



XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Compiladora:
Dra. Ysmenia Gonzalez

© **Editor**

Fondo Editorial UNEG

<https://servicio.uneg.edu.ve/crear/>

<https://servicio.uneg.edu.ve/fondoeditorial/>

fondoeditorialuneg2@gmail.com

Compilación

Dra. Ysmenia González

Coordinación editorial

MS.c Yris Zapata Espinoza

Diseño, Diagramación y Montaje

T.S.U. Laura Octavé

Diseño de portada

T.S.U. Laura Octavé

Hecho el Depósito de Ley

Depósito Legal BO2025000034

ISBN 978-980-458-000-0

AUTORIDADES

Dra. María Elena Latuff
Rectora

Dra. Milagros Cova
Vice - Rectora Académica

Dra. Nayeska Pérez
Vice - Rectora Administrativa

Dra. Leonarda Casanova
Secretaria

Dra. Carmen Vas
**Coord. General de Investigación y
Postgrado**

Dra. Rosa Basanta
Coord. General de Pregrado

Dr. Lescey Muñoz
**Coord. Gral. de Extensión y
Difusión Cultural**



Atribución-SinDerivadas CC BY-ND

Esta licencia permite la redistribución, comercial o no comercial, siempre y cuando la obra circule íntegra y sin cambios, dándole crédito al autor.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	4
CIENCIA Y TECNOLOGÍA	6
Un enfoque <i>steam</i> para el aprendizaje basado en proyectos (ABP): Desarrollando competencias de modelización matemática	7
Tendencias globales de mercado en biocosméticos	21
Diseño de un bloque de madera de pino caribe para ser utilizado como cerramientos en la construcción de viviendas unifamiliares de un solo piso	28
Ingeniería disruptiva: inteligencia artificial (IA)	39
EDUCACIÓN, HUMANIDADES Y ARTES	46
Transformando la educación: La tecnología como aliada del aprendizaje	47
Formación docente en inclusión educativa: Desafíos y estrategias para una práctica culturalmente receptiva	54
Educación, curriculum y emprendimiento pospandemia COVID 19	65
Diagnóstico del manejo de las competencias de las ciencias biológicas (Caso: Estudiantes de 4° año de educación media general de la u.e. colegio “Nuestra señora de Coromoto”, ubicada en San Félix. Estado Bolívar)	73
HOMBRE Y AMBIENTE	84
Los sistemas socioecológicos y sus aportes al sistema de educación superior de la región Guayana	85
Islas de frescor y crecimiento urbano en Ciudad Guayana entre 2000 y 2023	93
Mapeo a partir del reconocimiento de la especie vegetal invasora “Neem” en un tramo de la avenida Guayana de Puerto Ordaz, Estado Bolívar, Venezuela, utilizando el software QGIS	100
Impacto del cambio climático en el hábitat y el patrón de migración de la mariposa monarca: Una revisión bibliográfica	108
Islas de calor y crecimiento urbano en Ciudad Guayana entre 2000 y 2023	117
Residuos y desechos tecnológicos: Retos y oportunidades	126
Una propuesta de educación ambiental sostenible dirigida a los pequeños mineros en el Estado Bolívar	135
Reelaboración del programa analítico de la unidad curricular introducción a los sistemas socio-ambientales: Una autoetnografía	146
INVESTIGACIONES LIBRES	153
Intersticios en la (auto)formación literaria: Situación problematizada y posibilidades de investigación	154
Perspectivas culturales en la investigación universitaria: ¿qué se necesita para una epistemología inclusiva?	166



PRESENTACIÓN

Las XII Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG tuvieron lugar del 11 al 15 de noviembre de 2024, bajo el lema “Transformación del conocimiento, tecnología y academia: una realidad pospandemia”. A lo largo del evento, la producción científica giró en torno a diversas áreas temáticas.

CIENCIA Y TECNOLOGÍA

El encuentro permitió reflexionar sobre los avances científicos y tecnológicos emergentes en el contexto pospandemia, analizando su evolución y contribución a la sociedad. Se promovió el intercambio de investigaciones dirigidas al desarrollo de productos, servicios, herramientas y medios diseñados para responder a las necesidades humanas en disciplinas como tecnología de procesos productivos, procesos físico-químicos, matemáticas e informática. Este enfoque interdisciplinario facilitó el fortalecimiento del conocimiento científico y la innovación tecnológica con un impacto significativo en la comunidad.

EDUCACIÓN, HUMANIDADES Y ARTES

El debate se centró en la transformación de la educación en un mundo digital, abordando el impacto de la pandemia en los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como las oportunidades que la tecnología brinda para potenciar la educación en humanidades y arte. Este espacio reunió perspectivas sobre creatividad, cultura, pedagogía y transformación digital, favoreciendo la interacción entre áreas como planificación educativa, evaluación del contexto cultural y estudio de los procesos lingüísticos del español.

HOMBRE Y AMBIENTE

Los investigadores compartieron análisis sobre biodiversidad, sociodiversidad y relaciones socioambientales. Se discutieron metodologías aplicadas en los estudios, junto con el análisis de datos y conclusiones obtenidas. La generación de nuevos conocimientos resultó clave para impulsar prácticas sostenibles que favorecen el desarrollo económico, social y ambiental.

ORGANIZACIÓN Y GERENCIA

Los estudios presentados en esta área abordaron la gestión organizacional y empresarial en el contexto pospandemia. Se examinaron investigaciones en administración y contaduría, incluyendo procesos administrativos, avances tecnológicos y estrategias de actualización organizacional. La aplicación de enfoques científicos contribuyó a la solución de problemas específicos y facilitó la implementación de nuevos proyectos en



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

las empresas. Además, las discusiones abordaron los cambios experimentados en la gestión empresarial y la evolución de estrategias en este nuevo escenario global.

INVESTIGACIONES LIBRES

El espacio destinado a investigaciones independientes permitió la inclusión de proyectos no necesariamente vinculados con líneas temáticas institucionales. La transformación del conocimiento, la tecnología y la academia en un mundo pospandemia encontró en estas investigaciones una vía para explorar enfoques innovadores y diversificados.

A lo largo del evento, el intercambio de experiencias y la divulgación de resultados de investigación se llevó a cabo mediante conferencias, foros, talleres y ponencias. La participación activa de docentes, investigadores, personal técnico-administrativo y estudiantes de diversas universidades enriqueció la evolución de los procesos de enseñanza-aprendizaje en entornos digitales.

El lema de estas jornadas reflejó la intención de analizar los efectos de la pandemia en la generación, difusión y aplicación del conocimiento. La transformación multidisciplinaria definió el eje central de las discusiones, destacando las oportunidades y desafíos de este nuevo panorama global.

Comité Organizador



XIII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Celebradas del 11 al 15 de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

PONENCIAS IN EXTENSO

CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

UN ENFOQUE STEAM PARA EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (ABP): DESARROLLANDO COMPETENCIAS DE MODELIZACIÓN MATEMÁTICA

Normalis Isabel Hernández Angulo
ni2022ha@gmail.com
UNEG
Ciudad Bolívar, Venezuela

Ante las dificultades que enfrentan los estudiantes para comprender y aplicar conceptos matemáticos abstractos, se motivó la presente investigación con el objetivo de Diseñar una secuencia de proyectos STEAM basados en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para desarrollar competencias de modelización matemática en estudiantes de primer año de media general de la UEPA “Venezuela”, utilizando funciones lineales y cuadráticas como herramienta principal, con el fin de mejorar su comprensión de conceptos matemáticos abstractos y su capacidad para aplicarlos a situaciones reales, alineada con la planificación del Proceso Enseñanza-Aprendizaje (PEA). La metodología empleada es de carácter mixta cuantitativa y cualitativa, de tipo proyectiva, con un diseño de campo no experimental y transversal. Para la recolección de datos, se aplicó una entrevista y un cuestionario a 17 estudiantes de primer año y un (01) docente de la asignatura de matemática, además de la observación directa de las actividades en el aula en el año lectivo 2023-2024, dichos instrumentos fueron sometidos a juicio de expertos y se verificó su confiabilidad. Los resultados se analizaron mediante tablas de frecuencia de distribución absoluta y porcentual. Los hallazgos mostraron que el 78% de los estudiantes tiene dificultades para comprender las funciones matemáticas y el 65% de los docentes reconoció que el enfoque tradicional no contextualiza adecuadamente los conceptos. Además, se evidencio la necesidad de un cambio metodológico y la disposición de los actores educativos a adoptar nuevas estrategias. Ambos grupos expresaron interés en el enfoque STEAM como método para mejorar la enseñanza de las matemáticas. En conclusión, la propuesta de la guía didáctica denominada “Math Think STEAM: El arte de resolver problemas”; la cual ofrece una serie de proyectos diseñados para desarrollar competencias de modelización matemática los cuales permitirán a los estudiantes aplicar sus conocimientos a situaciones reales preparándolos para los desafíos del siglo XXI.

Palabras clave: STEAM, Aprendizaje basado en proyectos (ABP); Modelización Matemática; Funciones Matemáticas; Guía Didáctica.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

INTRODUCCIÓN

En la educación matemática tradicional, los estudiantes suelen enfrentarse a dificultades significativas para comprender y aplicar conceptos abstractos, como las funciones matemáticas, de manera significativa y contextualizada. Uno de los principales desafíos radica en la tendencia a aprender de manera memorística, lo cual limita la capacidad de los estudiantes para trasladar estos conceptos a situaciones reales o prácticas. En este contexto, el enfoque pedagógico basado en proyectos ha demostrado ser una herramienta efectiva para contrarrestar estas deficiencias, permitiendo que los alumnos asocien el contenido académico con problemas auténticos del mundo real.

Es de destacar, que la educación en Venezuela, al igual que en muchos países, enfrenta desafíos significativos para preparar a los estudiantes en un mundo en constante cambio. En este contexto, la enseñanza de las matemáticas, específicamente el concepto de funciones en el Primer Año de Bachillerato de Media General, es crucial para el desarrollo de competencias analíticas, lógicas y críticas que fomenten el pensamiento científico y matemático. Además, la integración de las matemáticas en un enfoque interdisciplinario como el STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) contribuye a un aprendizaje más integral y contextualizado, que prepara a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI. El enfoque STEAM combina estos campos para desarrollar no solo competencias técnicas, sino también habilidades creativas, colaborativas y de resolución de problemas, esenciales para un futuro profesional en un entorno globalizado.

En la Unidad Educativa Privada Adventista “Venezuela” (UEPAV) ubicada en el estado Bolívar, se ha observado que los estudiantes de primer año de media general presentan dificultades significativas al trabajar con funciones matemáticas, tanto lineales como cuadráticas. Estas dificultades se ven agravadas por el enfoque tradicional de enseñanza, el cual no logra contextualizar adecuadamente los conceptos abstractos que se enseñan. Como resultado, los estudiantes no logran conectar los contenidos matemáticos con la vida diaria, lo que afecta negativamente su rendimiento académico.

Un claro ejemplo de la falta de contextualización es el concepto de “pendiente de una recta”. Explicarlo de manera abstracta, como la relación entre el cambio de las variables Y y X , puede resultar confuso. En contraste, al presentar un proyecto en el que los estudiantes diseñen una pista de carreras y relacionen la pendiente con la inclinación de la pista, el concepto se vuelve tangible y fácil de comprender.

Los cambios paradigmáticos en la educación exigen la adopción de metodologías activas como el ABP, que permite a los estudiantes ser protagonistas de su propio proceso de aprendizaje. En este sentido, la integración de proyectos en el aula se ha convertido en una herramienta poderosa para contextualizar y aplicar principios matemáticos, como señala Acuña (2017): “Aunque el estudiante es el protagonista en el aprendizaje por proyectos, el docente cumple un rol fundamental como guía en todo el proceso de aprendizaje, estimulando a los estudiantes para que puedan profundizar en la comprensión de los problemas abordados” (p. 33).

Por tanto, el modelo tradicional de enseñanza de matemáticas, que tiende a centrarse en la memorización de fórmulas, ha mostrado limitaciones en la retención y aplicación de conocimientos en la vida real. Ante esto, se hace necesario implementar enfoques pedagógicos innovadores como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), enmarcado dentro del enfoque STEAM. Esta aproximación es coherente con los objetivos del Plan de la Patria, que resalta la necesidad de formar ciudadanos capaces de participar en el desarrollo social y económico del país, en consonancia con el Artículo 299 de la Constitución (República Bolivariana de Venezuela, 2019).

Como es el caso de la enseñanza de funciones matemáticas dentro del enfoque STEAM no solo mejorará la comprensión de este contenido abstracto, sino que también permitirá a los estudiantes aplicar conocimientos en contextos prácticos y creativos, como el diseño de soluciones innovadoras y emprendimientos económicos. Este enfoque es coherente con la Ley Orgánica para el Desarrollo y Promoción de la Pequeña

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

y Mediana Industria (2008), que promueve el desarrollo de competencias para la creación de proyectos productivos, fortaleciendo la capacidad de los estudiantes para enfrentar los retos del futuro y contribuir al crecimiento económico del país (Gaceta Oficial, 2008).

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) ofrece una metodología centrada en el estudiante, donde se plantea la solución de problemas reales mediante la aplicación de conceptos teóricos. Este enfoque promueve una comprensión profunda y facilita el aprendizaje activo, como señala Muñoz (2021): “El aprendizaje basado en proyectos es una estrategia metodológica activa en la que los alumnos, en grupos, enfrentan la solución de un problema en la vida real”. Sin embargo, los docentes juegan un rol fundamental como facilitadores del proceso de aprendizaje, guiando a los estudiantes para que puedan profundizar en los problemas y aplicarlos a situaciones cotidianas.

En este sentido, la presente investigación tiene el propósito de Diseñar una secuencia de proyectos STEAM basados en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para desarrollar competencias de modelización matemática en estudiantes de primer año de media general de la UEPA “Venezuela” durante el año lectivo 2023 – 2024, utilizando funciones lineales y cuadráticas como herramienta principal, con el fin de mejorar su comprensión de conceptos matemáticos abstractos y su capacidad para aplicarlos a situaciones reales, alineada con la planificación del Proceso Enseñanza-Aprendizaje (PEA).

La metodología empleada es de carácter mixta cuantitativa y cualitativa, de tipo proyectiva, con un diseño de campo no experimental y transversal. Para la recolección de datos, se aplicó una entrevista y un cuestionario a 17 estudiantes de primer año y un (01) docente de la asignatura de matemática, además de la observación directa de las actividades en el aula en el año lectivo 2023-2024, dichos instrumentos fueron sometidos a juicio de expertos y se verificó su confiabilidad.

ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

Para responder la primera pregunta de investigación, la cual se refiere a la situación actual de las estrategias didácticas empleadas por los docentes en el marco del Enfoque STEAM y el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para facilitar el aprendizaje significativo de funciones matemáticas de primer año en la UEPA “Venezuela, período 2023-2024, se analizaron las dimensiones del ambiente de aprendizaje, participación, colaboración y trabajo en equipo, aplicación práctica, desarrollo de competencias, creatividad e innovación, comunicación y retroalimentación, mediante los ítems del 1 al 10 del instrumento de recolección de datos. Los resultados obtenidos de los 17 estudiantes del primer año de Bachillerato UEPA “Venezuela, además de la entrevista al docente de matemáticas se describen a continuación:

Los resultados obtenidos en las secciones sobre estrategias didácticas actuales y la percepción de la implementación del enfoque STEAM y ABP en la enseñanza de matemáticas revela varios aspectos clave que afectan el aprendizaje de los estudiantes en la Unidad Educativa Privada Adventista “Venezuela” (UEPAV).

En primer lugar, se observa que los docentes continúan utilizando métodos tradicionales para enseñar funciones matemáticas, como explicaciones en la pizarra y ejercicios prácticos. Este enfoque ha llevado a que muchos estudiantes experimenten dificultades para conectar conceptos abstractos con situaciones del mundo real. La falta de contextualización en la enseñanza de conceptos como la “pendiente de una recta” es un claro ejemplo de cómo el aprendizaje memorístico limita la comprensión profunda. La investigación sugiere que, al implementar proyectos prácticos, como diseñar una pista de carreras, los estudiantes pueden visualizar y entender mejor estos conceptos.

La percepción de los docentes sobre el enfoque STEAM y ABP es mayoritariamente positiva. La mayoría cree que estos enfoques pueden mejorar la comprensión matemática y fomentar el interés de los estudiantes. Sin embargo, también se identifican barreras significativas, como la falta de capacitación adecuada para implementar proyectos interdisciplinarios y la escasez de recursos y materiales necesarios.



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

Estas limitaciones pueden dificultar la transición hacia métodos más dinámicos y efectivos.

