticas agroecológicas propias de cada espacio geográfico para ofrecer al turista."	"La transdisciplinariedad puede contribuir a la creación de experiencias turísticas agroecológicas más auténticas, sostenibles y transformadoras al promover una mayor comprensión de los sistemas naturales, bajo una visión sustentable y los aspectos sociales involucrados en el turismo agroecológico, integrando conocimientos y perspectivas de diversas disciplinas como la gastronomía, la ecología, la sociología, la geografía, la historia, la economía, la política, las artes, las ciencias sociales, entre otras, para promover la conservación de los recursos naturales y culturales, y generar un impacto positivo en las comunidades locales."	"Debe haber concientización y sensibilización en todos los aspectos del turismo. Para que se pueda desarrollar con responsabilidad social. Es decir, abordar todos los aspectos de la sostenibilidad sustentabilidad, a la transformación porque se vale de muchas disciplinas que se requieren para abordar una temática desde muchas perspectivas y de manera integral."	La transdisciplinariedad para el desarrollo de un turismo agroecológico auténtico, sostenible y transformador. La integración de conocimientos y perspectivas de diversas disciplinas que permitan una mejor comprensión de los recursos naturales y culturales, y generar un impacto positivo en las comunidades locales. La cultura turística y la transdisciplinariedad son claves para un desarrollo responsable del turismo.	- Sistematización. - Cultura turística. - Responsabilidad social. - Experiencia turística.
Objetivo de Desarrollo Sostenible	¿Cuál es la relación entre el turismo agroecológico y el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS)?	"La preservación del ambiente y la incorporación de los sectores rurales a empleos que les permita mejorar su calidad de vida a través del turismo rural."	"El turismo agroecológico se relaciona estrechamente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) a través de varios puntos. En primer lugar, promueve la protección del medio ambiente y la biodiversidad al fomentar prácticas agrícolas sostenibles y respetuosas con el entorno. Esto contribuye al ODS 15 (Vida terrestre) y al ODS 13 (Acción climática). Además, el turismo agroecológico ayuda a fortalecer las economías locales y promover la inclusión social al generar oportunidades de empleo y desarrollo en comunidades rurales. Esto se relaciona con el ODS 1 (Fin de la pobreza), el ODS 8 (Crecimiento económico) y el ODS 10 (Reducción de las desigualdades)."	"Considero que existen muchos vínculos con estos dos aspectos. Los objetivos desarrollo sostenible, se crean para pasar fin a la pobreza, que cubra más salud y bienestar para las personas, calidad de vida, educación, trabajo decente y económico, entre otros. El turismo agroecológico contribuye directa e indirectamente con estos puntos."	El turismo agroecológico es una herramienta poderosa para alcanzar los ODS y crear un futuro más sostenible e inclusivo. Al promover prácticas agrícolas sostenibles, generar oportunidades de empleo y desarrollo económico, y proteger el medio ambiente, el turismo agroecológico puede contribuir significativamente al desarrollo humano y la protección del medio ambiente.	- Desarrollo rural. - Comunidades locales. - Biodiversidad. - Agricultura sostenible. - Oportunidades económicas.
	¿Cómo se puede adaptar el turismo agroecológico a las diferentes realidades socioeconómicas, culturales y ambientales de las comunidades rurales?	"Diría más bien como aprovechar los elementos culturales y ambientales para cambiar la realidad socioeconómica de las comunidades rurales a través del turismo agroecológico. Además, el turismo agroecológico ya es una expresión propia de las comunidades locales por lo tanto no se como las comunidades locales y rurales desde la visión sustentable desarrollar el turismo."	"Para adaptar el turismo agroecológico a las diferentes realidades socioeconómicas, culturales y ambientales de las comunidades rurales, es importante realizar un diagnóstico detallado de las características e idiosincrasias de cada lugar. Esto incluye identificar los recursos naturales, culturales y económicos disponibles, así como las necesidades y expectativas de la comunidad y las oportunidades de desarrollo turístico local. En este sentido, es fundamental involucrar a las comunidades en la planificación y ejecución de iniciativas de turismo agroecológico, asegurando su participación activa y beneficiando directamente a la población local. También es importante tener en cuenta las políticas y regulaciones existentes, así como por las tradiciones de las comunidades, para garantizar un turismo responsable y sostenible."	"Esto va a depender de la capacidad de lugares que tengan facilidad de las comunidades. Es decir, allí influyen ciertos aspectos como: educación, empleo, infraestructuras, entre otros. Allí se requiere de la participación de las comunidades para que se pueda desarrollar con éxito el turismo agroecológico."	El turismo agroecológico se presenta como una herramienta poderosa para transformar la realidad socioeconómica de las comunidades rurales, siempre que se realice de manera responsable, sostenible y con la participación activa de las comunidades.	- Transformación socioeconómica. - Comunidades rurales. - Desarrollo local. - Participación comunitaria. - Sostenibilidad. - Tradiciones.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Los resultados de la Tabla 2 revelan debilidades en la configuración del sector turístico, particularmente en gastronomía, infraestructura hotelera, experiencia del turista, sostenibilidad, y alineación con las expectativas y la cultura local. Por otro lado, la nueva categoría propuesta, “investigación turística agroecológica”, permite un enfoque más integral, considerando las comunidades locales, la sostenibilidad, las necesidades del turista y la adaptación a las tendencias del mercado. Esta propuesta promueve la innovación, el desarrollo humano y la economía social y ambiental en destinos con potencial agroecológico.

Por ello, la identificación de las líneas de creación intelectual en el sector turismo se basó en los modelos sistémicos de Boullón (2006) y Molina (2000), además de la teoría de la Transdisciplinariedad del Turismo de Marcano (2020), mediante el análisis de las categorías emergentes planteadas por los informantes clave (Figura 1).

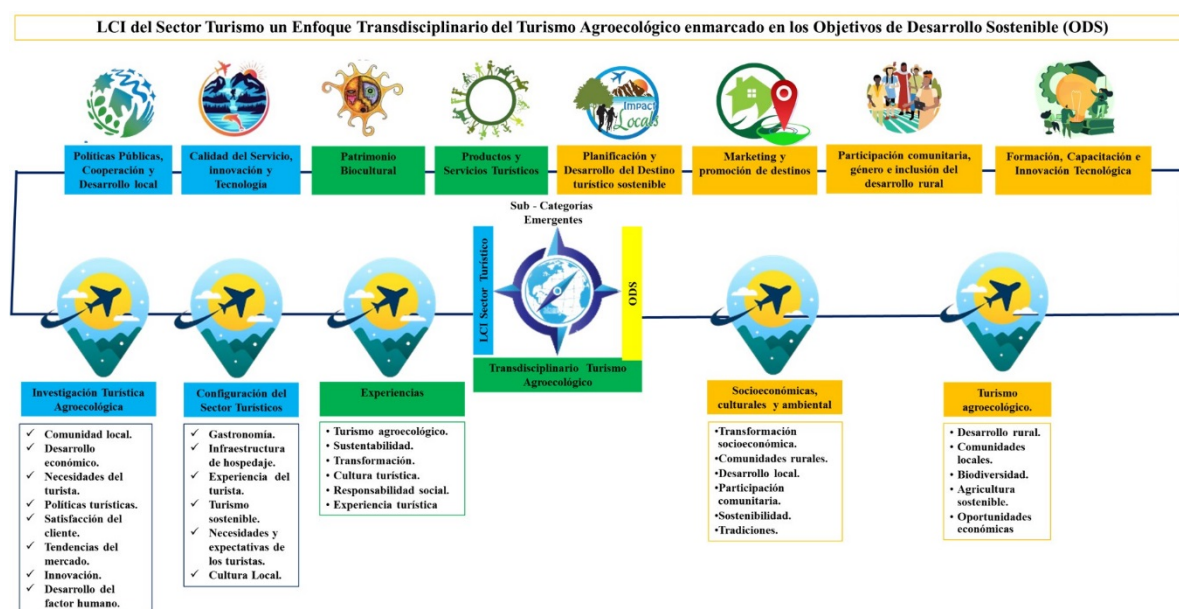


Figura 1: Identificación de LCI del Sector Turismo un Enfoque Transdisciplinario del Turismo Agroecológico enmarcado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Fuente: Paredes, Fernández et al. (2023)

La Figura 1 presenta un modelo conceptual que aborda el turismo agroecológico de manera holística, integrando teorías de sistemas, transdisciplinariedad y sostenibilidad. Las ocho Líneas de Creación Intelectual (LCI) identificadas como Políticas Públicas, Cooperación, Calidad del Servicio, Innovación, Productos Turísticos, Patrimonio Biocultural, Planificación y Marketing; buscan fortalecer la investigación, docencia y vinculación en el sector. El modelo enfatiza la participación comunitaria, la calidad, la conservación del patrimonio y la planificación sostenible, promoviendo un turismo responsable y beneficioso para todos. Este modelo sirvió como marco de referencia para el diseño de estrategias de desarrollo turístico sostenible en

comunidades rurales.

Fase Intermedia: Se describieron las líneas de creación intelectual relacionadas con la configuración del sector turismo y las categorías emergentes (Tabla 3).