Desde la perspectiva de los estudiantes, la mayoría muestra un alto interés en participar en proyectos STEAM. Un 76% considera que estos proyectos podrían mejorar su comprensión matemática, mientras que un 70% opina que harían las matemáticas más interesantes. Este entusiasmo sugiere que hay un deseo genuino por parte de los estudiantes de involucrarse en un aprendizaje más interactivo y práctico. Sin embargo, solo el 35% ha tenido experiencias previas con proyectos interdisciplinarios, lo que indica una oportunidad significativa para introducir este enfoque en el aula.

Las observaciones realizadas en el aula revelan un clima positivo y motivador, pero también destacan áreas críticas que requieren atención. La organización del aula no favorece la interacción entre estudiantes, ya que está dispuesta en filas, lo que limita el trabajo colaborativo. Además, las actividades son mayormente individuales y carecen de ejemplos prácticos que conecten con situaciones reales. Esto se traduce en una baja implementación de proyectos interdisciplinarios y una escasa innovación en la resolución de problemas.

La retroalimentación constructiva es otro aspecto que necesita mejoras. Aunque se proporciona cierta retroalimentación, esta suele ser básica y no específica, lo que limita el desarrollo efectivo de habilidades críticas y analíticas en los estudiantes. Las oportunidades para desarrollar habilidades comunicativas son limitadas, ya que las presentaciones son breves y carecen de profundidad.

En conclusión, los resultados indican una clara necesidad de transformar las prácticas educativas actuales mediante la implementación del enfoque STEAM y ABP. Aunque tanto docentes como estudiantes reconocen las ventajas potenciales de estos enfoques, existen barreras significativas que deben abordarse para facilitar su adopción efectiva. La capacitación docente adecuada, el acceso a recursos necesarios y una reestructuración del aula son pasos críticos para mejorar la enseñanza de las matemáticas y fomentar un aprendizaje significativo que prepare a los estudiantes para enfrentar desafíos del mundo real.

Otra técnica utilizada fue la observación participante que se llevó a cabo en una clase de matemáticas de primer año de bachillerato en la UEPA “Venezuela”, con un total de 17 estudiantes. El objetivo fue evaluar la concepción de los proyectos STEAM en el área de matemáticas y su potencial para mejorar el aprendizaje obteniendo (ver tabla 1).

Tabla 1. Matriz de Hallazgos sobre la concepción de los proyectos STEAM en el área de matemáticas

Dimensiones	Enfoque del Estudiante	Enfoque del Docente	Guía de Observación
Ambiente de Aprendizaje	Los estudiantes perciben un clima positivo que fomenta la participación (80% motivados).	El docente observa un clima positivo, pero la organización del aula limita la interacción.	Se observa un clima positivo, pero la disposición del aula no favorece el trabajo en equipo.
Participación	Participación variable; algunos estudiantes son activos, otros son pasivos (70% activos).	La participación es variable; algunos estudiantes participan más que otros.	La participación es media; se observan estudiantes activos, pero otros permanecen pasivos.
Colaboración y Trabajo en Equipo	Los estudiantes creen que los proyectos STEAM fomentan la colaboración (68% de acuerdo).	El docente reconoce la importancia de la colaboración, pero no se implementan actividades grupales.	Se observa poca colaboración; las actividades son mayormente individuales.
Aplicación Práctica	Los estudiantes creen que los proyectos les ayudarían a aplicar conceptos en situaciones reales (74%).	El docente considera que los proyectos pueden ayudar a aplicar conceptos, pero no se han implementado.	Se presentan problemas prácticos, pero no se relacionan con situaciones del mundo real.
Desarrollo de Habilidades	Los estudiantes piensan que los proyectos mejorarán sus habilidades para resolver problemas (76%).	El docente cree que los proyectos pueden desarrollar habilidades críticas y analíticas.	Se fomenta la resolución de problemas, pero las actividades son repetitivas y poco desafiantes.
Creatividad e Innovación	Los estudiantes esperan que los proyectos fomenten la creatividad (70%).	El docente no ha incentivado la creatividad debido al enfoque tradicional.	No se observan incentivos para la creatividad; las respuestas son estándar y convencionales.
Dimensiones	Enfoque del Estudiante	Enfoque del Docente	Guía de Observación



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

Cont. Tabla 1. Matriz de Hallazgos sobre la concepción de los proyectos STEAM en el área de matemáticas

Comunicación	Los estudiantes desean mejorar sus habilidades comunicativas a través de presentaciones (72%).	El docente menciona que hay poca retroalimentación constructiva durante las presentaciones.	Las presentaciones son breves y carecen de profundidad; retroalimentación es básica.
Retroalimentación	Los estudiantes valoran la retroalimentación constructiva para mejorar su aprendizaje (80%).	El docente proporciona retroalimentación básica, sin abordar áreas específicas de mejora.	La retroalimentación es media; se da de manera general y no siempre constructiva.

Como se puede apreciar en la matriz de hallazgos, tanto los estudiantes como el docente reconocen un clima positivo en el aula, aunque las disposiciones físicas limitan la interacción. Existe una discrepancia entre lo que los estudiantes sienten sobre su participación activa y lo que el docente observa, sugiriendo una necesidad de fomentar más actividades colaborativas. Hay un consenso sobre la importancia de aplicar conceptos matemáticos a situaciones reales, pero actualmente esto no se está logrando efectivamente. La falta de incentivos para fomentar la creatividad es evidente tanto en las percepciones estudiantiles como en las observaciones docentes. Tanto los estudiantes como el docente identifican áreas para mejorar en términos de comunicación efectiva y retroalimentación constructiva.

CONCLUSIONES

La investigación reveló que los docentes utilizan predominantemente métodos tradicionales que no logran contextualizar adecuadamente los conceptos matemáticos. El 65% de los docentes reconoció esta limitación, lo que indica una clara necesidad de reformar las estrategias didácticas actuales. Esto sugiere que la implementación de proyectos STEAM podría enriquecer el proceso enseñanza-aprendizaje al ofrecer un enfoque más dinámico y relevante.

Tanto docentes como estudiantes mostraron una disposición positiva hacia la implementación del enfoque STEAM. Un 68% de los estudiantes cree que los proyectos fomentan la colaboración, y un 76% considera que estos pueden mejorar sus habilidades para resolver problemas. Esto refleja un interés generalizado en adoptar nuevas metodologías que podrían transformar el aprendizaje matemático y hacerlo más significativo y aplicable a situaciones del mundo real.

La propuesta de configurar proyectos STEAM se fundamenta en la necesidad identificada de conectar las matemáticas con problemas auténticos y relevantes. Los resultados indican que hay una alta expectativa entre los estudiantes (74%) sobre cómo estos proyectos pueden ayudarles a aplicar conceptos matemáticos en situaciones reales. La guía didáctica diseñada tiene como objetivo facilitar esta conexión, permitiendo a los estudiantes desarrollar competencias críticas para enfrentar desafíos contemporáneos

PROPUESTA

1. Definición de la propuesta

La Guía Didáctica “Math Think STEAM: El arte de resolver problemas” se basa en el enfoque STEAM, que integra las disciplinas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas para fomentar una educación holística y aplicada, dirigida a los estudiantes de primero de bachillerato de la UEPA “Venezuela”. Este enfoque permite a los estudiantes desarrollar competencias de modelización matemática de manera práctica y relevante.

2. Objetivo general de la propuesta

Mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la modelación en las funciones matemáticas mediante la creación de una guía didáctica fundamentada en el enfoque STEAM y el Aprendizaje Basado en Proyectos para los estudiantes de primero de bachillerato.

2.1 Objetivos específicos de la propuesta

- 1. Apoyar los procesos metodológicos en la enseñanza de funciones matemáticas mediante la aplicación de proyectos STEAM.
- 2. Fomentar el desarrollo de habilidades de investigación, pensamiento crítico y resolución de problemas a través de las etapas del STEAM-ABP.
- 3. Motivar a los estudiantes en el estudio de matemáticas mediante proyectos que integre el enfoque STEAM en las aplicaciones prácticas y contextuales de las funciones matemáticas.

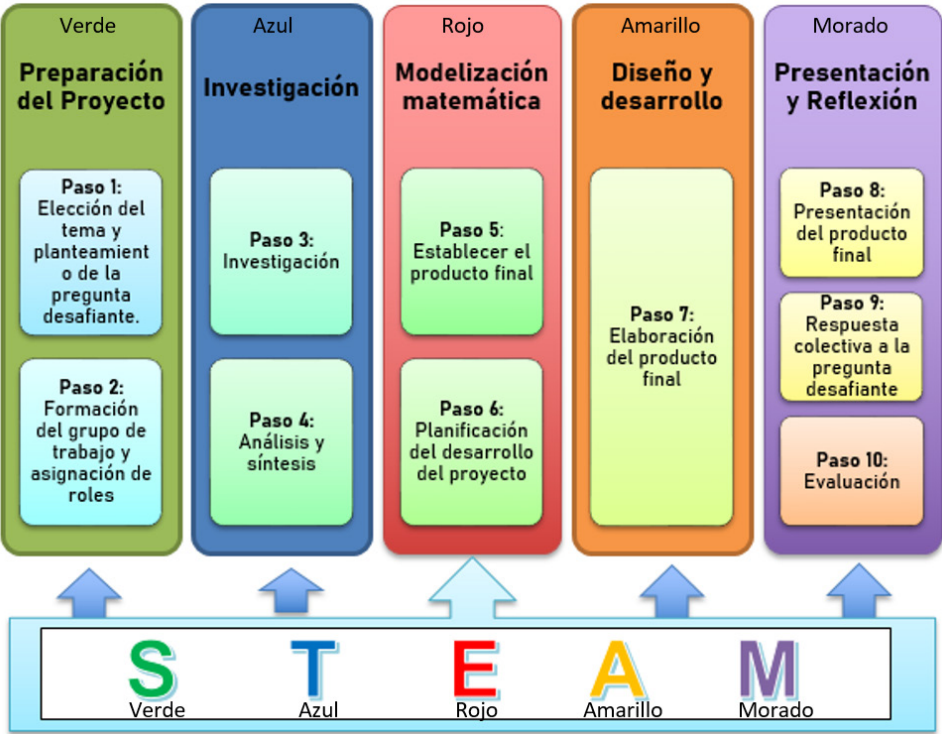
2.3 Propuesta guía didáctica

La propuesta se fundamenta en la necesidad de transformar la educación matemática mediante metodologías activas que fomenten el aprendizaje significativo. Al integrar el enfoque STEAM con el ABP, se busca no solo mejorar la comprensión de conceptos matemáticos abstractos sino también equipar a los estudiantes con competencias prácticas que les permitan aplicar sus conocimientos en contextos reales.

Sotomayor et al. (2021) describen cinco etapas fundamentales del ABP: diseño, desafío, investigación, creación y comunicación. Estas etapas proporcionan un marco claro que guía a los estudiantes desde la concepción del proyecto hasta su presentación final. Por otro lado, Aula Planeta (2015) detalla el proceso en diez pasos concretos: elección del tema, formación de grupos, elección del producto final, planificación de actividades, investigación, análisis y síntesis, elaboración del producto final, presentación del producto, respuesta grupal a la pregunta inicial y evaluación.

Al considerar los criterios de los ambos autores, se ha establecido el proceso de STEAM- ABP en la UEPA “Venezuela” en las siguientes etapas y pasos:

Figura 2. Etapas y Pasos del STEAM y el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la UEPA “Venezuela”



XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

Siendo importante considerar aspectos claves como la Modelización Matemática en Contextos Reales aplicando ejemplos prácticos donde se utilicen funciones lineales y cuadráticas para resolver problemas auténticos. La *Interdisciplinariedad* cómo conectar las matemáticas con otras disciplinas como ciencias naturales (por ejemplo, modelización de fenómenos físicos), tecnología (uso de software matemático), ingeniería (diseño de estructuras) y arte (proporciones en diseño gráfico).

La *Resolución de Problemas Auténticos*, a través de proyectos que aborden desafíos locales o globales utilizando competencias matemáticas. En fin, la Evaluación Formativa considerando estrategias para evaluar no solo el producto final sino también el proceso colaborativo y las competencias adquiridas durante el proyecto.

2.3.1 Características de la guía didáctica

La guía didáctica se compone de dos proyectos cortos centrados en el aprendizaje de funciones matemáticas, con temas complementarios como modelos de crecimiento, decrecimiento y aplicaciones prácticas de funciones en la vida real. Se propone que los proyectos sean desarrollados simultáneamente por dos grupos de estudiantes, presentando al final una reflexión colectiva sobre los aprendizajes.

2.3.2 Actividades a realizar

Las actividades propuestas del ABP se clasifican según las competencias que se pretenden desarrollar en matemáticas, tecnológicas, colaborativas, críticas y de investigación, las cuales se detallan a continuación desde el enfoque STEAM:

Ciencia (S)

- Los estudiantes desarrollarán la competencia de analizar datos sobre costos, distancias y tiempos de viaje, lo que les permitirá tomar decisiones informadas basadas en evidencia cuantitativa y cualitativa. Esta habilidad es esencial para resolver problemas del mundo real y aplicar conceptos científicos en contextos prácticos.
- Aprenderán a realizar investigaciones sobre diferentes destinos y modos de transporte, fomentando habilidades en la recolección, evaluación y síntesis de información relevante para la modelización matemática.

Tecnología (T)

- Los estudiantes adquirirán competencias en el uso de software y aplicaciones para crear gráficos de funciones lineales, modelar costos y tiempos, y presentar sus hallazgos. Esto incluye habilidades en tecnología que son cruciales para la visualización y análisis de datos.
- Desarrollarán la capacidad de utilizar simuladores para probar diferentes escenarios de viaje, lo que les permitirá experimentar con variables y comprender mejor los resultados de sus decisiones.

Ingeniería (E)

- Los estudiantes aprenderán a diseñar y optimizar planes de viaje considerando restricciones de presupuesto y tiempo, lo que fomenta habilidades en planificación estratégica y pensamiento crítico.
- Utilizarán funciones lineales para modelar y controlar los costos y el tiempo involucrado, desarrollando competencias en la aplicación práctica de conceptos matemáticos a situaciones reales.

Artes (A)

- Los estudiantes desarrollarán competencias en la creación de presentaciones visuales y orales para explicar su plan de viaje, incorporando elementos creativos y estéticos que mejoren la comunicación efectiva.
- Aprenderán a diseñar gráficos y materiales visuales que ilustren sus hallazgos, fomentando habilidades artísticas que complementan su comprensión matemática.

XII Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

Matemáticas (M)

- Los estudiantes aplicarán funciones lineales para modelar y analizar los costos y el tiempo en función de la distancia recorrida, desarrollando competencias críticas en el uso práctico de matemáticas.
- Desarrollarán habilidades para analizar y sintetizar información relevante que les permita tomar decisiones informadas basadas en datos cuantitativos, fortaleciendo su capacidad para resolver problemas complejos.

2.3.3 Estrategias para el aprendizaje

Las estrategias didácticas incluyen actividades colaborativas e individuales, implementadas en las diferentes etapas del STEAM - ABP para fortalecer el desarrollo de competencias de modelación matemática en los estudiantes.

2.3.4 Evaluación

La evaluación se estructura en tres fases: diagnóstica, formativa y sumativa. Se incluyen cuestionarios de conocimientos previos, actividades de investigación y reflexión, y la evaluación final de los proyectos mediante rúbricas de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

A ulterior se presentan las tablas que contienen los aspectos claves de la guía didáctica por cada proyecto (ver Tabla 2, 3, 4 y 5).

Tabla 2. Proyecto 1: Planificación de un Negocio

Math Think STEAM: El arte de resolver problemas			
PROYECTO 1: PLANIFICACIÓN DE UN NEGOCIO			
Asignatura: Matemáticas		Nivel: 1ero. de Bachillerato	Tiempo: 3 semanas / 3 encuentros semanales de 2 horas.
Objetivo de aprendizaje: Aplicar funciones lineales en un proyecto de la vida real, desarrollando un plan de negocios que permita a los estudiantes comprender la relación entre variables económicas y la importancia de la modelación matemática en la toma de decisiones empresariales.			
Competencias de modelización matemática			
Ciencia - Los estudiantes desarrollarán la competencia para analizar datos económicos relacionados con ingresos y costos, comprendiendo cómo estos afectan la viabilidad de un negocio. - Aprenderán a investigar factores que influyen en los ingresos y costos de un negocio, lo que les permitirá tomar decisiones informadas basadas en evidencia científica.	Tecnología - Los estudiantes utilizarán software y aplicaciones para crear gráficos de funciones lineales, modelar costos y presentar sus hallazgos. Esto incluye el uso de herramientas como Excel o software de modelado gráfico GEOGEBRA. - Desarrollarán competencias en la simulación de diferentes escenarios económicos, utilizando funciones lineales para prever resultados y optimizar decisiones.	Ingeniería - Los estudiantes aprenderán a diseñar un plan de negocios que considere restricciones como presupuesto y tiempo, aplicando principios de ingeniería en la planificación estratégica. - Utilizarán funciones lineales para modelar ingresos y costos, desarrollando habilidades en la aplicación práctica de conceptos matemáticos para resolver problemas reales.	Artes - Los estudiantes desarrollarán competencias en la creación de presentaciones visuales efectivas que expliquen su plan de negocios, incorporando elementos estéticos y creativos. - Aprenderán a comunicar sus ideas de manera clara y atractiva, utilizando gráficos y otros materiales visuales para ilustrar sus hallazgos.
	Matemáticas - Los estudiantes aplicarán funciones lineales para modelar y analizar los ingresos y costos en función del número de productos vendidos, fortaleciendo su comprensión matemática. - Desarrollarán habilidades para calcular el punto de equilibrio y analizar la rentabilidad del negocio, lo que les permitirá tomar decisiones informadas basadas en datos cuantitativos.		Competencias del Siglo XXI a) Resolución de problemas. b) Pensamiento crítico. c) Creatividad e innovación. d) Comunicación asertiva y el trabajo colaborativo. e) Manejo de las TIC.

Cont. Tabla 2. Proyecto 1: Planificación de un Negocio

Paso 1: Punto de partida		
Tema: Funciones lineales y su aplicación en la economía. Subtemas: Representación gráfica de funciones lineales. Interpretación del significado de la pendiente y la intersección. Modelado de ingresos, costos y beneficios.	Pregunta desafiante: ¿Cómo se puede planificar un negocio rentable utilizando funciones lineales para odelar ingresos y costos?	Ideas previas: Evaluación Diagnóstica: Anexo 1: Proyecto 1 1.1. Cuestionario de evaluación diagnóstica. 1.2. Matriz de organización de ideas previas.
Resumen: El proyecto consiste en que los estudiantes diseñen un plan de negocios, utilizando funciones lineales para modelar y analizar ingresos y costos. A través de este proceso, los estudiantes aprenderán a identificar la función que representa los ingresos en función del número de productos vendidos y la función que representa los costos en función de los productos producidos, determinando así el punto de equilibrio y la rentabilidad del negocio.		
Paso 2: Formación de grupos de trabajo		
Formar grupos de 3 o 5 integrantes.		
Paso 3: Definición del producto final		
Individual: Portafolio con análisis y modelado matemático de ingresos y costos.	Grupal: Plan de negocios que incluya gráficos de funciones lineales, análisis del punto de equilibrio, y una presentación que explique la viabilidad del negocio.	Instrumentos de Evaluación sumativa: Rúbrica del portafolio (individual). Rúbrica del plan de negocios (grupal). Rúbrica de la presentación (grupal). Rúbrica de autoevaluación. Rúbrica de coevaluación.
Paso 4: Asignación de roles, tareas y tiempos		
Roles: Coordinador, portavoz, secretario, moderador.	Tareas: Designar responsables para las actividades clave como la investigación de mercado, modelado de ingresos y costos, y la preparación de la presentación.	Tiempo: Distribuir el tiempo para cada actividad según el cronograma adjunto.
Paso 5: Búsqueda y recopilación de información		
Preguntas guías: ¿Qué factores influyen en los ingresos y costos de un negocio? ¿Cómo se puede representar matemáticamente la relación entre costos, ingresos y beneficios? ¿Qué es el punto de equilibrio y cómo se calcula?		Actividades de evaluación formativa: Anexo 3. Proyecto 1. 1.3. Actividades de investigación 1, 2, 3 y 4. Instrumento de evaluación: Rúbrica para la actividad 1, 2, 3 y 4. Recursos: Cuaderno, libro, material de escritura, computadora o celular, internet, herramientas de Office 365, software GEOGEBRA.
Paso 6: Análisis y síntesis	Paso 7: Producción	Paso 8: Presentación del proyecto
- Compartir y analizar las respuestas a las preguntas guías. - Discutir cómo representar los ingresos y costos del negocio usando funciones lineales. Evaluación formativa: 1.4. Actividad 5 Instrumento de evaluación. Rúbrica para la actividad 5	Actividades: - Crear el plan de negocios que incluya las funciones lineales modeladas, gráficos correspondientes, y un análisis del punto de equilibrio. - Preparar material para la presentación del proyecto (diapositivas, videos, etc.).	Público: Estudiantes de primero de bachillerato. Actividades: - Presentar el plan de negocios. - Explicar cómo se utilizaron las funciones lineales para modelar ingresos y costos. - Discutir las conclusiones del proyecto con la audiencia.
Paso 9: Respuesta a la pregunta desafiante	Paso 10: Evaluación	
Dar respuesta a la pregunta inicial del proyecto a la audiencia.	Evaluación del proyecto por parte del docente (heteroevaluación). Evaluación del grupo de trabajo (autoevaluación). Evaluación de la audiencia (coevaluación). Instrumentos de Evaluación: 1.5. Las rúbricas se encuentran en el Anexo 1: Proyecto 1.	
Recursos: Cuaderno, libro, material de escritura. Calculadora, computadora, herramientas de Office 365, software de modelado gráfico GEOGEBRA. Material para la presentación y decoración. Sala STEAM		



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

Cont. Tabla 2. Proyecto 1: Planificación de un Negocio

PROYECTO 2: PLANIFICACIÓN DE UN VIAJE		
Datos generales.		
Asignatura: Matemáticas	Nivel: 1ero de Bachillerato	Tiempo: 3 semanas
Objetivo de aprendizaje: Aplicar funciones lineales para planificar y presupuestar un viaje, integrando conocimientos de matemáticas con habilidades prácticas y de investigación, permitiendo a los estudiantes comprender cómo las funciones lineales pueden ser utilizadas para la organización y toma de decisiones en situaciones de la vida real.		
Competencias por desarrollar.		
Ciencia (S) Los estudiantes desarrollarán la competencia para analizar datos económicos relacionados con ingresos y costos, comprendiendo cómo estos afectan la viabilidad de un negocio. Aprenderán a investigar factores que influyen en los ingresos y costos de un negocio, lo que les permitirá tomar decisiones informadas basadas en evidencia científica.	Tecnología (T) Los estudiantes utilizarán software y aplicaciones para crear gráficos de funciones lineales, modelar costos y presentar sus hallazgos. Esto incluye el uso de herramientas como Excel o software de modelado gráfico. Desarrollarán competencias en la simulación de diferentes escenarios económicos, utilizando funciones lineales para prever resultados y optimizar decisiones.	Ingeniería (E) Los estudiantes aprenderán a diseñar un plan de negocios que considere restricciones como presupuesto y tiempo, aplicando principios de ingeniería en la planificación estratégica. Utilizarán funciones lineales para modelar ingresos y costos, desarrollando habilidades en la aplicación práctica de conceptos matemáticos para resolver problemas reales.
Artes (A) Los estudiantes desarrollarán competencias en la creación de presentaciones visuales efectivas que expliquen su plan de negocios, incorporando elementos estéticos y creativos. Aprenderán a comunicar sus ideas de manera clara y atractiva, utilizando gráficos y otros materiales visuales para ilustrar sus hallazgos.	Matemáticas (M) Los estudiantes aplicarán funciones lineales para modelar y analizar los ingresos y costos en función del número de productos vendidos, fortaleciendo su comprensión matemática. Desarrollarán habilidades para calcular el punto de equilibrio y analizar la rentabilidad del negocio, lo que les permitirá tomar decisiones informadas basadas en datos cuantitativos.	
Paso 1: Punto de partida		
Tema: Funciones lineales y su aplicación en la planificación y presupuestaria. Subtemas: - Representación gráfica de funciones lineales. - Interpretación del significado de la pendiente y la intersección en contextos prácticos. - Modelado de costos y presupuestos en función del tiempo y la distancia.	Pregunta desafiante: ¿Cómo se puede planificar un viaje óptimo, utilizando funciones lineales para modelar y controlar los costos y el tiempo involucrado?	Ideas previas: Evaluación Diagnóstica: Anexo 2: Proyecto 2 2.1. Cuestionario de evaluación diagnóstica. 2.2. Matriz de organización de ideas previas.
Resumen: Este proyecto consiste en que los estudiantes planifiquen un viaje, utilizando funciones lineales para modelar y analizar los costos y el tiempo en función de la distancia recorrida. Los estudiantes aprenderán a determinar la función que representa los costos en función del tiempo de viaje y la distancia, así como a optimizar el presupuesto dentro de los límites establecidos.		
Paso 2: Formación de grupos de trabajo		
Formar grupos de 3 o 5 integrantes.		
Paso 3: Definición del producto final		
Individual: Portafolio con análisis y modelado matemático de costos y tiempos.	Grupal: Plan de viaje que incluya gráficos de funciones lineales, análisis de costos y tiempos, y una presentación que explique la viabilidad y eficiencia del viaje.	Instrumentos de Evaluación sumativa: - Rúbrica del portafolio (individual). - Rúbrica del plan de viaje (grupal). - Rúbrica de la presentación (grupal). - Rúbrica de autoevaluación. - Rúbrica de coevaluación.
Paso 4: Asignación de roles, tareas y tiempos		
Roles: Coordinador, portavoz, secretario, moderador.	Tareas: Asignar responsabilidades para la investigación de destinos, modelado de costos y tiempos, y preparación de la presentación.	Tiempo: Distribuir el tiempo para cada actividad según el cronograma adjunto.

Cont. Tabla 2. Proyecto 1: Planificación de un Negocio

Paso 5: Búsqueda y recopilación de información		
Preguntas guías: ¿Qué factores influyen en los costos de un viaje? ¿Cómo se puede representar matemáticamente la relación entre distancia, tiempo y costos? ¿Cuál es la mejor manera de optimizar un viaje dentro de un presupuesto específico?		Actividades de evaluación formativa: Anexo 2. Proyecto 2. 2.3: Actividades de investigación 1, 2, 3 y 4. Instrumento de evaluación: Rúbrica para la actividad 1, 2, 3 y 4. Recursos: Cuaderno, libro, material de escritura, computadora o celular, internet, herramientas de Office 365.
Paso 6: Análisis y síntesis	Paso 7: Producción	Paso 8: Presentación del proyecto
- Compartir y analizar las respuestas a las preguntas guías. - Discutir cómo representar los costos y tiempos del viaje usando funciones lineales. Evaluación formativa: 2.4. Actividad 5 Instrumento de evaluación. Rúbrica para la actividad 5	Actividades: - Crear el plan de viaje que incluya las funciones lineales modeladas, gráficos correspondientes, y un análisis de costos y tiempos. - Preparar material para la presentación del proyecto (diapositivas, videos, etc.).	Público: Estudiantes de primero de bachillerato. Actividades: - Presentar el plan de viaje. - Explicar cómo se utilizaron las funciones lineales para modelar costos y tiempos. - Discutir las conclusiones del proyecto con la audiencia.
Paso 9: Respuesta a la pregunta desafiante	Paso 10: Evaluación	
Dar respuesta a la pregunta inicial del proyecto a la audiencia.	- Evaluación del proyecto por parte del docente (heteroevaluación). - Evaluación del grupo de trabajo (autoevaluación). - Evaluación de la audiencia (coevaluación). - Instrumentos de Evaluación: 2.5. Las rúbricas se encuentran en el Anexo 2: Proyecto 2.	
Recursos: - Cuaderno, libro, material de escritura. - Calculadora, computadora, herramientas de Office 365, software de modelado gráfico. - Material para la presentación y decoración.		

CONEXIÓN DE LA PROPUESTA CON EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Tabla 4. Conexión del aprendizaje basado en proyectos con el PEA “Planificación de un Negocio”

PLANIFICACIÓN DEL PEA				
Proyecto 1: Planificación de un Negocio				
Objetivo: Aplicar las funciones lineales para planificar un negocio rentable, utilizando datos reales para analizar costos, ingresos y ganancias, y presentando un plan de negocio basado en un modelo matemático.				
Contenido: Funciones lineales, análisis de costos e ingresos, representación gráfica de funciones.			Metodología: Aprendizaje basado en proyectos (ABP).	
Competencias	Actividades	Estrategia y técnica	Recurso	Evaluación
Crítica	Observar un video sobre la importancia de la planificación financiera en los negocios. https://www.youtube.com/watch?v=gwzDgCiMbVI Dialogar sobre los conceptos clave.	E: Individual	Computadora, Internet, videos.	Evaluación diagnóstica (anexo 1.1)
Investigación	Paso 1 del proyecto: Socialización de la pregunta desafiante y características del proyecto	E: Grupal	Material de escritura, cuestionario.	
Colaborativa	Paso 2: Formación de los grupos de trabajo	E: Grupal	Material de escritura, cuestionario.	Evaluación formativa
Críticas	Paso 3: Análisis de datos de mercado y costos fijos y variables	E: Grupal	Computadora, hoja de cálculo, Internet.	Análisis de datos (anexo 3.1)



Cont. Tabla 4. Conexión del aprendizaje basado en proyectos con el PEA “Planificación de un Negocio”

Competencias	Actividades	Estrategia y técnica	Recurso	Evaluación
Investigación	Paso 4: Investigación sobre diferentes tipos de negocios y sus modelos financieros.	E: Individual y Grupal	Computadora, Internet, hojas de trabajo.	Hoja de trabajo (Anexo 3.2.) Evaluación formativa (anexo 1.4)
Tecnológicas	Paso 5: Realización de simulaciones financieras utilizando funciones lineales.	E: Grupal	Calculadora, software de simulación, hojas de cálculo.	Simulaciones y gráficos (anexo 1.3)
Matemáticas	Paso 6: Diseño del plan de negocio basado en las funciones lineales desarrolladas.	E: Grupal	Computadora, software de presentación, hojas de cálculo.	Evaluación del plan de negocio (anexo 1.5)
Tecnológicas	Paso 7: Preparación y presentación del plan de negocio final.	E: Grupal	Computadora, proyector, hojas de presentación	Evaluación sumativa (anexo 3.4)

Tabla 5. Conexión del aprendizaje basado en proyectos con el PEA “Planificación de un Viaje”

PLANIFICACIÓN DEL PEA				
Proyecto 2: Planificación de un Viaje				
Objetivo: Aplicar funciones cuadráticas para la planificación de un viaje, utilizando ecuaciones para calcular la trayectoria, el costo total del viaje y optimizar los gastos.				
Contenido: Funciones cuadráticas, optimización de recursos, análisis de trayectorias.		Metodología: Aprendizaje basado en proyectos (ABP).		
Competencias	Actividades	Estrategia y técnica	Recurso	Evaluación
Crítica	Observar un video sobre la importancia de la planificación eficiente en los viajes. https://www.youtube.com/watch?v=svqAxMPw7Q Dialogar sobre los conceptos clave.	E: Individual	Computadora, Internet, videos.	Evaluación diagnóstica (anexo 2.1)
Investigación	Paso 1 del proyecto: Socialización de la pregunta desafiante y características del proyecto	E: Grupal	Material de escritura, cuestionario.	
Colaborativa	Paso 2: Formación de los grupos de trabajo.	E: Grupal	Material de escritura, calculadora.	Evaluación formativa
Críticas	Paso 3: Cálculo de trayectorias utilizando funciones cuadráticas para optimizar la ruta.	E: Grupal	Computadora, software de simulación, mapas.	Análisis de trayectorias (anexo 2.2)
Investigación	Paso 4: Investigación sobre destinos y presupuestos de viaje	E: Individual y Grupal	Computadora, Internet, hojas de trabajo.	Hoja de trabajo (Anexo 3.2.) Evaluación formativa (anexo 2.3)
Tecnológicas	Paso 5: Realización de simulaciones y cálculos de costos utilizando funciones cuadráticas.	E: Grupal	Calculadora, software de simulación, hojas de cálculo	Simulaciones y gráficos (anexo 3.2.)
Matemáticas	Paso 6: Diseño del itinerario y presupuesto del viaje basado en las funciones cuadráticas desarrolladas	E: Grupal	Computadora, software de presentación, hojas de cálculo	Evaluación del itinerario y presupuesto (anexo 2.5)
Tecnológicas	Paso 7: Preparación y presentación del plan de viaje final.	E: Grupal	Computadora, proyector, hojas de presentación.	Evaluación sumativa (anexo 3.4)
Crítica	Paso 8: Reflexión sobre los resultados y respuesta a la pregunta desafiante.	E: Grupal	Cuadernos, computadoras, hojas de trabajo.	Evaluación final (Anexo 4)