Tabla 3: Necesidades de investigación del turismo agroecológico enmarcada en la transdisciplinariedad mediante los ODS

Categorías	LCI	Necesidades de investigación
Gobernanza Turística	Políticas Públicas, Cooperación y Desarrollo local	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio de los mecanismos de participación de los actores públicos, privados y sociales en la gestión del turismo agroecológico. - Desarrollo de políticas públicas en el marco de ODS y el turismo agroecológico. - Análisis del impacto de las políticas públicas en el desarrollo del turismo agroecológico sostenible. - Evaluación de la capacidad institucional para la gestión del turismo agroecológico. - Estudio de los mecanismos de coordinación entre diferentes niveles de gobierno en materia de turismo agroecológico. - Evaluación del impacto de la cooperación internacional en el desarrollo del turismo agroecológico.
Infraestructura Turística	Calidad del Servicio, Innovación y Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la disponibilidad y calidad de la infraestructura de transporte, alojamiento, servicios públicos y telecomunicaciones en el turismo agroecológico. - Estudio de las necesidades de inversión en infraestructura para el desarrollo turístico agroecológico sostenible. - Análisis de la oferta de infraestructura turística agroecológica por tipo de turismo (cultural, de naturaleza, de aventura, etc.). - Evaluación de la calidad de la infraestructura turística agroecológica en relación con las expectativas de los turistas. - Análisis de la disponibilidad y acceso a las tecnologías de la información y la comunicación en el sector turístico agroecológico. - Evaluación del impacto de las tecnologías en la gestión, promoción y comercialización del turismo agroecológico.
Oferta Turística	Productos y Servicios Turísticos	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la oferta turística por tipo de producto (alojamiento, gastronomía, actividades, etc.). - Evaluación de la calidad de la oferta turística en relación con las expectativas de los turistas. - Análisis del potencial turístico del patrimonio cultural y natural del destino. - Evaluación de la gestión del patrimonio turístico y cultural para el desarrollo turístico sostenible, estudiando las estrategias para la valorización del patrimonio turístico y cultural.
	Patrimonio Biocultural	<ul style="list-style-type: none"> - Inventarios completos de flora y fauna en fincas con potencial turístico agroecológico. - Implementación de prácticas agroecológicas que favorezcan la biodiversidad y la actividad de restauración de ecosistemas degradados a través del turismo agroecológico. - Desarrollo de productos y servicios turísticos agroecológicos basados en la biodiversidad. - Análisis de la oferta de experiencias turísticas que reflejen la identidad cultural del destino. - Evaluación de la calidad de las experiencias turísticas en relación con las expectativas de los turistas, mediante estudio de las tendencias en el desarrollo de experiencias turísticas sostenibles.
Demanda Turística	Planificación y Desarrollo del Destino turístico sostenible	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio de las necesidades, expectativas y motivaciones de los turistas. - Estudio de la satisfacción del turista con la experiencia turística. - Estudio de las estrategias de marketing para atraer a diferentes segmentos de mercado.
Planta Turística	Marketing y promoción de destinos	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la oferta de alojamiento por tipo de establecimiento (hoteles, hostales, apartamentos, etc.). - Evaluación de la calidad de la planta turística en relación con las expectativas de los turistas. - Estudio de las estrategias para la distribución espacial sostenible de la planta turística agroecológica. - Análisis de las necesidades de inversión en la modernización de la planta turística agroecológica. - Evaluación del potencial de diversificación de la oferta turística agroecológica.
Productos Turísticos		<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de las tendencias del mercado turístico agroecológico y las necesidades de los turistas. - Evaluación del potencial de desarrollo de nuevos productos turísticos agroecológico.
Comunidad Organizada	Participación comunitaria, género e inclusión del desarrollo rural	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la participación de la comunidad en el desarrollo turístico agroecológico. - Evaluación de los beneficios económicos y sociales del turismo agroecológico para la comunidad. - Estudio de estrategias para la capacitación del recurso humano local en materia de turismo agroecológico.
	Formación, Capacitación e Innovación Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de las necesidades de formación y capacitación del personal turístico para mejorar la calidad del servicio. - Desarrollar proyectos sostenibles, responsables y beneficiosos para las comunidades locales y el ambiente. - Estudio de las innovaciones tecnológicas aplicables al sector turismo agroecológico. - Desarrollo de plataformas digitales para el impulso del turismo agroecológico.

Fuente: Paredes, Fernández et al. (2023)

La Tabla 3 muestra que el turismo agroecológico es un sector que abarca aspectos económicos, sociales, culturales y medioambientales, con impacto en la generación de empleo, ingresos y desarrollo local. La gestión eficiente y responsable de la sostenibilidad turística es crucial para su integración. Se identifican varias líneas de análisis y necesidades de investigación en diferentes áreas del sector turismo, desde la infraestructura hasta la demanda turística, pasando por la oferta turística y las comunidades organizadas. Además, se destaca la importancia de un enfoque transdisciplinario en el desarrollo del turismo agroecológico, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que requiere la incorporación de diversas disciplinas para su comprensión y desarrollo, como lo propone Marcano (2020).

Por otra parte, las Líneas de Creación Intelectual (LCI) se encuentran estrechamente relacionadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. Los ODS son un llamado universal a adoptar medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para 2030. A continuación se visualiza la Tabla 4.

Tabla 4: Líneas de Creación Intelectual y Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Líneas de Creación Intelectual	Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	Explicación
Políticas Públicas, Cooperación y Desarrollo local	11. Ciudades y comunidades sostenibles, 17. Alianzas para lograr los objetivos	Fomenta la gobernanza a nivel local, la cooperación entre actores y la creación de políticas que promuevan el desarrollo sostenible.
Calidad del Servicio, Innovación y Tecnología	9. Industria, innovación e infraestructura, 8. Trabajo decente y crecimiento económico	Busca mejorar la calidad de los servicios turísticos, fomentar la innovación y generar empleo de calidad en el sector.
Productos y Servicios Turísticos, Patrimonio Biocultural	12. Producción y consumo responsables, 15. Vida de ecosistemas terrestres	Promueve el desarrollo de productos y servicios turísticos que respeten el medio ambiente y el patrimonio cultural.
Patrimonio Biocultural	11. Ciudades y comunidades sostenibles, 15. Vida de ecosistemas terrestres	Fomenta la conservación y valorización del patrimonio natural y cultural de los destinos turísticos.
Planificación y Desarrollo del Destino turístico sostenible	8. Trabajo decente y crecimiento económico, 11. Ciudades y comunidades sostenibles	Promueve un desarrollo turístico planificado y sostenible que beneficie a las comunidades locales.
Marketing y promoción de destinos	8. Trabajo decente y crecimiento económico, 12. Producción y consumo responsables	Busca promover los destinos turísticos de manera responsable y sostenible, generando empleo y valor económico.
Participación comunitaria, género e inclusión del desarrollo rural	5. Igualdad de género, 10. Reducción de las desigualdades, 17. Alianzas para lograr los objetivos	Fomenta la participación activa de las comunidades locales, especialmente de mujeres y grupos vulnerables, en el desarrollo turístico.
Formación, Capacitación e Innovación Tecnológica	4. Educación de calidad, 8. Trabajo decente y crecimiento económico	Busca mejorar las competencias de los trabajadores del sector turístico y fomentar la innovación tecnológica.

Fuente: Paredes, Fernández et al. (2023)

La Tabla 3 presenta las Líneas de Creación Intelectual analizadas evidencian un potencial transformador al contribuir de manera integral a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Su alineamiento con los ODS 8, 11, 12 y 15 demuestra su capacidad para impulsar el crecimiento económico, fomentar ciudades sostenibles, promover el consumo responsable y proteger la biodiversidad. Asimismo, al vincularse con los ODS 5, 10 y 17, estas LCI contribuyen a construir sociedades más justas e inclusivas, demostrando que el turismo puede ser un motor de cambio positivo.

Las LCI analizadas revelan un gran potencial para impulsar la transformación hacia un turismo más sostenible y equitativo. Al contribuir a los ODS 8, 11, 12 y 15, estas líneas de acción demuestran su capacidad para generar empleo, promover ciudades sostenibles, fomentar el consumo responsable y proteger la biodiversidad. Asimismo, su vinculación con los ODS 5, 10 y 17 subraya su rol en la construcción de sociedades más justas e inclusivas.

Fase Ejecución: En esta fase, se construyeron las líneas de creación intelectual del Sector Turístico bajo el enfoque transdisciplinario del turismo agroecológico, enmarcado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, tomando como base la Línea Biodiversidad y Sistema Socioproductivo, creando la LCI Turismo Agroecológico. Para ello, se definieron y justificaron las líneas matrices o áreas de investigación (Tabla 5).

La Tabla 5 presenta la construcción de la propuesta de las Línea de Creación Intelectual del Sector Turismo bajo el enfoque de la Transdisciplinariedad del Turismo Agroecológico mediante los ODS, partiendo de la definición, justificación y objetivos de las 8 áreas, tributando la definición de la LCI Turismo Agroecológico como línea matriz en el proceso de investigación, fortaleciendo las necesidades propuestas en la Tabla 4.

Asimismo, las fases inicial, intermedia y de ejecución ofrecen un construcción colectiva de las Líneas de Creación Intelectual del Área de Turismo Agroecológico, implementando los ODS como base para el proceso de investigación; interrelacionando con las interrogantes, objetivos y preguntas generadoras; propiciando resultados orientados en la transdisciplinariedad del turismo agroecológico en las área de geografía, cultura, tecnología, psicología, sociología, historia, arte, turismo, ambiente y desarrollo local; tributando a un perfil profesional acorde a los tiempos actuales, que vayan ajustándose a las necesidades y retos en la construcción de nuevos conocimientos; integrando la practicas de campo, la participación ciudadana y la gestión de las comunidades con potencial turísticos.