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

REFERENCIAS

- Arboleda, J. (2005). Estrategias para la comprensión significativa: didácticas cognoscitivas y socioafectivas. Bogotá, Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Arias, J., & Covinos, M. (2021). Tipos, Alcances y Diseños de Investigación. En J. Arias, & M. Covinos, Diseño y metodología de la investigación. (págs. 1(1), 66-78.). Enfoques Consulting EIRL., https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf
- Ariel, M. (10 de 04 de 2022). ORT CAMPUS VIRTUAL. <https://campus.ort.edu.ar/articulo/1764740/mode-los-cuadraticos>
- Asamblea Nacional Constituyente. (1999). Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial N° 36.860.
- Asamblea Nacional Constituyente. (2019). Plan de la Patria 2019-2025.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanessian, H. (2000). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas.
- Bechallenge. (19 de 11 de 2023). ¿Qué es el aprendizaje significativo? Importancia y beneficios. blog.bechallenge.io: <https://blog.bechallenge.io/que-es-el-aprendizaje-significativo/>
- Bolívar, M. (19 de 11 de 2023). ¿Cómo fomentar el aprendizaje significativo en el aula? . feandalucia.: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd5097.pdf>
- Cowen, A. (31 de 10 de 2022). Teach About Newton's Laws of Motion. . Sciencebuddies: <https://www.sciencebuddies.org/blog/newton-laws-science-lessons>
- Creswell, J. (2014). Investigación cualitativa y diseño de investigación: Elegir entre cinco enfoques. . Universidad de Nebraska-Lincoln: Editorial Trillas.
- Díaz, B., & G, H. (2010). Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. McGraw-Hill.
- El ABPro: Una nueva forma de evaluar. (23 de 07 de 2020). Educafuturo: <https://edufuturo.cl/2020/07/23/el-abpro-una-nueva-forma-de-evaluar/comment-page-1/>
- Escorcia, I. A., & Conde-Carmona, R. J. (2020). Uso y formación en TIC en profesores de matemáticas: un análisis cualitativo. Redalyc.org.
- Fuenzalida, A. (22 de Octubre de 2022). Umaximo. <https://www.umaximo.com/post/aprendizaje-basado-en-proyectos-abp-y-su-implementacion-en-el-aula>
- Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela. (2008). Ley Orgánica para el Desarrollo y Promoción de la Pequeña y Mediana Industria.
- González, F. (10 de 11 de 2023). Aprendizaje memorístico: técnicas y beneficios para potenciar la memoria. . Estilosdeaprendizaje: <https://estilosdeaprendizaje.org/aprendizaje-memoristico/>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). . Metodología de la investigación. . México : McGraw-Hill.
- Martí, J. A., Heydrich, M., Rojas, M., & Hernández, A. (2012). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. Revista Universidad EAFIT, 13.
- Montejo, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. Scielo Peru.
- Ortega, H. (2022). Principales Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Básica Primaria. Consecuencias y Posibles Tratamientos. Tesis de grado en la Licenciatura de Matemáticas. tesis de la Universidad Nacional de Educación Abierta y a Distancia, Bogotá. Colombia.
- Pérez, E. (2018). Técnicas de análisis de datos para investigaciones en educación. . Madrid: Editorial Síntesis.
- Pérez, G., & Trujillo, S. (2017). Aprendizaje Basado en proyectos. Kit Pedagogía y TIC.
- Reina, M., Gómez, L., Felizzola, H., & Hualpa, A. (2016). Aprendizaje Basado en Problemas para la En-

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

señanza de Diseño y Análisis de Experimentos. INGE CUC, 12(2), 88-96. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17981/ingecuc.12.2.2016.09>

S.L., S. (2024). Sangakoo. <https://www.sangakoo.com/es/temas/grafica-de-una-funcion>

Saiz, I. E. (17 de Enero de 2007). Educar Portal. <https://www.educ.ar/recursos/115366/irma-elena-saiz-una-matematica-con-sentido#:~:text=%E2%80%94Habr%C3%ADa%20que%20ense%C3%B1ar%20una%20matem%C3%A1tica,discusi%C3%B3n%20de%20ideas%2C%20la%20confrontaci%C3%B3n>

Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, M. (2010). Metodología de la investigación. McGraw-Hill Education.

Sánchez, M. (2020). Metodología de la investigación. . McGraw-Hill Education.



TENDENCIAS GLOBALES DE MERCADO EN BIOCOSMÉTICOS

Johana Delgadoⁱ, Gloria Aponteⁱⁱ, Beatriz Soledadⁱⁱⁱ
jodelgad@ucab.edu.veⁱ; gapontef@ucab.edu.veⁱⁱ; bsoledad@ucab.edu.veⁱⁱⁱ
Universidad Católica Andrés Bello
Caracas, Venezuela

Los biocosméticos son productos que utilizan ingredientes naturales o de origen biológico y están ganando popularidad por ser seguros, sostenibles y eficaces. Entre sus beneficios se incluyen menor propensión a causar irritaciones y alergias, menor impacto ambiental por ser biodegradables, y aplicaciones en cuidado de la piel, maquillaje, cuidado del cabello y fragancias. Este trabajo analiza las tendencias globales del mercado en relación a la producción y consumo de biocosméticos en la última década, siguiendo como metodología la revisión bibliográfica y el análisis de contenido proveniente de los principales informes de mercado a nivel global para procesar la información del periodo 2018-2024. La búsqueda de información se hizo en bases de datos especializadas y fuentes confiables de investigación de mercado, incluyendo informes de Mordor Intelligence, Statista, Grand View Research, Transparency Market Research, Euromonitor International, y otras organizaciones líderes en el área. Este crecimiento se debe a la evolución de las preferencias de los consumidores por productos de cuidado personal sostenibles, avances tecnológicos en ingredientes y métodos de manufactura, y un énfasis creciente en el bienestar personal. Entre las principales tendencias, destaca el uso de ingredientes bioactivos en productos personales, con procesos de fabricación conocidos y alineados con el desarrollo sostenible. En conclusión, la industria cosmética está en constante evolución y los biocosméticos representan una de las áreas de mayor crecimiento, con una demanda que se espera continúe aumentando a medida que los consumidores busquen productos más seguros, sostenibles y eficaces.

Palabras clave: biocosméticos, mercado global, sostenibilidad, innovación tecnológica.

^{i,ii,iii} Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería.

XII Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

INTRODUCCIÓN

Según un informe de Mordor Intelligence (2024), se espera que el mercado de productos cosméticos registre una tasa de crecimiento anual compuesta del 4.94% durante el periodo de 2024 a 2029. Por su parte, el mercado de los biocosméticos ha experimentado un crecimiento notable en los últimos años, impulsado por la creciente demanda de productos más naturales y respetuosos con el medio ambiente. En 2022, el mercado mundial de cosméticos orgánicos y naturales alcanzó un tamaño aproximado de 28.900 millones de dólares, representando alrededor del 11% de la industria cosmética global. Se espera que este valor supere los 50.100 millones en la próxima década, con una tasa compuesta anual de crecimiento del 9.5% durante el periodo de 2022 a 2027 (Statista, 2024).

El incremento en la demanda de cosméticos naturales refleja un cambio más amplio en la actitud de los consumidores hacia la salud y la sostenibilidad. La producción y el uso de cosméticos tradicionales pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente, incluyendo la liberación de gases de efecto invernadero. En contraste, los productos bio-basados en la industria cosmética tienen una huella de carbono menor y son más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente (Transparency Market Research, 2023). Este crecimiento es favorecido por factores como el aumento en el número de mujeres trabajadoras y una mayor conciencia sobre la apariencia física, especialmente entre las mujeres millennials. Estos datos reflejan una tendencia fuerte hacia la preferencia por productos más naturales y sostenibles, lo que está impulsando el mercado de biocosméticos a nivel global.

Para llevar a cabo este trabajo, se utilizó una metodología basada en la revisión bibliográfica y el análisis de contenido de informes de mercado de los principales investigadores a nivel global. Se procesó la información del periodo 2018-2024, lo que permitió obtener una visión comprensiva y actualizada del mercado de biocosméticos. La búsqueda de información se realizó en bases de datos especializadas y fuentes confiables de investigación de mercado, incluyendo informes de Mordor Intelligence, Statista, Grand View Research, Transparency Market Research, Euromonitor International, entre otras organizaciones líderes en el área. Esta metodología permitió identificar las principales tendencias, desafíos y oportunidades en el mercado de biocosméticos.

DESARROLLO

Factores que impulsan el crecimiento del mercado de biocosméticos

El crecimiento del mercado de biocosméticos está siendo impulsado por varios factores clave. Los consumidores, cada vez más conscientes de los ingredientes en los productos que utilizan, están buscando opciones seguras tanto para su salud como para el medio ambiente. Este cambio hacia productos más naturales ha sido acompañado por una tendencia a reducir el uso de químicos dañinos, como los parabenos y los ftalatos, lo que ha incrementado la demanda de cosméticos naturales. Este cambio en la percepción de los consumidores hacia el cuidado orgánico y la conciencia sobre los beneficios de los productos naturales para la salud ha sido un motor significativo en el crecimiento de este mercado (Grand View Research, 2018).

Las innovaciones tecnológicas han desempeñado un papel fundamental en este crecimiento. Empresas como Burt's Bees y 100% Pure han liderado la producción de cosméticos naturales, impulsadas por la demanda de alternativas más seguras y sostenibles. Además, las compañías están invirtiendo significativamente en investigación y desarrollo para mejorar la extracción y procesamiento de ingredientes naturales, lo que resulta en productos más eficaces y sostenibles (Grand View Research, 2018).

El sector de belleza y cuidado personal superó las expectativas en 2023, especialmente en las categorías de cuidado de la piel y dermocosméticos, que son apreciados por sus beneficios clínicos y preventivos

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

(Euromonitor International, 2024). En 2018, el cuidado de la piel lideró el mercado global de cosméticos naturales, con ingresos de 10.31 mil millones de dólares, y en el año 2022 representó el 39.5% del mercado global de cosméticos bio-basados (Transparency Market Research, 2023). Se espera que continúe siendo un segmento clave debido a la creciente conciencia sobre los efectos del envejecimiento en la piel y a la necesidad de utilizar productos seguros y eficaces (Grand View Research, 2018).

La innovación tecnológica también ha sido crucial. Los avances en biotecnología han permitido el desarrollo de nuevos ingredientes activos naturales que son más efectivos y seguros. Este crecimiento ha sido favorecido por la incorporación de ingredientes bioactivos que mejoran la eficacia de los biocosméticos. Los cosméticos naturales y orgánicos, elaborados con extractos de plantas y aceites naturales, están superando a los productos sintéticos debido a la percepción de que no causan daño a la piel. Las nanoemulsiones y los extractos de plantas obtenidos mediante biotecnología son cada vez más comunes en las formulaciones de biocosméticos.

Además, el desarrollo de alternativas sin animales, como muestras de piel humana cultivadas en laboratorio, está ganando terreno como una opción más ética y precisa para pruebas de productos cosméticos (Mordor Intelligence, 2024). La biotecnología permite a las empresas de belleza no solo ofrecer alternativas basadas en bioingredientes, sino también desarrollar ingredientes más eficaces y de alto rendimiento. Estos ingredientes, desarrollados en entornos controlados de laboratorio, ofrecen mayor seguridad y pureza, reduciendo el riesgo de contaminación e impurezas comparado con ingredientes naturales convencionales (Doolan, 2024).

El mercado de cosméticos naturales está impulsado por el aumento en el gasto en productos de salud e higiene y la creciente conciencia sobre los riesgos asociados con ingredientes sintéticos (Global Market Insights, 2023). Adicionalmente, la creciente conciencia sobre los riesgos para la salud asociados con los productos cosméticos basados en químicos sintéticos y por el interés de las empresas en reducir su huella de carbono, también son factores que impulsan dicho mercado (Transparency Market Research, 2023).

El incremento en la demanda de cosméticos naturales refleja un cambio más amplio en la actitud de los consumidores hacia la salud y la sostenibilidad. La producción y uso de cosméticos tradicionales pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente, incluyendo la liberación de gases de efecto invernadero. En contraste, los productos bio-basados en la industria cosmética tienen una huella de carbono menor y son más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente (Transparency Market Research, 2023).

Regiones con mayor demanda

El mercado de biocosméticos es particularmente fuerte en Europa y América del Norte. En 2022, Europa representó aproximadamente el 35% del mercado global de biocosméticos, con Alemania y Francia liderando como los mayores consumidores. En Francia, el mercado de cosméticos naturales creció un 8% anual en 2022, alcanzando un valor de 1.6 mil millones de euros (Cosmetics Europe, 2022). En América del Norte, Estados Unidos lidera con una cuota de mercado del 29% en 2022, y se espera que continúe creciendo a una tasa anual del 8.6% hasta 2027 (Statista, 2023). El crecimiento en estos mercados está impulsado por un alto nivel de conciencia sobre los ingredientes y un fuerte enfoque en la sostenibilidad.

En 2022, los productos para el cuidado de la piel lideraron la industria cosmética natural global en términos de ingresos, generando aproximadamente 25.100 millones de dólares. Este segmento fue el más significativo dentro del mercado de cosméticos naturales y de belleza, destacándose por su fuerte desempeño. En contraste, el segmento de maquillaje tuvo el peor desempeño comercial, aunque sus ventas superaron los 11.700 millones de dólares (Orús, 2023).

El perfil del consumidor de cosmética natural en Europa se caracteriza por ser una mujer urbana, de entre 30-45 años, con hijos o embarazada, y un poder adquisitivo medio-alto. Este grupo busca un estilo de vida saludable y muestra un alto interés por la alimentación vegetariana o vegana. Además, estas consumidoras utilizan activamente las redes sociales, foros y blogs para informarse sobre belleza, cosmética y

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

nutrición (STANPA, 2019). El medio ambiente es el principal motivo por el que el 62% de los consumidores de belleza natural en España elige estos productos. La simplicidad, entendida como fórmulas con menos ingredientes, es otra razón importante para el 46% de los consumidores. Además, la transparencia y los valores éticos de las empresas también son factores clave en la decisión de compra de estos consumidores (STANPA, 2019).

Asia también ha jugado un papel clave en el auge del mercado de cosméticos orgánicos y naturales. En 2022, aproximadamente el 48% de los ingresos totales de este sector a nivel mundial se generaron en Asia, consolidándola como la principal región para la industria de cosméticos y productos de belleza naturales. Europa, en comparación, concentró cerca del 21% de las ventas globales de este sector (Orús, 2023).

En Asia-Pacífico, el mercado está creciendo rápidamente, con una tasa compuesta anual del 11.2% prevista hasta 2027. China, en particular, ha visto un incremento en la demanda de productos orgánicos, impulsado por una clase media emergente que busca productos de mayor calidad y seguridad (Euromonitor International, 2023). La región de Asia-Pacífico está emergiendo como un jugador dinámico y en rápido crecimiento, con una población de millennials trabajadores que priorizan prácticas de belleza limpias y sostenibles (Global Market Insights, 2023).

Innovaciones tecnológicas en biocosméticos

La innovación tecnológica sigue siendo un motor clave en el mercado de biocosméticos, permitiendo a las empresas diferenciarse en un entorno competitivo a través del desarrollo de ingredientes naturales más efectivos mediante la biotecnología. Este enfoque no solo permite la creación de alternativas basadas en bioingredientes para reemplazar ingredientes tradicionales, sino también el desarrollo de nuevos ingredientes de alto rendimiento y mayor eficacia. Los ingredientes biotecnológicos, al ser desarrollados en entornos de laboratorio controlados, minimizan el riesgo de contaminación e impurezas, lo que los convierte en opciones más seguras y puras para productos de cuidado de la piel (Doolan, 2024).

Además, las empresas de cosméticos están invirtiendo significativamente en actividades de investigación y desarrollo para crear nuevos productos bio-basados que sean más eficaces y atractivos para los consumidores. Están adoptando técnicas innovadoras para extraer y procesar ingredientes naturales, así como desarrollando nuevas formulaciones y empaques que reducen los residuos y mejoran la sostenibilidad (Transparency Market Research, 2023).

La incorporación de tecnologías avanzadas como la realidad aumentada y la inteligencia artificial está transformando la experiencia de compra de cosméticos, permitiendo a los consumidores probar productos virtualmente antes de adquirirlos, mejorando así la personalización y satisfacción del cliente (Euromonitor International, 2024).

La biomimética, una rama emergente de la biotecnología, está ganando terreno en la industria, con el desarrollo de ingredientes y productos que imitan procesos biológicos naturales. Este enfoque permite la creación de productos más eficaces y sostenibles, como humectantes que replican la capacidad de hidratación de ciertas plantas o enzimas con propiedades regenerativas. Un ejemplo destacado es la colaboración entre la empresa francesa Robertet y Interstellar Lab, quienes han desarrollado un BioPod controlado por inteligencia artificial que optimiza la composición molecular de las plantas, reduciendo el impacto ambiental (Doolan, 2024).

Los avances en biotecnología también abren la puerta al desarrollo de soluciones de cuidado de la piel personalizadas, basadas en la composición genética individual, el microbioma cutáneo y necesidades específicas, lo que podría resultar en formulaciones más precisas y efectivas (Doolan, 2024).

Una tendencia creciente en la industria es la personalización de productos, donde los consumidores buscan cosméticos que se adapten específicamente a sus tipos de piel y preocupaciones particulares.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

Paralelamente, se está observando un cambio significativo hacia el uso de empaques ecológicos y sin residuos, utilizando materiales biodegradables y reciclables, en línea con los valores de consumidores cada vez más conscientes del medio ambiente (Global Market Insights, 2023).

En España, el medio ambiente es la principal razón por la que el 62% de los consumidores de belleza natural optan por estos productos, mientras que la simplicidad, entendida como fórmulas con menos ingredientes, es otro factor importante para el 46% de los consumidores (STANPA, 2019). La biotecnología ofrece una cadena de suministro más sostenible, independiente de recursos petroquímicos y recursos naturales en vías de agotamiento. Además, la producción de estos ingredientes implica una huella ambiental menor en comparación con los métodos tradicionales de extracción (Doolan, 2024). La transparencia y los valores éticos de las empresas también juegan un papel crucial en la decisión de compra de los consumidores, reforzando la demanda de productos biotecnológicos y naturales (STANPA, 2019).

Comercio electrónico y cambio en las preferencias del consumidor

Los supermercados e hipermercados lideraron el mercado de distribución en 2018 con un valor de 13.67 mil millones de dólares, seguidos por las tiendas de conveniencia. Sin embargo, el comercio electrónico a través de las ventas en línea está emergiendo rápidamente como un canal clave, con un crecimiento proyectado de 4.47% durante el período de pronóstico (2019-2025), impulsado por la facilidad de acceso a una variedad de productos desde diferentes marcas (Grand View Research, 2018). En 2022, aproximadamente el 16% de las ventas globales de maquillaje natural se realizaron a través de plataformas en línea, y casi dos terceras partes de estas ventas provinieron de dispositivos móviles. Los jóvenes de la Generación Z y los millennials, que muestran una fuerte preferencia por productos libres de químicos y sintéticos, están impulsando esta tendencia (Statista, 2024).

Por otra parte, la conversación sobre cosmética natural en redes sociales también es significativa, con 27.000 conversaciones específicas sobre el tema. Estas conversaciones son generadas principalmente por especialistas, blogs, foros y usuarios, y se centran en ingredientes naturales como aloe vera, aceite de coco y karité, entre otros (STANPA, 2019).

Desafíos y oportunidades

A pesar del crecimiento sostenido, el mercado de biocosméticos enfrenta varios desafíos importantes. La falta de regulaciones adecuadas sobre los ingredientes naturales y la limitada vida útil de los productos cosméticos naturales, en comparación con los tradicionales que suelen contener conservantes sintéticos, representan obstáculos significativos (Global Market Insights, 2023). Además, la regulación varía significativamente entre regiones, lo que puede complicar la comercialización de productos en mercados internacionales. Según un informe de Grand View Research (2018), la ausencia de una estandarización global en la certificación de productos naturales y orgánicos continúa siendo un reto considerable.

Otro desafío clave es la autenticidad de los productos. El mercado está saturado de marcas que promueven alegaciones que no siempre cumplen con la legislación vigente o que se basan en modas sin respaldo científico. Estas prácticas están frecuentemente asociadas a marcas que priorizan el marketing sobre la veracidad, buscando vender a cualquier costo, incluso si eso implica confundir al consumidor. Sin embargo, el 59% de los españoles considera que los productos naturales no necesariamente funcionan mejor que los cosméticos convencionales, y el 66% cree que no son más éticos, lo que indica una desconexión entre la percepción de los consumidores y el mercado de cosmética natural en términos de funcionalidad y valores éticos (STANPA, 2019).

A pesar de estos desafíos, el mercado de biocosméticos presenta vastas oportunidades. El segmento de biocosméticos personalizados, por ejemplo, está en auge, con un crecimiento proyectado del 12.8%



XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

anual hasta 2027 (Euromonitor International, 2023). Además, la expansión en mercados emergentes, donde la conciencia sobre la salud y el medio ambiente está aumentando, ofrece oportunidades significativas para los fabricantes de biocosméticos.

Por otro lado, los consumidores están comenzando a ser más críticos frente a tácticas engañosas como el greenwashing y el toxicwashing, aunque aún no siempre tienen la claridad suficiente para identificarlas completamente. En respuesta, muchos están optando por marcas de cosmética más pequeñas o independientes, especialmente aquellas que se destacan en el nicho natural. Estas marcas son valoradas por su cercanía, transparencia y honestidad, lo que les permite ganar la confianza de los consumidores de manera genuina (Bajón y Gallego, s.f.).

CONCLUSIONES

El análisis del mercado de biocosméticos revela un panorama de crecimiento sólido y continuo, impulsado principalmente por la creciente conciencia de los consumidores sobre los ingredientes naturales y los beneficios que estos aportan a la salud y al medio ambiente. Este crecimiento ha sido respaldado por avances tecnológicos, que han permitido el desarrollo de ingredientes bioactivos más efectivos y seguros, además de la implementación de procesos de fabricación sostenibles que responden a las demandas de un mercado cada vez más preocupado por la sostenibilidad.

A pesar de las oportunidades, el sector enfrenta desafíos significativos. La falta de regulaciones uniformes y estandarización global en la certificación de productos naturales y orgánicos representa un obstáculo para la expansión del mercado en diferentes regiones. Asimismo, la limitada vida útil de los productos cosméticos naturales, debido a la ausencia de conservantes sintéticos, y la saturación del mercado con marcas que utilizan tácticas de greenwashing, ponen en riesgo la confianza del consumidor.

No obstante, la industria de biocosméticos sigue mostrando un gran potencial, especialmente en áreas como la personalización de productos y la expansión en mercados emergentes, donde la demanda de productos naturales y sostenibles está en auge. La preferencia de los consumidores por marcas que demuestran transparencia y responsabilidad ética subraya la necesidad de que las empresas adopten prácticas más honestas y comprometidas con el bienestar del consumidor y el planeta.

En resumen, aunque el mercado de biocosméticos enfrenta desafíos, las tendencias hacia la innovación tecnológica, la sostenibilidad y la personalización ofrecen un horizonte optimista para su desarrollo futuro. Se espera que la demanda continúe creciendo a medida que los consumidores busquen productos que no solo satisfagan sus necesidades de cuidado personal, sino que también reflejen sus valores éticos y ambientales.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

REFERENCIAS

- Bajón, J., & Gallego, L. (s.f.). Nuevos desafíos en cosmética natural: Honestidad, ingredientes y eco-responsabilidad en toda la cadena de valor. Revista VPC. Recuperado de <https://www.revistavpc.es/colaboraciones/5802-nuevos-desafios-en-cosmetica-natural-honestidad-ingredientes-y-eco-responsabilidad-en-toda-la-cadena-de-valor.html>
- Doolan, K. (2024). Biomimetics & biotech for 'natural' beauty ingredients. CosmeticsDesign Europe. Recuperado de <https://www.cosmeticsdesign-europe.com/Article/2024/01/12/Biomimetics-biotech-for-natural-beauty-ingredients>
- Euromonitor International. (2023). World market for beauty and personal care. Recuperado de <https://www.euromonitor.com/article/world-market-for-beauty-and-personal-care>
- Euromonitor International. (2024). World market for beauty and personal care. Recuperado de <https://www.euromonitor.com/world-market-for-beauty-and-personal-care/report>
- Global Market Insights. (2023). Natural cosmetics market share, analysis & forecast – 2032. Recuperado de <https://www.gminsights.com/industry-analysis/natural-cosmetics-market>
- Grand View Research. (2018). Natural cosmetics market size, share, trends analysis report by product (Skin care, hair care, fragrance, color cosmetics), by distribution channel (Supermarket/Hypermarket, Online), and segment forecasts, 2019 – 2025. Recuperado de <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/natural-cosmetics-market>
- Mordor Intelligence. (2024). Cosmetic market - Industry trends & analysis report. Recuperado de <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/global-cosmetic-products-industry>
- Orús, A. (2023). Distribución porcentual de las ventas de la industria cosmética natural a nivel mundial en 2022, por región de acuerdo a Statista. Recuperado de <https://es.statista.com/previsiones/1425187/distribucion-por-region-de-las-ventas-de-cosmeticos-naturales-a-nivel-mundial>
- Orús, A. (2023). Ingresos generados por la industria de la cosmética y la belleza natural a nivel mundial en 2022, por tipo de producto (en millones de dólares) de acuerdo a Statista. Recuperado de <https://es.statista.com/previsiones/1425194/ingresos-de-la-industria-cosmetica-natural-global-por-segmento>
- STANPA. (2019). Cosmética natural: Primer macroanálisis europeo neutral y objetivo. Asociación Nacional de Perfumería y Cosmética. Recuperado de <https://www.stanpa.com/notas-de-prensa/cosmetica-natural-primer-macroanalisis-europeo-neutral-y-objetivo>
- Statista. (2024). Cosmética orgánica y natural en el mundo - Datos estadísticos. Recuperado de <https://es.statista.com/temas/11620/cosmetica-organica-y-natural-en-el-mundo/#topicOverview>



**DISEÑO DE UN BLOQUE DE MADERA DE PINO CARIBE PARA SER
UTILIZADO COMO CERRAMIENTOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE
VIVIENDAS UNIFAMILIARES DE UN SOLO PISO**

Yazly Del Carmen Lizcano Vásquezⁱ, Eric Barriosⁱⁱ
yayilizcano@gmail.comⁱ; ericjbarriosp@gmail.comⁱⁱ
UNEG
Upata, Venezuela

El ser humano como civilización ha desarrollado una era de avances tecnológicos jamás antes visto, logrando construir componentes de dimensiones microscópicas hasta edificaciones que superan los 800 metros de altura, creando, paralelamente a sus logros, una escasez de recursos alarmante. El concreto como uno de los principales materiales constructivos desde comienzos del siglo pasado en Venezuela, tiene pocas desventajas, las cuales son como el cáncer, silencioso, mortal pero tratable si se diagnostica a tiempo, dichas desventajas potencialmente mortal para la humanidad es que es un material no renovable, difícil de reciclar y necesita para su fabricación el uso de una cantidad insana recursos. Por ello, este trabajo pretende diseñar un bloque de madera de pino caribe como cerramiento para la construcción masiva de viviendas unifamiliares de un solo piso. Presentando una alternativa más amigable al ambiente, un modelo teórico de bloque para cerramientos de muros para ser utilizado en viviendas unifamiliares de un solo piso, para ser fabricado en madera de *Pinus caribaea* var. *Hondurensis* (Pino caribe), la cual es la especie arbórea que conforma al bosque artificial más grande de América latina. Para su desarrollo se ha tomado como base las dimensiones del bloque hueco de concreto estandarizado en las normas COVENIN 42-82, su diseño ha sido creado con el modelado 3D del programa de diseño AutoCad; se realizaron los cálculos de resistencia a la compresión de un muro usando el programa para cálculos estructurales SAP2000 y estimándose su precio unitario.

Palabras clave: Bloque de madera, Diseño, Pino caribe, Muros no portante, Viviendas unifamiliares.

^{i, ii} CEBIOTEG

INTRODUCCIÓN

Estamos viviendo una gran crisis ambiental a nivel mundial, cada año que pasa los seres humanos confirman que el cambio climático es un problema grave, que si se sigue ignorando conllevará a una catástrofe que pondrá a nuestra especie en una situación como mínimo precaria. Es necesario reducir el consumo de recursos no renovables, por ello se debe fomentar la utilización de materiales reciclados y/o renovables de bajo impacto al medio ambiente, como lo es la madera.

La construcción con madera de viviendas unifamiliares en Venezuela no es una práctica extendida, es más, la madera para los venezolanos, en general, es considerada como un material poco fiable para la construcción de muros, esto puede deberse a las raíces españolas dejadas desde la época colonial, ya que ellos como cultura tienen como preferencia la construcción de viviendas y edificios con ladrillos y piedra.

A pesar de esto y considerando que en Venezuela existe abundancia del recurso madera, específicamente la existencia del bosque artificial más grande de este país, el cual se compone por individuos de la especie *Pinus caribaea* var. *Hondurensis* (Pino caribe), y que esta especie es un material renovable, con menor impacto ambiental, que pueda sustituir al concreto, más específicamente, al bloque hueco de concreto, el cual es el material más usado para los cerramientos de muros, ya que tiene ciertas características que lo superan, se pretende diseñar de un bloque de madera no portante para ser utilizado como cerramientos de muros en viviendas unifamiliares de un solo piso. Dicho modelo es solo un diseño teórico, y se proyecta su posterior fabricación en madera de Pino caribe seca la horno con un contenido de humedad máximo de 12%, dicha madera debe de satisfacer las pautas propuestas por el Manual de diseño Para Maderas del Grupo Andino para maderas de tipo estructural; que cumplan con las normas de calidad para madera aserrada de grado 1 o 2 encontradas en la norma venezolana COVENIN 2776-91; de igual forma cumplir con la resistencia a la compresión mínima para bloques huecos de concreto tipo A1 publicada en la norma COVENIN 42-82.

DESARROLLO

Antecedentes

En Suiza, en 1997, el profesor Anton Steurer y el arquitecto José Kolb crearon el sistema de construcción STEKO, compuesto por bloques de madera maciza. Este sistema permite construir de manera más fácil, rápida y económica, respetando el medio ambiente y la salud humana. Las viviendas cumplen con todos los requisitos técnicos necesarios (STEKO, s.a, Qué es Steko, 2-3).

En Francia, en 2017, Patricia Dutreux y Alain Romero fundaron Brikawood Internacional para comercializar licencias de construcción de viviendas con bloques de madera maciza de pino Douglas. Estas casas ofrecen una temperatura interior confortable con poco apoyo de calefacción o refrigeración auxiliar (Jacques-Olivier Badia, 2022).

En Venezuela, Lugo Argenis (2011), desarrolló un modelo experimental de muros con función portante y de cerramiento utilizando madera de Pino caribe de pequeños diámetros. La madera maciza de estos muros demostró ser un excelente aislante térmico, manteniendo una temperatura exterior baja incluso con altas temperaturas ambientales.

Por otro lado, la arquitecta Mercedes Marrero (2001), diseñó el Omniblock, un bloque hueco de concreto que se utiliza en la construcción de viviendas como cerramiento de muros y otros componentes estructurales. Este diseño se basa en la técnica tradicionalmente conocida en Venezuela, lo que facilita su aceptación.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

Y en cuanto al pino caribe, se puede decir que es una especie forestal versátil con propiedades anatómicas y de crecimiento rápido que lo hacen ideal para la industria de la construcción de viviendas. Se caracteriza por ser fácil de trabajar y resistente al ensamblaje industrial, convirtiéndola en una excelente opción para estructuras y revestimientos de muros una vez seca y tratada con preservantes adecuados contra agentes xilófagos.

MARCO METODOLÓGICO

Fase I: Recolección de datos e información. Se realiza una búsqueda sobre diseños y antecedentes de bloques de madera. Se comparan viviendas construidas con bloques de madera y las construidas con bloques huecos de concreto para una breve comparación de sus características físicas y mecánicas. Además, se busca la información pertinente de las características del pino caribe como material de construcción, entre estas, sus propiedades físicas y mecánicas pertinentes para la elaboración de los cálculos estructurales tales como:

- Requisitos de la madera aserrada para ser considerada como madera estructural.
- Peso específico básico (densidad).
- Resistencia a la flexión estática, en específico, el módulo de elasticidad (E) para la madera de pino caribe.
- Resistencia a la compresión perpendicular al grano, es decir, el esfuerzo al límite proporcional (ELP).

Fase II: Diseño del modelo del bloque de madera hecho con madera de pino caribe. Luego, en esta segunda fase se utilizará la información como sustento para realizar el modelo del bloque de madera de pino caribe, se usará el programa de dibujo y diseño AutoCAD para crear el modelo virtual 3D que pudiera ser fabricado en masa con facilidad.

Fase III: Sistematización del cálculo estructural del bloque de madera. Se procederá a realizar cálculos de resistencia a la compresión usando el software de cálculo estructural SAP2000, tomando como referencia al bloque hueco de concreto más usado para la construcción de viviendas unifamiliares de un solo piso cuyas dimensiones modulares son: 40 cm x 20 cm x 15 cm, la cual es una estandarización realizada por la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) número de referencia 42-82.

Fase IV: Realización de un análisis de factibilidad del proyecto con respecto a la utilización de la madera para construir los bloques. Finalmente se presenta una tabla de los costos de fabricar un metro cuadrado de bloques de madera de pino caribe y se compara los costos de construcción de dos viviendas unifamiliares del mismo modelo, una construida con el bloque hueco de concreto y la otra con el bloque de madera planteado en este trabajo.