Tabla 5: Construcción de LCI Turismo Agroecológico

LCI	Área de Investigación	Línea Matriz	
		Turismo Agroecológico	
		Definición	Justificación
Biodiversidad y sistema Socioproductivo Venezolano	Políticas Públicas, Cooperación y Desarrollo local	Se refieren a un enfoque integral que busca promover el desarrollo sostenible del turismo agroecológico a través de la colaboración entre diferentes actores locales, incluyendo agricultores, comunidades, empresas, gobiernos y organizaciones no gubernamentales. Este enfoque se basa en los principios de la transdisciplinariedad, que implica la integración de diferentes disciplinas del conocimiento para abordar problemas complejos de manera holística.	El turismo agroecológico, impulsado por políticas públicas, cooperación y un enfoque transdisciplinario, puede ser una herramienta poderosa para el desarrollo local sostenible en regiones con alto potencial agrícola y cultural, enmarcado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030.
	Calidad del Servicio, Innovación y tecnología	Se refiere a la capacidad de satisfacer y superar las expectativas de los turistas que buscan experiencias auténticas, sostenibles y memorables en entornos rurales. Se trata de ofrecer un servicio integral que engloba las innovaciones tecnológicas en todos los aspectos de la experiencia del turista, desde la reserva y el alojamiento hasta las actividades y la interacción con la comunidad local.	El turismo agroecológico ofrece experiencias auténticas y sostenibles, conectando a los viajeros con la naturaleza, promoviendo prácticas agrícolas amigables con el ambiente y apoyando a las comunidades locales. La calidad del servicio es clave para el éxito de este tipo de turismo, generando beneficios para todos los involucrados.
	Patrimonio Biocultural	Se enfoca en el estudio, valorización y protección del patrimonio biocultural asociado al turismo agroecológico. Se busca comprender la relación entre la cultura, la biodiversidad y las prácticas agrícolas tradicionales, y cómo estas pueden ser utilizadas para desarrollar productos y servicios turísticos innovadores y sostenibles.	El patrimonio biocultural, con su riqueza cultural y natural, es clave para el turismo agroecológico. Ofrece experiencias únicas y memorables a los visitantes. Sin embargo, este patrimonio enfrenta amenazas. El turismo agroecológico, si se implementa de forma responsable y sostenible, puede ser una herramienta para su protección.
	Productos y Servicios Turísticos	Se centra en el estudio, desarrollo e implementación de productos y servicios turísticos innovadores que integren la agroecología, la cultura local y el patrimonio biocultural. Se busca crear experiencias únicas y memorables para los visitantes.	El turismo agroecológico presenta un gran potencial para el desarrollo rural, la diversificación de la oferta turística y la generación de ingresos para las comunidades locales. Sin embargo, existe una necesidad de desarrollar productos y servicios turísticos más innovadores, diversificados y personalizados que respondan a las nuevas demandas del mercado.
	Planificación y Desarrollo del Destino turístico sostenible	Se refiere a un proceso integral que busca crear y gestionar destinos turísticos que integren la producción agrícola sostenible, la conservación del medio ambiente, la valorización del patrimonio cultural y el bienestar de las comunidades locales.	La planificación y el desarrollo de destinos turísticos agroecológicos sostenibles requieren un enfoque participativo que involucre a todos los actores involucrados, incluyendo a las comunidades locales, las autoridades gubernamentales, el sector privado y las organizaciones de la sociedad civil. Un enfoque colaborativo y transparente es fundamental para garantizar el éxito a largo plazo de este tipo de proyectos.
	Marketing y promoción de destinos	Se centra en el estudio de las estrategias de marketing y el desarrollo de capacidades emprendedoras para el éxito de los emprendimientos locales en el sector agroturístico.	El desarrollo del turismo agroecológico requiere de estrategias de marketing efectivas para posicionar los productos y servicios en el mercado, así como del fortalecimiento de las capacidades emprendedoras de los actores locales para la gestión eficiente de sus emprendimientos.
	Participación comunitaria, género e inclusión del desarrollo rural	Se enfoca en el estudio de las desigualdades de género y las barreras de acceso y participación en el sector turístico agroecológico. Se busca comprender cómo estas desigualdades afectan a las mujeres, las personas con discapacidad, las personas pertenecientes a grupos étnicos minoritarios y otros grupos socialmente excluidos, y cómo promover un turismo agroecológico más inclusivo y equitativo.	El turismo agroecológico tiene el potencial de ser un sector inclusivo que beneficie a todos los actores. Sin embargo, las mujeres, las personas con discapacidad, las personas pertenecientes a grupos étnicos minoritarios y otros grupos socialmente excluidos suelen enfrentar barreras de acceso y participación en el sector. Estas barreras pueden incluir la falta de acceso a recursos financieros, la discriminación, la falta de capacitación y la falta de oportunidades de participación.
	Formación, Capacitación e Innovación Tecnológica	Son herramientas esenciales para el desarrollo individual, empresarial y social. Invertir en estos ámbitos es clave para mejorar la competitividad, la productividad y la calidad de vida de las personas y las sociedades.	La inversión en formación, capacitación e innovación tecnológica es fundamental para el éxito del turismo agroecológico. Estas áreas pueden contribuir a mejorar la competitividad de las empresas turísticas, aumentar la satisfacción del cliente, promover el desarrollo sostenible y generar beneficios para las comunidades locales.

Fuente: Paredes, Fernández et al. (2023)

Conclusiones

Las Líneas de Creación Intelectual en Turismo fomentan la colaboración entre disciplinas como la agroecología y la sociología para un turismo agroecológico sostenible. Esto permite responder a los desafíos del sector turístico y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, promoviendo la integración y el desarrollo rural de las comunidades.

Asimismo, las Líneas de Creación Intelectual en el Turismo permiten abordar los desafíos y oportunidades del turismo agroecológico de manera integral, considerando la sostenibilidad económica, social, ambiental y cultural. Se alinean con los Objetivos de Desarrollo Sostenible para combatir la pobreza, el hambre, la desigualdad y promover el crecimiento económico, la salud, la educación, la industria, la innovación, la infraestructura, la acción por el clima, la vida de ecosistemas terrestres y la paz.

De esta manera, las Líneas de Creación Intelectual en el Turismo se enfocan en fortalecer este potencial a través de 8 áreas de investigación, incluyendo Políticas Públicas, Innovación Tecnológica, Patrimonio Biocultural, Productos Turísticos, Planificación del Destino, Marketing, Participación Comunitaria y Formación. Estas líneas abordarán la transdisciplinariedad del turismo agroecológico y responderán a las necesidades y tendencias emergentes en el sector.

Por otra parte, las Líneas de Creación Intelectual del Turismo Agroecológico, deben centrarse en áreas estratégicas como la innovación y la tecnología, que impulsen el desarrollo de plataformas digitales, tecnologías limpias y sistemas de información turística. Asimismo, se deben incluir la biodiversidad y la educación ambiental, propiciando la caracterización y el seguimiento de estrategias de conservación y programas de educación ambiental. Seguidamente, incorporar la diversificación de ofertas, experiencias personalizadas que implementan nuevos productos y servicios de calidad, valorizando la investigación y la salvaguarda del patrimonio biocultural.

Referencias

- Barrera, M. (2006). *Líneas de investigación en metodología en investigación holística*. Sypal.
- Boullón, R. (2006). *Planificación del espacio turístico*. Trillas. <http://prepacihuatlan.sems.udg.mx/sites/default/files/planificaciondelespacioturisticorobertoc.boullon.pdf>
- Mantilla, W. (2004). Significación compleja de líneas de investigación. Hallazgos. *Revista de investigaciones*, 1 (1), 23-44. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2258692>
- Marcano, I. (2020). Inter, multi, y transdisciplinariedad del turismo. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22(3), 614-625. <https://doi.org/10.36390/telos223.10>

- Molina, S. (2000). *Conceptualización del Turismo*. Trillas. <https://es.scribd.com/document/352917346/Sistema-Turistico-Sergio-Molina#>
- Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2018). *El turismo como área estratégica de Investigación*. MINTUR.
- Organización de las Naciones Unidas. (2023). *Agenda 2030. Cumbre sobre los ODS*. <https://www.un.org/es/common-agenda/summit-of-the-future#:~:text=Cumbre-,de%20los%20ODS,los%20Objetivos%20de%20Desarrollo%20Sostenible%22>
- Organización Mundial del Turismo. (2023). *Líneas de investigación en turismo*. OMT. <https://www.unwto.org/>
- Paredes, M., Cáceres, B., y Fernández, A. (2023). Turismo agroecológico como modelo sostenible en las comunidades. *Revista de Investigación Cañetana*, 2(1). <https://doi.org/10.60091/ric.2023.v2n1.03>
- Paredes, M., Fernández, A., Gutiérrez, I., Cáceres, B., y Mc Carthy, N. (2023). *Líneas de Creación Intelectual Del Sector Turístico Un Enfoque Transdisciplinario del Turismo Agroecológico enmarcado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Resolución Nro. CA/08/2023/655. Fecha 07/08/2023. Acta Nro 12. Extraordinaria Punto Nro 49. CI. Código: PCISE/23107. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. UNELLEZ.
- Salazar, L. (2020). Investigación Cualitativa: Una respuesta a las Investigaciones Sociales Educativas. *Cienciamatria*, 6(11), 101-110. <https://doi.org/10.35381/cm.v6i11.327>
- Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. (2017). *Diseño Curricular Programa de Formación de Grado en Licenciatura en Turismo Agroecológico*. UNELLEZ.
- Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. (2020). *Líneas de Creación Intelectual (LCI) Prioritarias 2020-2025. Consejo Directivo mediante Acta N° 1263, Resolución No CD 2020/045, de fecha 19/02/2020, Punto N° 12*. UNELLEZ. https://drive.google.com/file/d/16-o6JrmZpJGkmOp36RI0GFWN9AEf7zO_/view
- Valero, H. (2007). *Realidades del sector turismo*. Gestipolis. <https://www.gestipolis.com/realidades-del-sector-turismo-en-venezuela/>
- Vélez, A., Vergara, D., y Pérez, J. (2024). Una propuesta de modelo de gestión para el desarrollo del turismo agroecológico. *Revista Internacional de Turismo, Empresa y Territorio*, 8(1), 47-60. <https://doi.org/10.16758/riturem.v8i1.16321>
- Vilchis, R., Cruz, G., Vargas, E., y Ramírez, O. (2023). La sustentabilidad en el turismo. Una revisión bibliográfica de su estudio. Estudios sociales. *Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 33(62). <https://doi.org/10.24836/es.v33i62.1364>
- Zapata, F., y Rondán, V. (2016). *La Investigación Acción Participativa: Guía conceptual y metodológica del Instituto de Montaña*. Instituto de Montaña. <https://mountain.pe/recursos/attachments/article/168/Investigacion-Accion-Participativa-IAP-Zapata-y-Rondan.pdf>

Raíces tecnológicas: Experiencias de Robótica Educativa con el Semillero Científico Samuelito Robinson

Technological Roots: Educational Robotics Experiences with the Samuelito Robinson Science Workshop

Janeth Pavique ¹

Ministerio del Poder Popular para la Educación, Distrito Capital, Venezuela¹
Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Distrito Capital, Venezuela¹
janethpaviquem@gmail.com¹

Fecha de recepción: 11/08/2024

Fecha de aceptación: 11/09/2024

Pág: 195 – 207

DOI: [10.5281/zenodo.18164923](https://doi.org/10.5281/zenodo.18164923)

Resumen

En la educación contemporánea, la integración con las tecnologías modernas, como la robótica educativa, ofrece una experiencia de aprendizaje significativa. Un ejemplo notable es el proyecto “Raíces Tecnológicas” en la EBN Bicentenario Samuel Robinson, en Ciudad Caribia, Caracas. Este proyecto combina conocimientos cronológicos de la robótica, creando un semillero científico para estudiantes de cuarto a sexto grado. Su objetivo es fomentar el interés por la ciencia y la tecnología, preservando al mismo tiempo los saberes tradicionales de la comunidad. La estrategia se basa en el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), utilizando herramientas de la robótica educativa. Los estudiantes construyeron y programaron robots que imitaban movimientos de personas, explorando su entorno de manera interactiva. Además, se emplearon materiales reciclados, promoviendo la sostenibilidad y el respeto por el medio ambiente. El enfoque pedagógico se fundamentó en la cosmovisión constructivista, donde se exploran y experimentan con diferentes conceptos y tecnologías, construyendo su comprensión a través de la práctica y la colaboración. La docente guió a los estudiantes en técnicas de programación y construcción, compartiendo historias relacionadas con la robótica.



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

Este enfoque holístico conectó conceptos tecnológicos con la herencia cultural, creando un aprendizaje profundo. Los resultados fueron positivos: los estudiantes mostraron mayor interés en ciencia y tecnología y un fortalecimiento de su identidad cultural. La experiencia demostró que integrar conocimientos de robótica no solo enriquece el currículo, sino que también forma individuos conscientes de su cultura y entorno.

Palabras clave: arte, ciencia, educación, ingeniería, robótica, tecnología.

Abstract

In contemporary education, integration with modern technologies such as educational robotics offers a meaningful learning experience. A notable example is the “Technological Roots” project at the EBN Bicentenario Samuel Robinson, in Ciudad Caribia, Caracas. This project combines chronological knowledge of robotics, creating a scientific hotbed for students in fourth through sixth grade. Its objective is to promote interest in science and technology, while preserving the traditional knowledge of the community. The strategy is based on the STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) approach, using educational robotics tools. Students built and programmed robots that imitated human movements, exploring their environment interactively. In addition, recycled materials were used, promoting sustainability and respect for the environment. The pedagogical approach was based on the constructivist worldview, where different concepts and technologies are explored and experimented with, building their understanding through practice and collaboration. The teacher guided the students in programming and construction techniques, sharing stories related to robotics. This holistic approach connected technological concepts with cultural heritage, creating deep learning. The results were positive: students showed greater interest in science and technology and a strengthening of their cultural identity. The experience showed that integrating robotics knowledge not only enriches the curriculum, but also forms individuals who are aware of their culture and environment.

Keywords: art, science, education, engineering, robotics, technology.

Introducción

En este artículo, se presenta el recorrido y las experiencias vividas tras la implementación del Semillero de Robótica Educativa “Samuelito Robinson” en la Escuela Básica Nacional

Bicentenario “Samuel Robinson”, ubicada en Ciudad Caribia, Caracas. El semillero se apoyó en el currículum de Ciencia y Tecnología, y contó con un grupo de 20 estudiantes que forman parte de la matrícula escolar desde cuarto grado de primaria hasta sexto grado, con edades comprendidas entre 9 y 12 años. Además, participó la profesora Janeth Pavique encargada de Ciencia y Tecnología en el Centro Bolivariano de Informática y Telemática (CBIT) ubicado en la mencionada institución educativa.

Este semillero científico forma parte del Programa Nacional de Semilleros Científicos de la República Bolivariana de Venezuela, y se conformó en la institución por la iniciativa de la profesora de Ciencia y Tecnología. Éste tenía como objetivo principal introducir a los estudiantes en el mundo de la robótica educativa, fomentando el pensamiento crítico, la creatividad, fortalecimiento de las habilidades y competencias de los estudiantes, orientando su aprendizaje mediante el constructivismo y el trabajo en equipo. La estrategia formativa se basó en el enfoque STEAM (acrónimo en inglés de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), utilizando herramientas y elementos propios de la Robótica Educativa.

El STEAM y la Robótica Educativa

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2019) ha estado promoviendo el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) como parte de su misión de mejorar la educación a nivel global. Este enfoque es especialmente relevante en el contexto de la robótica educativa, donde se busca fomentar habilidades críticas en los estudiantes.

En este orden de ideas, la Alianza de Investigadores Internacionales S.A.S (2019), indicó que el STEAM:

Durante el último siglo se han intensificado las búsquedas que permitan a los seres humanos lograr mejores aprendizajes, es decir, que sean más significativos, innovadores, creativos y críticos, que no estén centrados, por ejemplo, en la memorización. Esa intención se ha visto delimitada por tendencias de teorías pedagógicas que se asumen como modelos del ser humano ideal, al mejor estilo de Emilio de Rousseau (p. 14).

Al considerar lo anterior, es importante mencionar otros aspectos claves relacionados con el aprendizaje STEAM y la robótica educativa. Entre ellos se encuentran la zona de desarrollo próximo de Vygotsky, el aprendizaje significativo de Ausubel, la biología del amor de Maturana (Rosas y Balmaceda, 2008) y el bioaprendizaje de Gutiérrez (1973). Estos enfoques, junto con teorías como el conductismo, el constructivismo y el cognitivism, que han evolucionado y se han adaptado con el tiempo (Rosas y Balmaceda, 2008), llevan a una pregunta fundamental: ¿Cómo se puede lograr mejores aprendizajes?

Por un lado, se cuenta con una sólida base teórica en pedagogía y educación. Por otro, se tienen experiencias prácticas que han sido documentadas y analizadas científicamente. La combinación de teoría y práctica nos ofrece una variedad de enfoques históricos, como la resolución de problemas, el aprendizaje activo, el aprendizaje basado en proyectos y la gamificación. Estas estrategias se han consolidado en diversos contextos y son ampliamente utilizadas hoy en día.

La sociedad está cambiando a pasos acelerados y de forma continua, sin dejar de lado que los sistemas de educación tradicionales en mundo tecnológico no son susceptibles de dar respuesta a todas las necesidades que implican una educación de calidad para los estudiantes. Por lo que para satisfacer estas necesidades educativas tecnológicas deben crearse herramientas y mecanismos que se alineen para que la educación alcance al mayor número de estudiantes y durante el mayor tiempo posible.

Por otra parte, la educación en un mundo globalizado debe ser capaz de preparar a los estudiantes para afrontar los retos del siglo XXI, ya que, en un contexto globalizado, donde la información y los medios se multiplican y la diversidad étnica, cultural y lingüística se incrementa, la escuela tiene el desafío de adaptarse y responder a estas nuevas realidades.

Desde esta perspectiva, es necesario romper con el modelo tradicional de enseñanza centrado en el profesor y la repetición, tal y como indica Freire (2010), con la finalidad de avanzar hacia un aprendizaje significativo centrado en el estudiante. Asimismo, Freire (2010) propone en cambio una educación liberadora que fomente el pensamiento crítico y la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje y es aquí donde entra esta experiencia del semillero científico Samuelito Robinson como parte de este avance.

Metodología

Esta experiencia se desarrolló como un proyecto titulado “Raíces Tecnológicas” y se llevó a cabo en la EBN Bicentenario Samuel Robinson, ubicada en Ciudad Caribia, Caracas, la cual se diseñó para ofrecer una experiencia de aprendizaje significativa a través de la integración de conocimientos ancestrales sobre robótica educativa. Éstos van desde los autómatas griegos, quienes crearon marionetas automáticas y máquinas, hasta la actualidad, donde se ve como robots recolectan muestras en la luna y hasta realizan cirugías, entre otros ejemplos. Este semillero científico está dirigido a estudiantes de cuarto a sexto grado con edades comprendidas entre los 8 y 12 años. La población fue de 20 estudiantes.

La experiencia empezó en el primer trimestre del año escolar 2023-2024, con la implementación del Semillero Científico “Samuelito Robinson” para la enseñanza de la Robótica Educativa como parte del Programa Nacional de Semilleros Científicos. El mismo se desarrolló en varias fases:

1. Investigación y documentación de conocimientos

El objetivo fue identificar y documentar los conocimientos tradicionales de la comunidad que pudiesen ser aplicados en proyectos de robótica. En las actividades los estudiantes participaron en entrevistas con miembros de la comunidad y talleres donde aprendieron sobre prácticas y técnicas cronológicas las cuales estaban relacionadas con el uso de materiales reciclados para su uso en la construcción de robots. Esta fase incluyó la recopilación de historias, técnicas artesanales y conocimientos sobre el entorno natural y beneficios de los materiales reciclados para darles una segunda oportunidad.