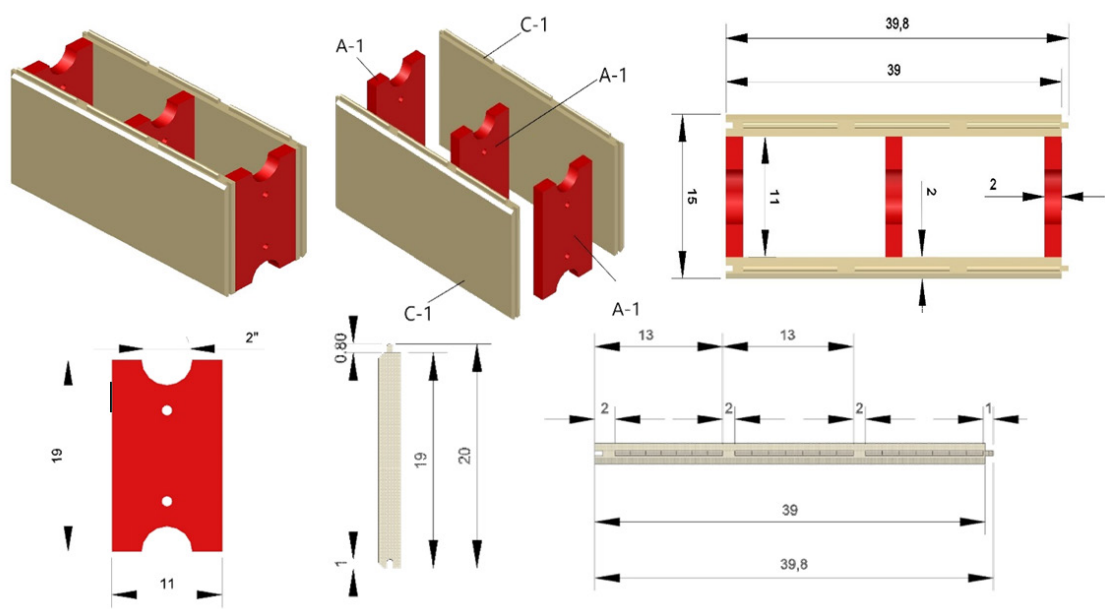
ANÁLISIS DE RESULTADOS

1.- Diseño del modelo del bloque de madera

El modelo propuesto usa las dimensiones nominales del bloque hueco de concreto especificado en la norma COVENIN 42-82 con el propósito de mantener dentro de lo posible los métodos constructivos conocidos por las personas que tienen como trabajo y profesión la construcción de viviendas, ya que ir en contra de lo socialmente aceptado, pudiera ser contraproducente para la aceptación en el mercado venezolano tan acostumbrado a usar el bloque hueco de concreto y en menor medida el de arcilla.

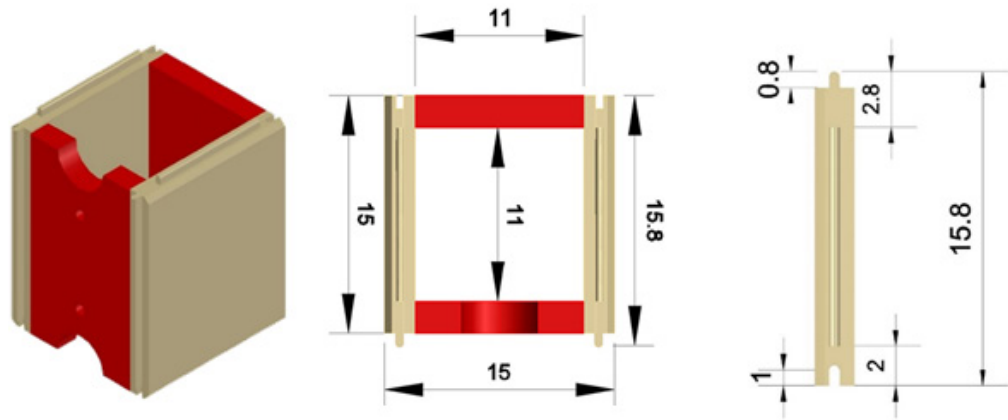
El modelo del bloque de madera para ser fabricado con madera de pino caribe seco al horno en un 12% de contenido de humedad fue realizado con el programa para diseño en 3D de AUTOCAD.

Figura 1: vista isométrica del diseño del bloque de madera y medidas en centímetros.



Fuente: El autor.

Figura 2: vista isométrica del medio bloque, y acotado expresado en centímetros.



Fuente: El autor.

En las figuras 1 y 2 se observa el modelo completo y medio bloque en una vista isométrica y medidas en centímetros, dicho modelo consta de 5 elementos los cuales se dividen entre las caras del bloque en donde a través de uniones tipo machihembrado ranurado (ensamble tipo caja y espiga) y los separadores los cuales están perforados, y tienen en sus extremos dos cortes semicilíndricos de 2" cuya funcionalidad consiste en permitir de las tuberías de aguas blancas y eléctricas.

En estas vistas del modelo, se puede observar espacios no espigados, esto es debido a que los muros contruidos con bloques deben estar intercalados con referencia de la línea inferior a la superior a esta, para obtener más estabilidad estructural cuando el muro sea sometido a fuerzas laterales como lo es la acción del viento.

El diseño propuesto en este trabajo se simplifica en dos piezas las caras del bloque (C-1) y los separadores (A-1), a la hora de producir los 5 elementos que componen al bloque de madera será necesario usar dos procesos, el primero el corte de la pieza C-1 que no es más que hacer un machihembrado con espacios de dos centímetros sin espigar de magnitudes y con un corte longitudinal de 45° en sus extremos no mayores a 0,5 cm los cuales tienen la funcionalidad de servir como goteros cuando este en contacto con el agua y que esta no se estanque dentro de la unión caja-espiga.

1.1.1.- Detalles constructivos de muros.

Se presenta a continuación las tres formas más comunes de uniones de muros, se debe evitar bloques paralelos entre las columnas de bloques conforman el muro ya que tendría menos fuerza estructural como pasaría con un muro hecho con bloque de concreto hueco.

Los medios bloques, por lo general estarán ubicados en la periferia del muro, por ende, para evitar la entrada de alimañas o agua causada por las precipitaciones, uno de sus separadores será un rectángulo solido sin perforaciones, y este medio bloque debe ser armado en la obra, ya que la orientación del separador que tendrá función de esquina es variable respecto a la caja (ensamble hembra) y la espiga (ensamble macho).

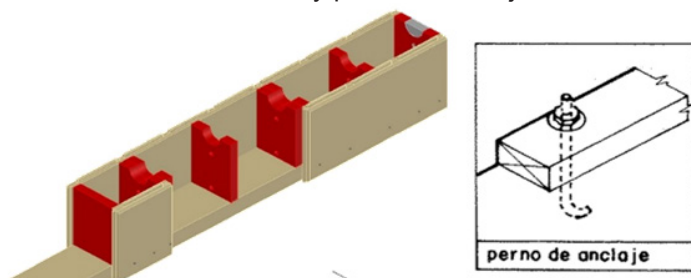
Las uniones presentadas fueron diseñadas para viviendas las cuales usan como estructura vigas y columnas de acero, por ello se recomienda usar para las uniones madera-acero ramplugs expansivos tipo americano de pvc de una pulgada.

Para muros en donde el soporte estructural sea hecho de madera, se utilizaran clavos de cabeza de 1 1/2" aquellas caras de los bloques que tengan contacto con alguna pieza de entramado o solera. Al igual que los separadores deben ser cortados para permitir que la solera pueda posicionarse por dentro del muro a levantar (ver figuras 3).

Anclaje hormigón – muro y Anclaje bloque-bloque

El Manual para Diseño en Maderas del Grupo Andino (Junta del Acuerdo de Cartagena, 1984) en su capítulo 4 recomienda para una edificación de madera, un sobrecimiento en donde descansará la solera, dicha solera se conecta al hormigón por medio de pernos empotrados en el sobrecimiento (figura 3). La solera al estar en contacto con el hormigón, absorberá humedad, por ello, deben ser de madera preservada para aumentar su vida útil y evitar que se pudra a causa del exceso de humedad.

Figura 3: primera línea de muro, vista isométrica y perno de anclaje.



Fuente: el autor y Junta del Acuerdo de Cartagena (1984).

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

Los bloques se unen entre sí a través unión caja- espiga (macho y hembra), a causa del propio peso de la madera que conforman al muro, no permitirá que los bloques se desplacen a causa de las fuerzas verticales inherentes a las viviendas de un solo piso, esto debe de hacerse golpeando suavemente con un mazo de goma la parte superior del bloque; para evitar los desplazamientos horizontales, las esquinas deben ser ancladas a las columnas a través de tornillos, pernos o clavos; la primera hilera y la última deben anclarse a la solera de fundación y la solera de amarre a través de clavos.

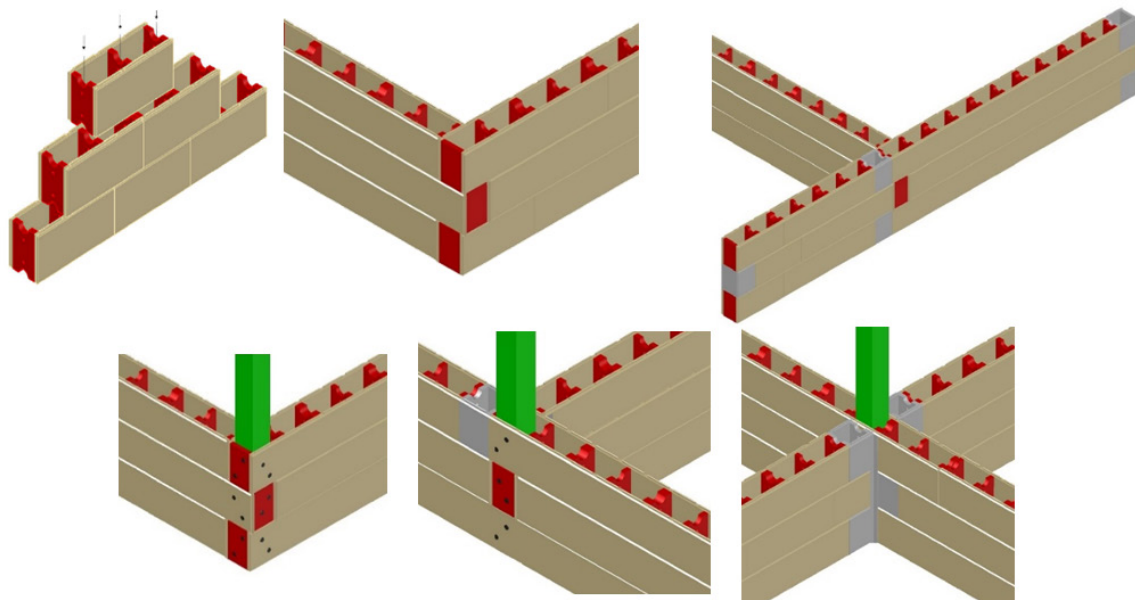
Unión de muro tipo “L”

Es el tipo de encuentro de dos muros exteriores más utilizado en la construcción modular de viviendas (Figura 4). Para una vivienda unifamiliar de un solo piso que use como estructura portante columnas de acero estructural, dichas columnas por lo general son de 100 mm x 100 mm, por ello se recomienda que los bloques que sean “esquineros” tengan contacto con la columna, para poder ser perforados y anclados a esta por medio de ramplugs expansivos pvc tipo americano.

Unión de muros tipo “T”.

Para muros tipo “T” (figura 4), en la parte interna de las uniones de los tres muros es necesario reforzarlo con un ángulo que podría ser de aluminio de 1” de espesor 2 mm (o el disponible en el mercado) y fijado a los muros con tornillos de 1 ½” para contrarrestar la fuerza a la torsión.

Figura 4: Muro, unión bloque-bloque, esquina tipo L, unión de muros tipo T y unión de muros tipo X.



Fuente: el autor

Unión de muros tipo “X” o Cruz.

Lo más probable, por el diseño de este tipo de muro es que no pueda fijarse una de las caras de los bloques a la columna por medio de ramplugs, por ello, debe unirse los cuatro muros a través de ángulos de aluminio de 1 ½” de espesor 2 mm o el disponible en el mercado.

2.- Sistematización del cálculo estructural del bloque de madera de pino caribe

La Junta del Acuerdo de Cartagena (JUNAC) en su Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino, clasifica a la madera como material de construcción en dos grupos: el primer grupo como Madera Estructural.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

tural o Madera de Construcción Estructural, y al segundo grupo como Madera no estructural o Madera de construcción No Estructural. Caracterizando al primer grupo como un material que deberá soportar cargas y esfuerzos mientras que el segundo para ser usado como revestimiento, puertas, ventanas, muebles o cualquier otro uso que no deba soportar cargas importantes. (JUNAC, 1984, p.3-2). Como el modelo de bloque de madera propuesto está diseñado para ser usado en muros exteriores e interiores, para su elaboración deberá ser usada madera clasificada como Madera Estructural, siguiendo las pautas de selección de dicha madera elaborada por la JUNAC en el capítulo 3 del Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino, al igual que debe de ser fabricado con madera aserrada de mínimo grado 2 según la clasificación dada por la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) en su publicación número 2776-91 titulada Madera Aserrada.

El bloque de madera para ser usado como cerramiento propuesto en el presente trabajo no está diseñado para soportar cargas estructurales ya que como se ha indicado anteriormente, solo tendrá como propósito la división de espacios, ya que la estructura portante de la vivienda soportará las cargas y esfuerzos inherentes a este tipo de edificación. Más, sin embargo, para evitar la duda en el ámbito de la seguridad por parte de los habitantes de las potenciales viviendas, que puedan ser construidas usando el modelo de bloque planteado, se ha elaborado un modelo teórico de un muro portante con el programa de cálculo estructural SAP2000.

La pared modelada en SAP2000 tiene una longitud de 2,95 m, 2,60 m de alto y un grosor de 15cm; se ejercerá sobre ella una fuerza a la compresión de 70 kg/cm² el cual es la fuerza que debe soportar un mínimo de tres bloques apilados por fila de manera que no queden paralelos entre sí; este valor corresponde para los bloques tipo A1 según la norma COVENIN 42-82 titulada Bloque Hueco de Concreto, la cual es la normativa para la seguridad y estandarización de los bloques huecos de concretos fabricados en el país.

2.1.- Modelado estructural de la pared.

Se creó un modelo de datos de cuadrícula tomando como base el largo y el alto modular del modelo de bloque, para obtener la intercalación de bloques con respecto a sus filas se divide el bloque en dos magnitudes, 45 cm y de 15cm (bloque completo y medio bloque). Para esto se siguen estos pasos:

- a) Se define el material
- b) Se definen las propiedades de las secciones
- c) Restricciones de movimiento
- d) Se Asigna de la carga
- e) Y se obtienen los resultados, los cuales dieron satisfactorio para la pared propuesta.

Nota: si se quiere más detalles de este proceso puede consultar el trabajo especial de grado realizado por Lizcano (2024).

3.- Realización de un análisis de factibilidad del proyecto con respecto a la utilización de la madera para construir los bloques.

Para determinar la factibilidad de este producto, se siguió las pautas propuestas por Echeverría (2017), en su escrito Metodología para determinar la factibilidad de un proyecto, en donde desglosa la factibilidad de un proyecto en 5 fases.

Ya que el tema del presente trabajo está enfocado en el diseño de un modelo de un bloque hecho de madera de pino caribe para cerramiento de muros en viviendas unifamiliares de un solo piso, desarrollar un análisis completo de factibilidad de proyecto no es compatible con el tema del presente trabajo. Por



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

ello, no se profundizará en todas las fases del análisis de factibilidad, solo las que permita visualizar los materiales necesarios para la fabricación, y los principales costos asociados al bloque de madera de Pino caribe propuesto en el presente trabajo.

El producto ofrecido es un bloque hueco hecho de madera de pino caribe para cerramientos de muros interno y externos para ser utilizados en viviendas unifamiliares de un solo piso.

Se presenta a continuación una secuencia de tablas con los costos asociados a la fabricación de una unidad del producto planteado, las cuales se dividen en:

- Costo Unitario de Materiales
- Costo Unitario de Mano de Obra
- Gastos Generales (estimado) agua, electricidad, internet, alquiler de inmueble y maquinarias, transporte, etc.).
- Utilidades (estimado, sujeto a posterior modificación).

A continuación, en la tabla 1 se muestra el costo de un bloque de madera, tomando en cuenta principalmente el costo de los materiales, mano de obra y gastos generales y un rendimiento de 2500 unidades por semana. Para más detalle puede consultar el trabajo especial de grado de Lizcano (2024).

Tabla n°1: Costo de fabricación de un bloque de madera de pino caribe para cerramientos de muros, costo unitario de materiales.

Costo unitario de bloque de madera para cerramientos de muros de dimensión modular 40cm x 20cm x 15cm. Cambio 36,00 Bs./\$ 07/01/24		
	\$	Bs.
Materiales	3,07 (1,25)	110,46 (45)
Mano de obra	0,1	3,67
Gastos Generales	1,08	38,69
Total	4,25 (2,43)	152,83 (87,48)

Fuente: El autor.