En este contexto, los estudiantes utilizaron e integraron el Enfoque STEAM, en las actividades de robótica que fueron llevadas a cabo, trabajaron en proyectos específicos como el diseño y construcción de robots utilizando para ello materiales reciclados como cartón, botellas de plástico, cables, baterías, tapas de plástico, bombillos leds, entre otros. Hubo una experiencia novedosa en darles un nuevo uso a estos materiales, los cuales les sirvieron de base a los estudiantes para orientarse en futuros proyectos, es necesario mencionar que todo esto fue gracias al trabajo en equipo de la triada (Escuela, Familia y Docente).

2. Diseño de proyectos de robótica

Se integraron los conocimientos adquiridos en los proyectos de robótica que fuesen relevantes y significativos para los estudiantes. Los estudiantes, guiados por su docente, diseñaron proyectos de robótica que reflejan los conocimientos tradicionales aprendidos. Por ejemplo, crearon robots que siguen rutas y tienen movimientos, así como también siguen sonidos.

3. Construcción y programación de robots

En esta fase se desarrollaron habilidades técnicas en programación y construcción de robots. Utilizando la plataforma de robótica educativa Scratch, los estudiantes programaron y ensamblaron sus robots. Aprendieron a crear circuitos, a utilizar sensores, actuadores, los cuales permiten a los robots interactuar con su entorno, utilizaron sensores de luz, motores y servomotores, y otros componentes electrónicos para dar vida a sus proyectos de robótica.

Cada experiencia en el semillero científico “Samuelito Robinson” estuvo en constante evolución, permitiendo que los estudiantes estuvieran involucrados, no solo en la

construcción y programación de robots, sino que también les permitiera resolver problemas reales, como por ejemplo, enseñar a los niños de 5 a 7 años a cruzar la calle esperando el cambio de colores del semáforo. Para ello, los estudiantes escogieron al Minion Bob como personaje para este proyecto, el cual crearon desde cero, lo dibujaron, lo colorearon, le agregaron sonidos, música, efectos, lo que logró el fomento de la creatividad y la resolución de problemas, ya que tuvieron que hacer uso de sensores de movimiento para que cuando el personaje llegara al límite del escenario se detuviera.

Gracias al pensamiento computacional y a los primeros pasos en la programación visual por bloque con *Scratch*, los estudiantes experimentaron de primera mano que podían crear un programa para enseñar a los niños más pequeños sobre la seguridad vial, combinando educación y diversión, haciendo que el aprendizaje fuese más memorable y efectivo.

Por otra parte, y a medida que avanzaban, era necesario llevar a cabo otras actividades más complejas para lo cual se utilizaron kits de robótica educativa como LEGOS para iniciarse en la construcción de robots. Asimismo, se hizo una alianza con el Infocentro de Ciudad Caribia, en específico con la encargada del Kit de robótica la Sra. Leidy Useche, para realizar un taller de robótica educativa, haciendo uso del kit de Ultimate 2.0, lo que permitió a los estudiantes diseñar, construir y programar su propio robot, y manejarlo con los programas *Scratch* y *Mblock*, los cuales sirvieron de base en las herramientas y algoritmos para el desarrollo de prototipos de robot y videojuegos.

Los estudiantes con los conocimientos previos de robótica y de programación por bloques aprendieron a programar utilizando un nuevo lenguaje, el Mblock, ejecutando sus movimientos y llevando a cabo acciones específicas. Por otra parte, adquirieron habilidades en el diseño y ensamblaje de robots, comprendiendo conceptos básicos de ingeniería. Así mismo, desarrollaron la capacidad de identificar problemas, proponer soluciones y llevar a cabo proyectos de manera efectiva, lo que les permitió aprender a trabajar en equipo, compartiendo ideas y responsabilidades para alcanzar objetivos comunes.

Las actividades prácticas para ensamblar el Robot Kit Ultimate 2.0, permitieron a los estudiantes aplicar los conocimientos del lenguaje de programación para poder ejecutar sus movimientos. En tal sentido, se crearon alianzas para continuar con la educación de los niños, niñas y adolescentes de la escuela, relacionadas con la robótica educativa.

4. Evaluación y presentación de proyectos

El objetivo fue evaluar el aprendizaje y la aplicación de conocimientos en los proyectos de robótica. Los estudiantes presentaron sus proyectos a la comunidad escolar y a sus familias. Estas presentaciones incluyeron demostraciones prácticas de los robots y explicaciones sobre cómo integraron los conocimientos adquiridos en cuanto a diseño mecánico, estructuras, módulos electrónicos, entre otros aspectos de diseño. La evaluación se basó en la funcionalidad de los robots, la creatividad en la integración de conocimientos y la capacidad de los estudiantes para explicar sus proyectos.

5. Reflexión y retroalimentación

El interés fue que los estudiantes reflexionaran sobre el proceso de aprendizaje y recibieran retroalimentación para futuras mejoras. Se realizaron sesiones de reflexión donde los estudiantes compartieron sus experiencias y aprendizajes. También se recogieron comentarios de los docentes y miembros de la comunidad para mejorar futuras iteraciones del proyecto.

Es importante destacar que el trabajo en equipo y la colaboración fueron fundamentales para el éxito del semillero científico. Las clases se daban dos veces por semana, mínimo dos horas, para poder llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se evaluaron los progresos de cada estudiante de manera continua, adaptando las estrategias según sus necesidades individuales. Fue esencial promover el aprendizaje activo, donde los estudiantes construyeran su propio conocimiento a través de la experimentación, el pensamiento crítico, el computacional y la reflexión.

Resultados

A continuación, se presenta una muestra de los resultados obtenidos a través del Proyecto de Robótica Educativa durante la experiencia del Semillero Científico Samuelito Robinson en el año 2024.

Dos de los estudiantes del Semillero Científico Samuelito Robinson participaron en la 1era Feria Estatal de Innovación de Semilleros Científicos realizada en mayo del 2024 en el Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y Tecnología (MINCYT). La tutora del Proyecto inscribió a sus estudiantes en la mencionada feria con el fin de que concursaran en las Olimpiadas de Robótica 2024.

Los estudiantes se reunieron regularmente con la tutora para preparar sus presentaciones, practicar sus discursos y crear materiales visuales que capturarán la atención de los asistentes.

Este proceso de preparación fue una experiencia de aprendizaje en sí misma, ya que se les enseñó a comunicar sus ideas de manera efectiva y a defender sus investigaciones ante un público diverso.

La colaboración entre los estudiantes fue fundamental. Se formaron grupos de apoyo donde compartían críticas constructivas y sugerencias, lo que fortaleció no solo sus proyectos, sino también sus lazos de amistad. La diversidad de ideas y enfoques enriqueció las presentaciones, haciendo que cada proyecto fuera único y relevante.

En el evento llevado a cabo en la sede del MINCYT, los estudiantes se encontraron rodeados de otros jóvenes investigadores, ansiosos por compartir sus proyectos. La Feria de Semilleros Científicos no solo fue una plataforma para exhibir sus proyectos, sino también un espacio para el intercambio de ideas y la creación de redes. Los estudiantes tuvieron la oportunidad de interactuar con expertos en diversas áreas, lo que les permitió recibir retroalimentación y establecer contactos útiles para su futuro académico y profesional.

Durante el evento, las presentaciones de los estudiantes permitieron mostrar los diversos proyectos exhibidos, entre los cuales destacaron dos robots elaborados con materiales reciclados: EVA y un mini WALL-E. Estos proyectos no solo demostraron la creatividad de los estudiantes, sino que también reflejaron un enfoque sostenible en la robótica educativa. En el *stand*, además de los robots elaborados con materiales reciclados, había tres robots contruidos con piezas de Lego y circuitos. Estos robots no solo eran un testimonio de la creatividad de los estudiantes, sino también una demostración práctica de los principios de la robótica y la programación.

Uno de los robots estaba equipado con un servomotor y tenía la capacidad de girar una extensión de su mano de manera fluida y precisa. Este movimiento no solo era interesante de observar, sino que también ilustraba conceptos fundamentales de mecánica y control. Al encender las luces de sus ojos, el robot ofrecía una respuesta visual, detalle que añadía un elemento de diversión y permitía a los estudiantes experimentar con la programación de circuitos y la integración de componentes electrónicos, fomentando la comprensión de cómo los robots pueden interactuar con su entorno.

El segundo robot, diseñado para cambiar las luces en tres modos diferentes, proporcionaba una experiencia interactiva. Este robot podía alternar entre luces estáticas, parpadeantes y de transición suave, lo que servía como un ejercicio práctico en la programación de secuencias y efectos luminosos. Los estudiantes explicaron cómo habían diseñado el circuito para permitir estos cambios, lo que les suministró la oportunidad de compartir su proceso creativo y técnico con el público.

Ambos robots no solo demostraron las habilidades técnicas de los estudiantes, sino que reflejaron un enfoque educativo que combina la teoría con la práctica. Al involucrar a los

espectadores en la demostración de sus creaciones, mostraron sus logros e inspiraron a otros a explorar el mundo de la robótica. Este tipo de interacción es esencial en la educación STEAM, porque promueve el aprendizaje activo y la curiosidad, elementos claves para el desarrollo de futuros innovadores en ciencia y tecnología.

En este contexto, la utilización de materiales reciclados en la creación de estos robots fomentó la innovación y promovió la conciencia ambiental entre los estudiantes, alineándose con los principios de la educación STEAM. Este enfoque integral permitió a los estudiantes desarrollar habilidades técnicas y creativas, al mismo tiempo que se conectaron con temas relevantes como la sostenibilidad y el reciclaje.