Nota: Los valores entre paréntesis fueron obtenidos de los precios de la madera de un aserradero privado en Chaguaramas

Análisis de la demanda:

Así mismo, el producto que domina el mercado nacional objetivo es el bloque hueco de concreto, difícilmente el producto planteado en este trabajo podrá desplazarlo como el material favorito a utilizar para el cerramiento de muros, por lo tanto, el objetivo a posteriori es presentar el producto como una variable al bloque hueco de concreto para aquellos clientes que deseen un material de cerramientos de muros con las propiedades de la madera pero con la ventaja de manipulación constructiva que se obtiene con la construcción con bloques huecos de concreto.

Análisis de la oferta:

El modelo propuesto está orientado a ser producido y comercializado a nivel nacional, es un producto el cual no se comercializa actualmente en el país, por ello los consumidores no conocen de su existencia, a pesar de eso, su competencia inmediata son las compañías dedicadas a fabricar bloques huecos de concreto, que es el producto preferido para el cerramiento de muros en edificios de un solo piso.

Al comparar los costos tentativos del modelo de bloque de madera de Pino caribe con el de su contraparte (bloque hueco de concreto), es fácil constatar que el bloque de madera está en desventaja, al no tener un precio competitivo es realmente difícil crear una oferta, ya que el mercado de la construcción se caracteriza por la búsqueda de los precios más bajos de los materiales constructivos porque lo más



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

costoso en esta rama de la economía son los materiales. Aunque se puede incluir la variante de que es un producto ambientalmente sustentable y más amigable con el medio ambiente.

Análisis de la demanda insatisfecha:

Ya se ha mencionado que no existe oferta para el producto planteado, por lo consiguiente, no existe una insatisfacción en la demanda.

Comercialización del Producto

Ante lo anteriormente planteado, no existe un mercado como tal para el producto propuesto, por ello, se debe comercializar como un producto alternativo al bloque hueco de concreto, crear la oferta a través de marketing, presentar un modelo de vivienda unifamiliar usando el bloque de madera de pino caribe a la instancia institucional pertinente para que compita como modelo de vivienda para programas de acción social como lo es en este momento la Gran Misión Vivienda Venezuela; para así demostrar a la población general los beneficios del modelo planteado en el presente trabajo y con ello crear oferta de este producto en el mercado de construcción de viviendas.

El propósito que se persigue mediante el análisis de la oferta es determinar o medir las cantidades y las condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado un bien o un servicio

4.- Tabla comparativa del modelo de bloque de madera de Pino caribe vs Bloque hueco de concreto.

Desde el principio de este escrito se ha desarrollado el modelo de bloque de madera de Pino caribe para ser usado como cerramiento de muros en viviendas unifamiliares de un solo piso, usando como guía el bloque hueco de concreto estandarizado en las normas COVENIN 42-82, por ello lo más lógico es comparar las propiedades físicas y mecánicas de ambos modelos de bloque para determinar con mayor facilidad las ventajas y desventajas del uso de cada uno de ellos, para ello se presenta la tabal n°2 comparativa de ambos bloques y del material del cual lo conforman respectivamente.

Tabla n°2: comparación del Bloque de madera de Pino caribe vs. Bloque hueco de concreto.

Bloque de madera de pino caribe vs. Bloque hueco de concreto		
Características	Bloque de madera de pino caribe	Bloque hueco de concreto
Resistencia a la compresión	59,17 kg/cm² madera sin defecto ni resina, compresión perpendicular al grano	55 kg/cm² para el tipo de bloque a1 (covenin 42-82)
Conductividad térmica	Material madera en general = 0,12 kcal/hora-m-°c, ch 8% (junac, 1984)	Concreto en general = 1.15-1.40 kcal/hora-m-°c (junac, 1982)
Conductividad acústica	Madera densidad 0,52 = velocidad 4760 m/seg (junac, 1984)	Mampostería = Velocidad 3000 m/seg (Acústica Musical, s.a)
Precio m^2	\$ 55,25 (\$ 31,59)	\$ 6,5 (\$ 0,5 cada bloque)
Acabado	\$ 55,25 (\$ 31,59)	\$ 6,5 bloques/m2 Para 1 cm de friso por cada lado x m2 \$ 1,16 m2 (cemento dos caras) \$ 1,92 m2 (arena dos caras) \$ 2,00 m2 (pasta profesional) Total \$ 11,58 por m2
Diferencia	4,77 veces más caro (UPATA) y 2,73 veces más caro (Chaguaramas)	

Fuente: El autor.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

Se cumplió con el objetivo principal de este trabajo que se fundamenta en el desarrollo de un diseño de bloque de madera para ser utilizado como cerramiento de muros y fabricado en madera de Pino Caribe, dicho objetivo ha sido cumplido satisfactoriamente, al crear un modelo de fácil mecanizado que cumple (teóricamente hablando) con los requisitos de resistencia a la compresión dadas en las Normas COVENIN 42-82, que además tiene como ventaja en ser un producto con dimensiones modulares, muy similar en forma y tamaño al bloque hueco de concreto de 40cm x 20cm x 15cm, llamado en nuestro país comúnmente como bloque de 15cm.

A nivel económico resulta ser un producto más costoso comparándolo con el bloque hueco de concreto de 15cm, esto es una situación no deseada, puesto que es un producto incapaz de competir en el mercado desde el punto de vista de precio. Ya que su valor tentativo sería al menos 8,5 veces mayor si se compra la madera en Upata y/o 4,9 veces si se compra la madera en Chaguaramas comparándolo con el producto que domina el mercado venezolano.

Los precios de la madera de Pino caribe aserrada y seca al horno se buscaron principalmente regionalmente, en el área de la ciudad de Upata, Municipio Piar Estado Bolívar (\$10 por unidad), Pero se pudo observar una reducción considerable, aproximadamente un poco más de la mitad, si se compra la madera directamente en un aserradero privado en Chaguaramas (\$ 4,25 por unidad), se recomienda buscar mejores cotizaciones en la empresa de capital mixto Mavetur, otrora Maderas del Orinoco, que por problemas de comunicación con la empresa no se logró contactar. El precio del bloque de madera propuesto debe, como máximo, ser ligeramente superior al de su contraparte elaborado de concreto, de no ser así no será posible comercializarlo.

Pero este producto tiene una ventaja ambiental, es amigable con el medio ambiente, se utiliza material renovable y no requiere otro acabado que un barniz, el bloque de concreto requiere ser frisado, estucado y pintado y su impacto ambiental es superior, esto puede elevar más los costos y al final pudiera ser más económico el bloque de madera. Tomando solo en cuenta el acabado superficial se reduce esta brecha hasta unas 2,73 veces más caro sin tomar en cuenta el beneficio ambiental, que en un trabajo posterior pudiera contabilizarse el costo ambiental de producir un bloque de madera y otro de concreto.



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

REFERENCIAS

- Badia, J.-O. (2022). Brikawood, la folle histoire de la maison passive “made in Ariège” [Brikawood, la loca historia de la casa pasiva “made in Ariège”]. Recuperado el 18 de abril de 2023, de <https://www.ladepeche.fr/2022/10/17/brikawood-la-folle-histoire-de-la-maison-passive-made-in-ariège-10742371.php>
- Brikawood. (2023). Constructions aux normes RT2012 et RT2020 [Construcciones según los estándares RT2012 y RT2020]. Recuperado el 18 de abril de 2023, de <https://www.brikawood-ecologie.fr/concept-kit-maison-passive-bois>
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). (1982). Bloques huecos de concreto. Caracas: FONDONORMA. COVENIN 42-82. Recuperado el 15 de mayo de 2023, de <http://www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/42-82.pdf>
- Echeverría, C. (2017). Metodología para determinar la factibilidad de un proyecto. Revista Publicando, 4(13), 172-188. ISSN 1390-9304. Recuperado el 13 de septiembre de 2023.
- Junta del Acuerdo de Cartagena (JUNAC). (1984). Manual de diseño para maderas del Grupo Andino. Lima: Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico en el Área de los Recursos Forestales Tropicales.
- Lizcano, Y. (2024). Diseño de un bloque de madera de pino caribe para ser utilizado como cerramientos en la construcción de viviendas unifamiliares de un solo piso. Trabajo especial de grado para optar al título de Ingeniero en Industrias Forestales, UNEG.
- Lugo, A. (2011). Aprovechamiento de madera de pino caribe de pequeños diámetros en el desarrollo de un sistema constructivo para viviendas. Recuperado el 15 de diciembre de 2023, de <https://www.fau.ucv.ve/trienal2011/cd/documentos/tc/TC-10.pdf>
- Marrero, M. (2001). Mampostería estructural de bloques de concreto: Proceso de diseño de la tecnología Omniblock. Recuperado el 6 de enero de 2024, de https://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_tc/article/download/3585/3433
- Steko. (s.f.). Qué es STEKO. Recuperado el 18 de abril de 2023, de <https://www.steko-latinoamerica.com/es/que-es-steko/>



INGENIERÍA DISRUPTIVA: INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)

Irvin González López

gonzalez.irvin@gmail.com

UNEG - Coordinador del Centro de Investigación de Tecnologías de Computación
Puerto Ordaz, Venezuela.

La ingeniería disruptiva, definitivamente y a lo largo de este artículo se asociará al concepto de innovación disruptiva y específicamente con el actual desarrollo en las ciencias de la computación y su evolución, hoy día, entendida como: Inteligencia Artificial (IA) convertida en una poderosa herramienta y palanca de apoyo en la interdisciplinariedad en los distintos ámbitos del saber y conocimiento humano y su eventual acceso al común de las personas de las distintas disciplinas y en los distintos niveles de formación educativa en general.

El objetivo, consideración y reflexión principal es mostrar la similitud en los procesos de investigación clásicos hoy utilizados y aplicados, convertidos, en un nuevo concepto de *Heurística digital* (búsqueda y fuentes) y *Hermenéutica digital* (interpretación), como innovación emergente clave en el desarrollo de la Inteligencia Artificial, haciendo énfasis en el desarrollo de “*la Ingeniería del Prompt*”, aspecto fundamental crítico y corazón en el desarrollo de la Inteligencia Artificial y los modelos Transformadores Generativos Preentrenados, comúnmente conocidos como GPT, en sus siglas en inglés (Generative Pretreined Transformer), familia de modelos de redes neuronales que usan la arquitectura de transformadores claves en el desarrollo de las aplicaciones de IA generativa

Palabras clave: ChapGPT, Heurística y Hermenéutica Digital, Innovación Disruptiva, Ingeniería del Prompt.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

INTRODUCCIÓN

La ingeniería disruptiva se puede conceptualizar como procesos de generación de ideas, diseño y creación basadas en el estudio y aplicación de tecnologías asociadas a un sentido de cambio determinante o ruptura que origina transformación, principal fuente de innovación. (Christensen, 1997). En este caso la Inteligencia Artificial (IA) es un importante avance en el desarrollo en las ciencias de la computación por su efecto de interdisciplinariedad o interacción entre varias disciplinas y la colaboración entre estas para generar un nuevo conocimiento e incluso puede asociarse al concepto de transdisciplinariedad como esquema cognitivo por encima de conocimiento bajo un enfoque holístico. (Nicolescu, 2002)

Basados en el ensayo de Alayón, E. (2021) la transformación digital ya no es solo un cambio importante para las empresas de tecnología, y haciendo referencia otros autores como Arias (2018); Camargo-Vega, Camargo-Ortega y Joyanes-Aguilar (2015); Rouhiainen (2018); y Tascón (2013), presenta dos contextos por un lado la descripción de tecnologías claves y como como implementarlas exitosamente y, por otro lado, tratar de inducir la idea de innovación para el aprovechamiento estas nuevas tecnologías es decir llevar esta transformación a una educación digital.

En el origen y definición de la inteligencia artificial podemos establecer básicamente que su origen se basa en la programación y el diseño de sistemas informáticos capaces de utilizar la información disponible, interpretarla para aprender de ella en la resolución problemas y la toma de decisiones es allí, cuando hablamos de inteligencia. (McCarthy, 2007)

La inteligencia artificial no trata de crear conocimiento nuevo, sino de la capacidad recopilar y procesar los datos de manera eficaz, eficiente y oportuna para sacarles el mayor provecho en la toma de decisiones. Y se basa en tres elementos fundamentales:

- Datos: Es la información recopilada y organizada para determinada tarea. Pueden ser números, textos, imágenes, etc. (Goodfellow, Bengio & Courville, 2016)
- El hardware: Se trata de la capacidad de computación que nos permite procesar los datos a mayor velocidad y con mayor precisión para hacer posible el software. (LeCun, Bengio & Hinton, 2015)
- El software: Consta de un conjunto de instrucciones (algoritmos de la IA) y cálculos que permiten entrenar sistemas (aprendizaje profundo o deep learning), que reciben datos, establecen patrones y pueden generar nueva información. (Hinton, Osindero & Teh, 2006)

Se ha generalizado la inteligencia artificial como modelos GPT (generative pretrained transformer) que básicamente son modelos de predicción lingüística basados en redes neuronales y construidas sobre una arquitectura Transformer, que analizan las consultas en lenguaje natural (PNL) que se conocen como Prompt es decir son las guías de interacción entra un sistema IA con el usuario que predicen la mejor respuesta basándose en la comprensión del lenguaje. (Vaswani et al., 2017).

DESARROLLO

Luego del contexto resumido en la introducción y teniendo presente el objetivo de este artículo como lo es presentar la similitud entre el origen de los procesos de investigación desde sus inicios y el patrón seguido en la innovación en las ciencias informáticas, presentes en el desarrollo de la concepción de la inteligencia artificial IA inherentes al significado de ChatGPT y lo que se conoce como Prompt o ya se podría llamar la Ingeniería del prompt.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

Planteamiento sobre el origen de una investigación

El origen de una investigación, cualquiera que sea, se identifican dos procesos básicos, como son:

Método Heurístico:

Este enfoque se basa en la búsqueda, descubrimiento y creatividad, lo que permite generar estrategias que posteriormente serán analizadas para la resolución de problemas (Borjas, 2020). Su aplicación en la investigación científica es clave, ya que proporciona herramientas para estructurar preguntas fundamentales como ¿qué hacer?, ¿cómo hacerlo?, ¿dónde conseguir los elementos necesarios?, estableciendo una lógica de exploración.

Según Simon (1996), la heurística no solo es un mecanismo de resolución de problemas, sino que también es una estrategia de organización de la información que permite a los investigadores conceptualizar fenómenos complejos y hallar soluciones eficientes. Este método es crucial en disciplinas científicas, donde los problemas requieren soluciones adaptables y creativas.

Método Hermenéutico:

En contraste con el enfoque heurístico, que se basa en la exploración y el descubrimiento de soluciones mediante estrategias de prueba y error, la hermenéutica se centra en la interpretación profunda de textos y discursos, permitiendo al investigador adentrarse en el significado subyacente de los conceptos. Este enfoque no se limita a la mera recopilación de información, sino que busca desentrañar el sentido de las palabras y los discursos a través de un proceso dialéctico en el que el investigador oscila entre el detalle y la totalidad, con el propósito de alcanzar una comprensión más matizada y significativa (Gadamer, 1975).

La hermenéutica, lejos de ofrecer respuestas definitivas, invita a una reflexión constante, asegurando que la interpretación nunca sea estática ni unilateral. Según Gadamer (1975), la comprensión no es un acto que se da de manera instantánea, sino un proceso en evolución donde el investigador debe estar dispuesto a cuestionar sus propias premisas y revisar sus interpretaciones en función de nuevos hallazgos y perspectivas. Esta apertura al cambio y la reinterpretación es lo que distingue a la hermenéutica de otros enfoques metodológicos, ya que reconoce que el conocimiento es dinámico y contextual.

Dentro de la hermenéutica, existen diferentes formas de abordar la interpretación, cada una con un propósito específico (ob. cit.):

- Lectura: prioriza la interpretación oral y escrita de textos, asegurando que los mensajes sean comprendidos más allá de su significado literal.
- Explicación: profundiza en el significado de los conceptos, desglosando su estructura para facilitar una comprensión racional y argumentativa.
- Traducción: se enfoca en transformar ideas complejas en conceptos accesibles, adaptando el contenido para que pueda ser comprendido por audiencias diversas.

Este enfoque metodológico es fundamental en filosofía, lingüística y educación, ya que permite generar un pensamiento crítico basado en la interpretación rigurosa de textos y discursos. A través de la hermenéutica, los investigadores pueden descifrar significados ocultos, comparar distintos puntos de vista y enriquecer el conocimiento colectivo al integrar múltiples perspectivas. En un mundo donde la información es abundante pero su interpretación es clave, la hermenéutica sigue siendo una herramienta esencial para comprender la complejidad del pensamiento humano y su expresión.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

Método Heurístico Digital:

El análisis heurístico aplicado a la usabilidad de sitios web es una metodología que permite evaluar la calidad de la experiencia del usuario (UX) mediante la comparación de un producto digital con una lista de principios de diseño predefinidos. Este enfoque permite identificar problemas de navegabilidad, accesibilidad y eficiencia, asegurando que los usuarios puedan interactuar con el sistema de manera intuitiva.