La interacción con el público durante el evento fue fundamental, ya que permitió compartir conocimientos y experiencias, inspirando a otros a explorar el mundo de la robótica educativa. Esta experiencia no solo enriqueció su aprendizaje, sino que también fortaleció su confianza y pasión por la ciencia y la tecnología.

Los estudiantes se sintieron profundamente orgullosos de compartir sus logros y de observar cómo su trabajo podía inspirar a otros. Esta sensación de orgullo no solo provenía de la culminación de meses de esfuerzo y dedicación, sino también del reconocimiento de que sus proyectos tenían el potencial de impactar a su comunidad. Al presentar los resultados de sus investigaciones, exhibieron sus creaciones y contaron las historias detrás de ellas, lo que les permitió conectar emocionalmente con su audiencia.

La experiencia de defender sus proyectos ante un jurado y un público general fue un momento decisivo en su desarrollo personal y académico. Enfrentarse a preguntas y comentarios de expertos en el campo les obligó a pensar críticamente sobre su trabajo y articular sus ideas de manera clara y convincente. Esta interacción les brindó una valiosa retroalimentación y les ayudó a desarrollar habilidades de comunicación que son esenciales en cualquier disciplina científica.

Además, los estudiantes experimentaron una renovada confianza en sus habilidades como investigadores y oradores. Comprendieron que su trabajo no solo era relevante para su aprendizaje, sino que también podía motivar a otros a explorar el mundo de la ciencia y la tecnología. Este reconocimiento les impulsó a seguir investigando y aprendiendo, reforzando su compromiso con la educación y la innovación.

La oportunidad de presentar sus proyectos en un entorno dinámico como la Feria de Semilleros Científicos, permitió a los estudiantes reflexionar sobre el proceso de investigación en sí mismo. Aprendieron que la ciencia no es solo un conjunto de datos y resultados, sino un viaje lleno de descubrimientos, desafíos y colaboración. Esta experiencia les enseñó a valorar el proceso tanto como el resultado final, lo que es fundamental para cualquier aspirante a científico.

Desde el inicio de su participación en el Semillero, los estudiantes se sumergieron en un ambiente estimulante donde la colaboración y la investigación fueron la norma, así como la comunicación asertiva y el respeto. Este entorno propicio no solo fomentó su curiosidad natural, sino que les permitió desarrollar un sentido de pertenencia y trabajo en equipo. El hecho de que estuvieran guiados por la docente permitió que los estudiantes se sintieran inspirados a explorar sus intereses y a desafiarse a sí mismos en un viaje de descubrimiento.

La docente desempeñó un papel fundamental en el proceso de aprendizaje. No solo impartió conocimientos técnicos, sino que también se cultivó un ambiente de confianza donde los estudiantes se sentían seguros de expresar sus ideas y hacer preguntas. Este enfoque pedagógico permitió a los estudiantes aprender a formular preguntas de investigación relevantes y significativas, un paso crucial en el proceso científico. Aprender a plantear preguntas adecuadas le abrió la puerta a la indagación y les enseñó a pensar críticamente sobre el mundo que les rodea.

A medida que avanzaban en sus proyectos, los estudiantes también aprendieron a diseñar experimentos de manera metódica. Este proceso implicó la identificación de variables, la formulación de hipótesis y la planificación de procedimientos experimentales. A través de estas prácticas, los estudiantes no solo adquirieron habilidades en el manejo de herramientas y técnicas de investigación, sino que también desarrollaron un enfoque sistemático para resolver problemas. Este tipo de aprendizaje práctico es esencial para formar futuros científicos y pensadores críticos.

El análisis de datos fue otro componente clave de su formación. Los estudiantes aprendieron a interpretar los resultados de sus experimentos, a identificar patrones y a sacar conclusiones basadas en evidencia. Este proceso les proporcionó una comprensión más profunda de sus investigaciones y les enseñó la importancia de la objetividad y la rigurosidad en la ciencia.

Conclusiones

Además de las habilidades técnicas, el Semillero enfatizó la importancia de la ética en la investigación. Los estudiantes fueron instruidos sobre la responsabilidad que conlleva la investigación científica, incluyendo el respeto por los derechos de los demás, la honestidad en la presentación de resultados y la consideración de las implicaciones de su trabajo en la comunidad. Este enfoque ético les ayudó a entender que la ciencia no existe en un vacío, sino que tiene un impacto real en la sociedad.

Finalmente, el valor de compartir sus hallazgos con la comunidad fue un aspecto fundamental de su experiencia. Los estudiantes aprendieron que la ciencia es un esfuerzo colaborativo y que el conocimiento debe ser accesible para todos. Al presentar sus investigaciones en ferias y

eventos, no solo compartieron sus descubrimientos, sino que también fomentaron un diálogo sobre la ciencia y su relevancia en la vida cotidiana. Este acto de compartir no les permitió recibir retroalimentación valiosa y les ayudó a desarrollar habilidades de comunicación que son esenciales en cualquier campo profesional.

La participación en el Semillero Científico y en la Feria Estatal de Semilleros Científicos fue, sin duda, un hito en la vida de estos estudiantes. No solo adquirieron habilidades técnicas y científicas, sino que también desarrollaron competencias sociales y emocionales que les servirán en su camino académico y personal. La ciencia abierta, en su esencia, se trata de compartir, colaborar y aprender juntos, y esta experiencia fue un claro reflejo de esos principios.

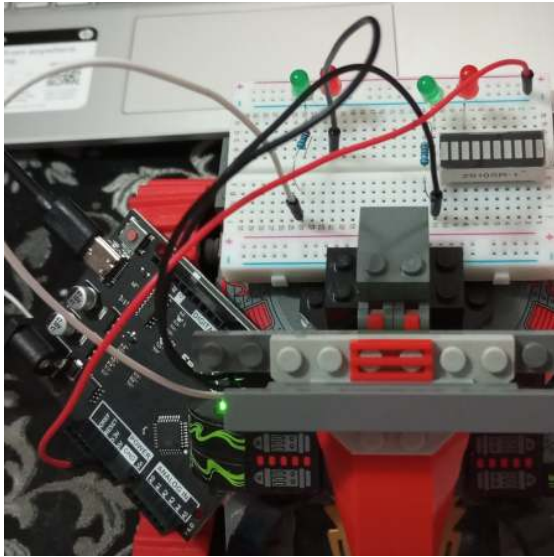
Los estudiantes regresaron al aula con una visión ampliada del mundo, una red de contactos y, sobre todo, una pasión renovada por la ciencia. Esta experiencia no solo les permitió crecer como investigadores, sino que también les enseñó que, a través de la colaboración y el compromiso, pueden contribuir significativamente a la sociedad.

Esta experiencia demuestra cómo la ciencia puede aplicarse en el ámbito educativo, promoviendo la divulgación del conocimiento y la participación activa de los estudiantes en proyectos significativos. Este esfuerzo conjunto busca fomentar el interés por la tecnología y la ciencia desde edades tempranas, preparando a los estudiantes para un futuro cada vez más tecnológico y colaborativo.

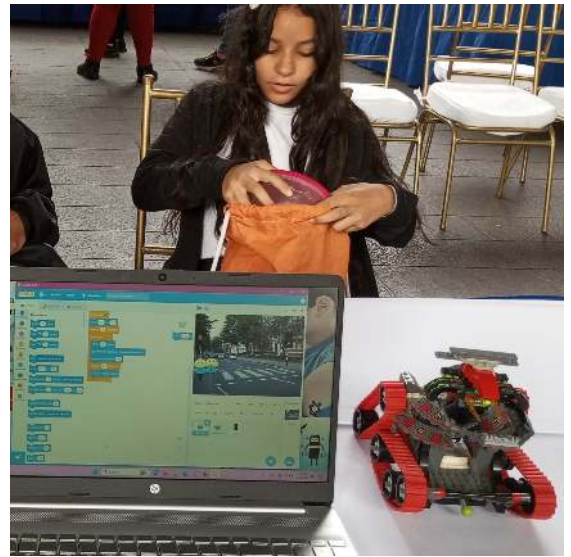
Referencias

- Alianza de Investigadores Internacionales S.A.S. (2019). *La educación STEM/STEAM como alternativa para las reformas educativas: una aproximación a su estado del arte desde la Perspectiva filosófica*. <https://alinin.org/wp-content/uploads/2020/06/Educaci%C3%B3n-STEM-STEAM.pdf>
- Freire, P. (2010). *Pedagogía de la Autonomía*. Caminos.
- Gutiérrez, F. (1973). *El Lenguaje Total: Una Pedagogía de los Medios de Comunicación*. Humanitas.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). *Programación y robótica. Objetivos de aprendizaje para la educación obligatoria*. <https://siteal.iiep.unesco.org/bdnp/1413/programacion-robotica-objetivos-aprendizaje-educacion-obligatoria>
- Rosas, R., y Balmaceda, S. (2008). *Piaget, Vygotsky y Maturana: constructivismo a tres voces*. Aique Grupo Editor.

Evidencias fotográficas



(a) Programación y simulación del programa del semáforo.
Fuente: Pavique (2024).



(b) Participación de los estudiantes de 6to grado en la 1era Feria Estatal de Innovación de Semilleros Científicos.
Fuente: Pavique (2024).



(c) Participación del estudiante Klenyer Figueroa de 6to grado en la 1era Feria Estatal de Semilleros Científicos.
Fuente: Pavique (2024).



(d) Construyendo el Robot Espía del Kit Ultimate 2.0.
Fuente: Pavique (2024).



(a) Resultado del armado del Robot Espía del Kit Ultimate 2.0.
Fuente: Pavique (2024).



(b) Estudiante del 4to grado participante del Semillero Científico “Samuelito Robinson”.
Fuente: Pavique (2024).



(c) Búsqueda en internet de información para trabajar en proyectos de videojuegos con programación en bloques.
Fuente: Pavique (2024).



(d) Aprendiendo sobre los conceptos básicos de la Robótica.
Fuente: Pavique (2024).

Reseña



Investigación Comparada

Daniel Quintero ¹

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres, Mérida, Venezuela ¹

Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela¹

dquintero@cenditel.gob.ve¹

acacio@ula.ve¹

DOI: 10.5281/zenodo.18164933



Este libro surgió en la Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg (UH) como un trabajo editorial colaborativo entre la Dra. Astrid Wind, directora de la Heidelberger Graduiertenschule für Geistes- und Sozialwissenschaften (HGGG), el Dr. Cástor David Mora, responsable del programa de cooperación Sur-Sur-Norte de la HGGG, y el profesor Daniel Quintero Rodríguez, Coordinador del Grupo de Estudios Contemporáneos sobre Digitalidad e Historias Disruptivas (GECDHD) de la Universidad de Los Andes e investigador de CENDITEL. Los mencionados investigadores coordinaron a un conjunto multidisciplinario de académicos de Bolivia, Cuba y Venezuela que desarrollaron un profundo análisis sobre la investigación comparada que fue expuesto en diez artículos.



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

En el primer escrito nos encontramos con el trabajo del Dr. Cástor David Mora, cuyo título es “Teoría, práctica y procedimiento de la investigación comparada”. El texto explora en detalle la comparación científica, destacando su creciente relevancia en diversos campos investigativos. Aquí se considera que la comparación, aunque es una actividad humana natural, ha evolucionado significativamente, convirtiéndose en una herramienta teórico-metodológica crucial para entender, describir, explicar y transformar problemas contemporáneos:

El método comparativo como estrategia de investigación científica se ha convertido, desde hace más de un siglo en un procedimiento muy adecuado y pertinente para la comprensión de fenómenos, problemáticas y hechos de las realidades sociales y naturales de diferente naturaleza (Quintero et al., 2024, p. 23).

A lo largo de su exposición, recalca Mora que es muy importante contrastar no solo los métodos sino también la teoría, para así fortalecer la investigación comparada.

Posteriormente, el libro contiene un trabajo de Daniel Acacio Quintero Rodríguez, el cual tiene por título “Los retos de la Humanidad ante el capitalismo cognitivo. Enfoque comparativo sobre la imbricación tecno/social contemporánea”. El autor, apoyándose en la comparación interpretativa, va contrastando distintas perspectivas contemporáneas para entender las implicaciones del fenómeno. Asimismo se hace una crítica a la tendencia de algunos estudios tecno-sociales que se limitan a descripciones superficiales, cuando se amerita de una interpretación profunda sobre cómo la tecnología y el capitalismo interactúan, afirmando: “Es impostergable la interrupción de la lógica de circulación intangible que sostiene el ciclo salida/retorno del capitalismo cognitivo, de lo contrario el panorama no es alentador, quedando demostrado que los avances tecnológicos no disminuyen las brechas del capitalismo” (p. 134). Puntualiza el investigador venezolano que el sujeto físicamente ha perdido la centralidad en los procesos sociales, advirtiendo que la mediación llegó a un punto de quiebre, principalmente por las capacidades de control que lo artificial ha desarrollado, transgrediendo los factores o circunstancias típicas/especiales.

Más delante se encuentra el trabajo de Sandra Marta Paul Díaz, titulado “Comparación entre los mecanismos de financiación y políticas editoriales de la prensa pública estadounidense y alemana (2023-2024)”, que busca identificar los principales desafíos que enfrentan estos medios en Norteamérica y Europa occidental, resaltando su papel en la representación de visiones más plurales y equilibradas. Empero, la actualidad tecnológica es un reto, ya que: “Para los medios públicos el ecosistema virtual es, como para todos los demás, un océano de desafíos y también de oportunidades” (p. 167). La periodista cubana manifiesta que en los casos estudiados no se puede afirmar que se traten de espacios anti-sistema, aunque ofrecen mayores niveles de objetividad y profundidad en los análisis.

Seguidamente, se presenta el aporte de Nidya Emperatriz Contreras Chacón, titulado “Análisis comparativo de los elementos constitutivos de la definición de neuroeducación”, donde se reflexiona sobre la neuroeducación para mejorar las prácticas pedagógicas, didácticas y especialmente el aprendizaje en los/a niños/as, adolescentes y jóvenes en general, explicando que: “Este campo emergente se sitúa en la intersección de la neurociencia, la psicología educativa, la pedagogía y otras disciplinas afines” (p. 172). La investigadora manifiesta que, en la actualidad, la educación enfrenta innumerables desafíos como el entorno socio/tecnológico cambiante, el acceso y la equidad en la educación o el desarrollo de habilidades propias del siglo XXI.

En el meridiano del libro está presente la investigación de Maxyeli Patricia Adrián de Peña, denominada “Miradas comparadas desde lo urbano/etnográfico para comprender la movilidad en los puentes”, aborda el debate sobre la movilidad sostenible en las ciudades, destacando su importancia para el desarrollo urbano y la calidad de vida. Para el estudio comparativo tomó en cuenta el “análisis físico de la Estación Central de trenes de Berlín” y la vida de los/as ciudadanos/as en el entorno de la *Alexanderplatz*, explorando cómo estos espacios trascienden su papel de simples infraestructuras de tránsito, acotando Adrián: “La ciudad debe pues ser el lugar de la inclusión, en todas sus áreas, muy necesario en este momento de globalidad es donde resulta difícil entender el carácter propio de ellas” (p. 241). En definitiva, la arquitecta propone transformar las debilidades en fortalezas, pero esto requerirá un esfuerzo mancomunado, que pasa por percibir nuevas formas de ver el espacio, sus nexos, las segregaciones presentes y sus políticas de participación pública.

El escrito subsiguiente “Comparación entre el Ayllu Chullpa y la SoLaWi alemana: Una aproximación a la soberanía alimentaria”, fue realizado por la investigadora Aneliz Solangel Cruz Alarcón. En el artículo se comparan los dos modelos agrícolas para comprender cómo contribuyen a la soberanía alimentaria en tres ejes: identidad cultural, acceso a la tierra y democracia/asociación, agregando: “Reinterpretar la actividad agrícola no solo como un medio de producción de alimentos, sino como un componente integral de un sistema socialmente justo y sostenible, implica adoptar principios arraigados en la reciprocidad, solidaridad, respeto, libertad, equidad y diversidad cultural” (p. 274). Explica la autora que el “Ayllu Chullpa” preserva la identidad cultural a través de prácticas tradicionales y conocimientos ancestrales, mientras que SoLaWi fomenta una identidad basada en principios ecológicos y comunitarios.

El texto que continua se denomina “Las revoluciones pasivas en América Latina en el siglo XXI: examen de un final anunciado” de Guillermo López Lezcano, quien medita sobre la aparente falta de reconocimiento del pensamiento de Antonio Gramsci por parte de los movimientos progresistas latinoamericanos en las primeras décadas del siglo XXI. Considera López que al obviar al teórico italiano se limita el análisis para corregir sus experiencias políticas, refiriendo sobre Gramsci: “Toda su vida estuvo marcada por el intento de construir una intelectualidad orgánica que superara la disociación entre intelectuales que saben pero no

comprenden, ni sienten y una esfera popular que siente pero no comprende” (p. 285). Agrega el investigador cubano que es crucial regionalmente mantener la lucha contra la hegemonía del neoliberalismo.

El octavo trabajo, “Derecho, comparación y sistema. Análisis de la regulación de las cuestiones Bio al inicio de la vida en Colombia y Perú”, fue desarrollado por Sonia Zaldivar Marrón, que valora la importancia y la evolución de los estudios comparativos en el ámbito jurídico. La autora señala la creciente relevancia en áreas como el Bioderecho en América Latina y El Caribe, pero advierte que: “En la región se vislumbra la regulación aislada de algunos dilemas biojurídicos, incluso sin percibir necesariamente su naturaleza como tal” (p. 336). Plantea la abogada que es necesario avanzar al respecto, ya que estos estudios permiten evaluar la normativa internacional y las soluciones jurídicas propuestas, ofreciendo un enfoque más profundo sobre la formación y cambios de los sistemas legales.

El penúltimo escrito es “Explorando diferencias culturales en la adopción y efectos de la tecnología educativa: un enfoque comparativo entre Bolivia y Alemania” de Santusa Cristina Laura Mamani, pone el foco en cómo las diferencias culturales y económicas impactan la integración y efectividad en los sistemas educativos de ambos países, subrayando: “Explorar estas diferencias puede proporcionar una comprensión más profunda de cómo la cultura influye en la adopción y los efectos de la tecnología educativa” (p. 344). Sostiene la ingeniera que en Bolivia, la baja producción, adopción y uso tecnológico se debe a limitaciones de infraestructura y resistencia cultural, lo que perpetúa, por ejemplo en los centros formativos de los diversos ámbitos del sistema educativo, métodos de enseñanza desactualizados que afectan negativamente el rendimiento académico, especialmente en áreas rurales.

Para el cierre, Hugo Roth, expone un ensayo intitulado “Breves aspectos históricos de la economía y política de Bolivia y Alemania”, donde realiza un meta-análisis comparativo sobre el desarrollo económico y las políticas de empleo en Alemania y Bolivia, dos países con realidades socioeconómicas muy distintas, señalando: “El objetivo es comprender la situación laboral actual en Alemania y Bolivia, evaluar si responde a las demandas del mercado y de la población, y analizar posibles escenarios futuros en el ámbito laboral” (p. 370). Pretende Roth, con el ejercicio comparativo, extraer experiencias valiosas que puedan guiar una visión y planificación adecuada para mejorar la percepción y la realidad del entorno laboral en ambos países.

En síntesis “Investigación Comparada. Método, reflexión y análisis para interpretar/transformar a la humanidad” es un libro de gran valor por ahondar en el método comparativo desde una perspectiva multidisciplinar, analizando la sociedad actual desde la perspectiva latinoamericana y cubriendo dimensiones filosóficas, jurídicas, históricas, etnográficas, arquitectónicas, pedagógicas, informáticas, económicas y comunicativas. Se recomienda su lectura para investigadores y lectores no especializados que quieran comprender

los rizomas del método comparativo en el siglo XXI.

Referencias

Quintero, D., Mora, C., y Wind, A. (2024). *Investigación Comparada. Método, reflexión y análisis para interpretar/transformar a la humanidad*. Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg/ Heidelberger Graduiertenschule für Geistes- und Sozialwissenschaften (HGGS).

Boletín



Innovación científica y tecnológica para el bienestar del pueblo venezolano

En Venezuela, los avances en ciencia y tecnología promovidos por el Gobierno Bolivariano a través del Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología (Mincyt), han adquirido un papel fundamental para el desarrollo nacional. Bajo el liderazgo de la Ministra Gabriela Jiménez Ramírez, se han emprendido y consolidado diversas iniciativas orientadas a la construcción de un sistema de ciencia soberano, adaptado a las necesidades del pueblo.

Desde la promoción de la ciencia entre las nuevas generaciones hasta la implementación de proyectos innovadores para enfrentar las sanciones económicas, estas acciones evidencian un fuerte compromiso con el bienestar social y el progreso tecnológico.

Hacia un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología soberano

La Ministra Gabriela Jiménez Ramírez ha hecho un llamado claro a la creación de un sistema propio de ciencia y tecnología que brinde soluciones concretas al pueblo venezolano. Durante la asamblea del sector científico y tecnológico, con miras al Gran Congreso Nacional del Bloque Histórico, recalcó la importancia de establecer un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología autónomo, para no depender de modelos externos, centrado en las prioridades locales. Jiménez fue enfática al señalar: Jiménez fue enfática al señalar que “no hace falta que nos vea el mundo, hace falta que nos veamos nosotros, en las labores científicas que tenemos que hacer, para crear nuestro propio Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que defienda los derechos del pueblo venezolano”.

Asimismo, el concepto de territorialización de la ciencia, presente en su discurso, resalta la necesidad de adaptar las investigaciones a las características específicas de cada región. Este enfoque busca consolidar la soberanía científica del país, basándose en los avances logrados durante los últimos 25 años de la Revolución Bolivariana, como legado del comandante Hugo Chávez y continuado por el presidente Nicolás Maduro.

Además, la Ministra Jiménez destacó que la ciencia debe estar al servicio del pueblo y no de una élite académica: “estos espacios son del pueblo, no solo de los científicos”. Este enfoque busca democratizar el acceso al conocimiento y promover una mayor interacción entre los investigadores y las comunidades, en un esfuerzo por construir una ciencia que responda directamente a las necesidades del pueblo venezolano.



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



Figura 1: Ministra Gabriela Jiménez Ramírez durante la asamblea del sector científico y tecnológico.

Fuente: <https://mincyt.gob.ve/Ministra-gabriela-jimenez-ramirez-insta-construir-sistema-ciencia-tecnologia-bienestar-pueblo/>

Avances de la Gran Misión Ciencia, Tecnología e Innovación “Dr. Humberto Fernández Morán”

La Gran Misión Ciencia, Tecnología e Innovación “Dr. Humberto Fernández Morán” constituye un pilar fundamental en la estrategia del Gobierno Bolivariano para fortalecer las capacidades científicas del país. Durante un encuentro con centros de investigación y entes adscritos al Ministerio, la Ministra Jiménez informó sobre los avances de esta misión, destacando la Convocatoria Nacional de Proyectos de Innovación Tecnológica Productiva 2024. Este programa tiene como objetivo desarrollar soluciones para mitigar los efectos de las Medidas Coercitivas Unilaterales (MCU) impuestas sobre Venezuela y que han afectado gravemente al sector productivo.



Figura 2: Convocatoria Nacional de Proyectos de Innovación Tecnológica Productiva 2024.

Fuente:

<https://mincyt.gob.ve/inicia-proceso-de-postulaciones-para-convocatoria-nacional-de-proyectos-de-innovacion-tecnologica-productiva-2024/>

La Ministra explicó que esta iniciativa forma parte de una política sostenida para promover la innovación tecnológica en sectores estratégicos, con el fin de garantizar el desarrollo del país en medio de las sanciones. Con tales políticas: “se avanza en acciones para mitigar y combatir los efectos de las Medidas Coercitivas Unilaterales, que atacan directamente a nuestro sector productivo, en perjuicio del desarrollo nacional”. Estas acciones buscan consolidar una cultura de innovación que posicione a Venezuela como líder en ciencia y tecnología.

Formación científica y tecnológica para las nuevas generaciones

En su esfuerzo por democratizar el conocimiento y fomentar el interés por la ciencia y la tecnología desde temprana edad, el Gobierno Bolivariano continúa impulsado la creación de espacios didácticos y programas educativos dirigidos a niños y jóvenes. Los Centros Didácticos para la Enseñanza de las Ciencias, especializados en áreas como la astronomía y la informática, constituyen un ejemplo de esta política. Se prevé que cada estado del país contará con su propio centro de enseñanza científica, brindando a los jóvenes la oportunidad de desarrollar sus habilidades científicas.

Además, para complementar estas iniciativas, el Programa Nacional Semilleros Científicos ha venido ofreciendo una plataforma para que los niños y jóvenes desarrollen su vocación científica. Este programa incluye actividades como la Caravana de la Química, la Robótica Educativa y Jornadas de Astronomía, todas diseñadas para despertar en los participantes el interés por las áreas científicas. La Ministra Gabriela Jiménez destacó que: “enseñar ciencia es fundamental para dejar de ser dominados”; y subrayó que el Plan Nacional de Ciencia 2030, junto con la Gran Misión Ciencia, Tecnología e Innovación, son los instrumentos clave para garantizar el desarrollo integral del país.



Figura 3: La enseñanza de las ciencias en edades tempranas es fundamental para el desarrollo de vocaciones en áreas científicas.

Fuente: <https://mincyt.gob.ve/gabriela-jimenez-ramirez-destaca-importancia-ensenanza-ciencias-temprana-edad/>

Uno de los hitos más destacados en este campo ha sido la creación de más de 3.000 núcleos de robótica infantil y juvenil en todo el país. Actualmente, más de 80.000 niños están vinculados a actividades de robótica, lo que demuestra el compromiso del Gobierno con la formación de los futuros científicos e ingenieros de la patria.

CENDITEL, motor del desarrollo científico y tecnológico del país

El Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL) ha sido un aliado clave en el fortalecimiento del sector científico y tecnológico del estado Mérida y el país. Desde su labor en la recuperación de equipos médicos hasta el desarrollo de tecnologías como la microrrobótica, CENDITEL ha demostrado ser un actor fundamental en la implementación de los objetivos de la Gran Misión Ciencia, Tecnología e Innovación.

En ese sentido, durante las Vacaciones Científicas y Tecnológicas, más de 300 niños y niñas en el estado Mérida participaron en talleres de robótica, biología y astronomía, donde tuvieron la oportunidad de desarrollar habilidades tecnológicas que les permitirán enfrentar los retos del futuro. Estas actividades, organizadas por CENDITEL, son parte de un esfuerzo más amplio para fomentar una cultura de la innovación entre las nuevas generaciones.



Figura 4: Más de 300 niñas y niños merideños disfrutaron de unas vacaciones de ciencia y tecnología.

Fuente: <https://mincyt.gob.ve/gabriela-jimenez-ramirez-destaca-importancia-ensenanza-ciencias-temprana-edad/>

Otra de las iniciativas de CENDITEL ha sido la conformación de un núcleo de robótica para niños, los cuales han trabajado en el desarrollo de microrobots con fines humanitarios, que propone la búsqueda de personas en escombros tras desastres naturales. Estos robots, equipados con sensores especializados para detectar la presencia de gases, demuestran el impacto social de las tecnologías desarrolladas por CENDITEL. Al respecto, el equipo de robótica está convencido

de que Venezuela puede convertirse en un referente mundial en microrrobótica, y este desarrollo es solo el comienzo de lo que promete ser una revolución tecnológica en el país.



Figura 5: Microrobot para la búsqueda de personas en escombros y accidentes tras un desastre natural.
Fuente: <https://www.cenditel.gob.ve/portal/2024/09/11/np-11092024-1/>

Finalmente, CENDITEL continúa ofreciendo soporte técnico especializado a sectores estratégicos como la salud pública y la producción agroalimentaria, sumando más de 36 atenciones de campo en 2024. Estos esfuerzos forman parte del Plan Cayapa Heroica, una iniciativa que garantiza la recuperación de sistemas esenciales para la población, entre ellos la reparación de equipos para el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, beneficiando a miles de pacientes.

El compromiso del Gobierno Bolivariano con el desarrollo científico y tecnológico de Venezuela es evidente en cada una de estas iniciativas. Gracias al trabajo en tecnologías libres y a la participación activa de instituciones como CENDITEL, el país está avanzando hacia un futuro más próspero y soberano en el ámbito científico y tecnológico.

María Eugenia Acosta 

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres
Mérida, Venezuela

macosta@cenditel.gob.ve

DOI: 10.5281/zenodo.18164964