Uno de los marcos más reconocidos para este tipo de análisis es el Decálogo de Principios Heurísticos formulado por Jakob Nielsen (1994), el cual establece criterios fundamentales para lograr una interfaz eficiente. Estos principios incluyen elementos como la visibilidad del estado del sistema, la correspondencia entre la interfaz y el mundo real, la prevención de errores, la flexibilidad en el uso, entre otros. Su aplicación garantiza que todo lo que el usuario desea realizar en la navegación sea captado y ejecutado de manera sencilla.

La importancia del análisis heurístico dentro de la UX y la UI radica en la capacidad de optimizar la interacción entre el usuario y el producto digital. Como señala Brown et al. (2020), una interfaz bien diseñada debe minimizar el tiempo de búsqueda de información, reducir la carga cognitiva del usuario y potenciar una experiencia fluida. Esto se logra mediante estrategias de diseño centrado en el usuario, donde se estudia el comportamiento del usuario para perfeccionar la funcionalidad del sistema.

La evolución de los sistemas de interacción digital ha dado lugar al desarrollo de la Ingeniería del Prompt, una disciplina emergente en el campo de la inteligencia artificial aplicada al procesamiento de lenguaje natural (PLN). Esta técnica se basa en la creación y optimización de instrucciones de texto, permitiendo a los modelos de IA interpretar de manera más efectiva las consultas de los usuarios y generar respuestas precisas y relevantes.

A diferencia de las interfaces gráficas tradicionales, los modelos de IA como LLM (Large Language Models) procesan consultas mediante prompts escritos, lo que requiere una optimización especial para mejorar la calidad de la respuesta generada. Vaswani et al. (2017) introdujeron la arquitectura Transformer, un mecanismo que maneja grandes volúmenes de datos y establece una estructura de autoatención, lo que permite a la IA analizar el contexto de las consultas de manera más eficiente.

El diseño y el entrenamiento de estos modelos dependen de tres factores clave:

- **Arquitectura:** se basa en redes neuronales avanzadas que procesan la información mediante mecanismos de atención profunda (Vaswani et al., 2017). Esto garantiza que las respuestas generadas por la IA tengan coherencia y precisión.
- **Tokenización y datos de entrenamiento:** Como explican Radford et al. (2019), los LLM convierten los datos de entrada en fragmentos menores llamados tokens para facilitar su procesamiento y mejorar la interpretación de los prompts. Este proceso es crucial, ya que influye en la manera en que la IA comprende los textos generados por los usuarios.
- **Ajuste de parámetros del modelo:** según Devlin et al. (2018), los modelos de IA dependen de valores ajustables que se perfeccionan durante el entrenamiento, lo que mejora su capacidad de respuesta a distintas consultas en lenguaje natural.

La convergencia entre análisis heurístico, UX y la Ingeniería del Prompt refleja cómo las estrategias de diseño de interfaces evolucionan hacia modelos más interactivos e inteligentes. Mientras que el análisis heurístico optimiza la navegación en entornos digitales tradicionales, la Ingeniería del Prompt redefine la comunicación entre el usuario y la IA, permitiendo que los sistemas generen respuestas más adaptadas y eficaces.

Esta relación marca un cambio en el paradigma de la interacción digital: de interfaces visuales intuitivas a modelos conversacionales inteligentes. La futura evolución de estas tecnologías implica la integración de IA en experiencias de usuario aún más fluidas, donde el aprendizaje automático permitirá personalizar las

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

respuestas y adaptar los sistemas de interacción a las necesidades individuales de los usuarios.

Método Hermenéutico Digital:

El notable avance científico y tecnológico impulsado por la invención de la computadora y la creación de la red digital global representa un desafío crucial para la hermenéutica filosófica. Capurro (1990) señala que este desafío surge en la medida en que la hermenéutica toma conciencia de la enorme relevancia que los procesos digitales han adquirido para la interpretación y construcción del sentido en el mundo contemporáneo. Según su perspectiva, esta confrontación con lo digital fuerza a la hermenéutica a cuestionar su tradicional postura de distanciamiento, a menudo percibida como pseudo-crítica, frente a los formalismos lógicos y matemáticos. Más aún, Capurro critica la aversión frecuente de la hermenéutica no solo hacia la técnica en general, sino específicamente hacia la tecnología computacional y las disciplinas académicas que le son propias, como la informática, la cibernética, la semiótica, la teoría de los medios y la ciencia de la información. En esencia, el argumento es que para seguir siendo pertinente, la hermenéutica debe superar estos recelos y abrirse a comprender cómo los sistemas digitales influyen en la comprensión del mundo, reconociendo así la técnica digital como un ámbito fundamental para la reflexión sobre la interpretación.

En este contexto expandido, la hermenéutica observa de cerca cómo el código digital es interpretado y puesto en práctica en las sociedades globalizadas del siglo XXI. Sus temas de interés se han ampliado significativamente, abarcando desde los procesos de la red digital a nivel social y la operación de sistemas autónomos de comprensión, como los robots, hasta los sistemas híbridos que combinan lo biológico y lo tecnológico (biónica) e incluso la manipulación digital de la materia a escala nanométrica (nanotecnología). Este vasto espectro de problemas relacionados con la interpretación y la producción de sentido en el horizonte de las técnicas avanzadas del siglo XXI encuentra un foco social particular en el estudio de los sistemas de interpretación que operan en lo que hoy llamamos Web 2.0, donde la interacción y la generación de contenido por parte de los usuarios son centrales. De este modo, la metáfora fundamental de la hermenéutica filosófica, el “círculo hermenéutico” —que describe la naturaleza recursiva de la comprensión entre la parte y el todo—, se transforma y evoluciona hacia lo que podríamos denominar la “red hermenéutica”, reflejando la interconexión y complejidad de los procesos interpretativos en entornos digitales. Esta transformación implica a su vez un cambio en otra categoría central gadameriana (Gadamer 1975, 284): la “fusión de horizontes”, que ahora debe considerar la interacción y la interpretación no solo entre perspectivas humanas, sino también con sistemas y códigos digitales, replanteando así qué significa realmente alcanzar la comprensión en la era digital.

CONCLUSIONES

Como principal conclusión es evidente la similitud y coincidencia presente en los procesos de investigación en cuanto a los métodos: heurístico clásico fuente, origen o génesis que da paso y sirve de marco teórico conceptual a la innovación en las ciencias de la computación e información que impulsa a la heurística digital y su aplicación en cuanto:

1. Búsqueda, recopilación y compilación de datos para su posterior análisis y usabilidad en resolución de problemas
2. En ambos métodos se establecen criterios, reglas, principios (Decálogo de Principios Heurísticos publicado en 1994 por Jakob Nielsen), que en caso digital procura la optimización del producto digital.
3. En ambos métodos su ámbito de aplicación es en cualquier ciencia y disciplina.
4. La organización de datos e información está presente en ambos métodos en el caso digital se opti-



miza con la aplicación de la ingeniería del prompt y lo que establece su arquitectura (autoatención), sus datos de entrenamiento Tokenización y los parámetros para generar valores ajustables.

Para el caso los procesos de hermenéuticos en sus términos filosóficos iniciales y su objetivo de interpretar, comparar en la generación de nuevas ideas, propuestas y teorías en función de sus dimensiones de: lectura (interpretación oral de un texto), explicación (para su posterior comprensión) y finalmente su traducción (tratar de hacer comprensible o entendibles lo que no es), lo que llamamos círculo hermenéutico, por el lado en la hermenéutica digital de las ciencias de la computación y sistemas informáticos se introduce el término Red hermenéutica.

Las herramientas de Inteligencia artificial y sus modelos de ChatGPT y sus aplicaciones sin duda alguna darán gran paso en la en los procesos de interdisciplinariedad o interacción entre varias disciplinas y la colaboración entre éstas para generar nuevo conocimiento e incluso puede asociarse al concepto de transdisciplinariedad como esquema cognitivo por encima de conocimiento bajo un enfoque holístico.

Como conclusión final, pero no menos importante, es establecer que la inteligencia artificial en una muy poderosa herramienta de innovación disruptiva que simula los procesos del pensamiento humano en las ciencias de la computación, pero en ningún momento sustituirá la inteligencia y el talento humano, fuente de creatividad y conocimiento en la construcción y desarrollo de estas tecnologías digitales.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

REFERENCIAS

- Alayón Rodríguez, E. E. (2021). Tecnologías disruptivas en la transformación digital de las organizaciones en la industria 4.0. *Revista Scientific*, 6(21), 267-281. 1 <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2021.6.21.14.267-281> 2
- Arias, J. (2018). Innovación y transformación digital en la educación: Nuevos paradigmas en el aprendizaje.
- Borjas, J. (2020). Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo. *Trascender, contabilidad y gestión*, 5(15), 79-97. <https://doi.org/10.36791/tcg.v0i15.90>
- Camargo-Vega, J., Camargo-Ortega, L., & Joyanes-Aguilar, A. (2015). Tecnologías clave para la digitalización de la educación y la industria.
- Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Harvard Business Review Press.
- Gadamer, H. G. (1975). *Truth and method*. Continuum.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
- Hinton, G. E., Osindero, S., & Teh, Y. W. (2006). A fast learning algorithm for deep belief nets. *Neural Computation*, 18(7), 1527-1554. <https://doi.org/10.1162/neco.2006.18.7.1527>
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- McCarthy, J. (2007). From here to human-level AI. *Artificial Intelligence*, 171(18), 1174-1182. <https://doi.org/10.1016/j.artint.2007.10.003>
- Nicolescu, B. (2002). *Transdisciplinarity: Theory and practice*. Hampton Press.
- Radford, A., Narasimhan, K., Salimans, T., & Sutskever, I. (2019). Improving language understanding by generative pre-training. OpenAI.
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial: Cómo la IA está cambiando el mundo*.
- Simon, H. A. (1996). *The sciences of the artificial* (3ª ed.). MIT Press.
- Tascón, J. (2013). *Educación digital y tecnología en el siglo XXI*.
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L., & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30, 5998-6008. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

XIII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

PONENCIAS IN EXTENSO

EDUCACIÓN, HUMANIDADES Y ARTES



XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

TRANSFORMANDO LA EDUCACIÓN: LA TECNOLOGÍA COMO ALIADA DEL APRENDIZAJE

Mercy Karina Castillo Valencia

mercycastillo21@hotmail.com

Unidad Educativa Luis Napoleón Dillon
Quito, Ecuador

Este trabajo explora la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como aliadas estratégicas en el proceso educativo, analizando los desafíos y oportunidades que presenta su adopción. Se destaca cómo la tecnología puede transformar las prácticas pedagógicas, fomentar la inclusión, aumentar la motivación de los estudiantes y adaptarse a sus condiciones socioculturales. A través de una investigación cualitativa, basada en entrevistas en profundidad a docentes con amplia experiencia, se identifican factores internos (resistencia al cambio, métodos tradicionales, temor al manejo digital, poca capacitación) y externos (infraestructura obsoleta) que limitan la plena integración tecnológica. El estudio también resalta aspectos positivos y formula recomendaciones para superar estos obstáculos. Se enfatiza la necesidad de un cambio cultural y mentalidad en las instituciones educativas, la transición hacia enfoques pedagógicos innovadores apoyados por la tecnología, el desarrollo de competencias digitales en los docentes y la inversión en infraestructura y recursos tecnológicos. Las conclusiones subrayan el papel indispensable de la tecnología en la transformación educativa y la necesidad de que los docentes adopten un rol innovador. Finalmente, se proponen recomendaciones concretas para fortalecer la formación docente, modernizar la infraestructura, fomentar la innovación y la colaboración, promover la reflexión vocacional e integrar significativamente la tecnología en el currículo.

Palabras clave: TIC, educación inclusiva, formación docente, transformación digital, resistencia al cambio.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

INTRODUCCIÓN

La educación invita constantemente a plantear retos y desafíos orientados a optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta dinámica permanente debe ser asumida por el docente, cuyo rol fundamental es guiar al estudiante hacia la construcción del conocimiento. En este sentido, el estudiante se convierte en un gestor activo de su propio aprendizaje a través de experiencias e interacciones, tal como lo señala Hernández (2008), quien destaca que el aprendizaje se potencia cuando los individuos perciben control sobre su propio proceso. No obstante, en la actualidad, este proceso trasciende los espacios físicos, ya que el avance tecnológico permite generar interacciones y experiencias significativas también en entornos virtuales. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) va más allá de la simple utilización de herramientas; implica una transformación profunda de las prácticas pedagógicas para concebir ambientes de aprendizaje más dinámicos e interactivos.

Por consiguiente, la integración de las TIC en la educación se revela esencial para garantizar la igualdad de oportunidades. Se refuerza así la idea de que la tecnología constituye un aliado fundamental en la transformación educativa, al ofrecer posibilidades concretas para optimizar la enseñanza y el aprendizaje mediante la creación de entornos virtuales que reducen las brechas no solo tecnológicas, sino también sociales. Estos espacios virtuales fomentan la colaboración y la comunicación, desarrollan el pensamiento crítico y la creatividad, y facilitan la adaptación de la enseñanza a las necesidades individuales de cada estudiante, promoviendo la personalización del aprendizaje.

En definitiva, la incorporación de las TIC en la educación posibilita la creación de entornos educativos más inclusivos. Adicionalmente, los estudiantes aprenden a través de un lenguaje que les resulta más familiar, atractivo e interesante, dado que, por sus condiciones socioculturales, la tecnología a menudo les resulta más amigable que las metodologías tradicionales de enseñanza-aprendizaje. En concordancia con la UNESCO (2017), la tecnología contribuye a disminuir las disparidades en el aprendizaje al generar entornos adaptados a las necesidades de sus integrantes.

Tecnología y Educación Inclusiva

La inclusión es un tema en constante análisis para su adecuada implementación en diversas realidades y necesidades específicas, asociadas o no a la discapacidad. La tecnología puede facilitar procesos inclusivos tanto en entornos físicos como virtuales, tal como argumenta Florian (2014). Este autor menciona que la tecnología desempeña un papel crucial en la creación de ambientes de aprendizaje inclusivos al proporcionar herramientas y recursos adaptados a las diversas necesidades de los estudiantes. Por ejemplo, la tecnología de asistencia, con software de reconocimiento de voz y dispositivos de seguimiento ocular, permite que estudiantes con discapacidades participen plenamente en el aula, reconociendo así a la tecnología como un valioso aliado en este proceso (op. cit.). Desde esta perspectiva, la tecnología no solo ofrece herramientas para la inclusión, sino que redefine las posibilidades de participación y aprendizaje para estudiantes con diversas necesidades, trascendiendo las limitaciones de los entornos tradicionales.

Tecnología, Aprendizaje y Motivación

Actualmente, la población se ha segmentado en función de su capacidad para interactuar con la tecnología, dando origen a los conceptos de “nativos digitales” e “inmigrantes digitales”. Se argumenta que los estudiantes contemporáneos están inmersos en la tecnología y, por lo tanto, aprenden de manera diferente a generaciones precedentes (Prensky, 2001). Integrar la tecnología en el aula puede aprovechar el conocimiento previo y las preferencias de los estudiantes, incrementando así su motivación y compromiso (op. cit.). Considerando que la familiaridad de los estudiantes con la tecnología representa una oportuni-



XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Celebradas del 11 al 15 de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

dad invaluable para diseñar experiencias de aprendizaje más atractivas y relevantes, conectando con sus intereses y formas naturales de interactuar con el mundo.

Consideraciones Socioculturales

En el ámbito educativo, se observa una brecha digital entre docentes y estudiantes. Los primeros a menudo muestran resistencia al uso de herramientas tecnológicas, mientras que los segundos son considerados nativos digitales, para quienes desenvolverse en entornos virtuales resulta más sencillo. Este análisis se alinea con lo expresado por Warschauer (2003), quien señala que el acceso a la tecnología no es suficiente para la inclusión digital, siendo crucial considerar también los factores sociales, culturales y lingüísticos que influyen en la manera en que las personas utilizan la tecnología.

Al considerar estas perspectivas adicionales, se obtiene una comprensión más profunda de cómo la tecnología puede emplearse para crear entornos educativos más inclusivos y optimizar el aprendizaje de todos los estudiantes. Por lo tanto, si los docentes no adoptan la tecnología como un aliado estratégico, la crisis en la educación podría profundizarse, ya que no se estaría enseñando de la manera en que los estudiantes están preparados para aprender.

De esta manera, surge una brecha entre la enseñanza y el aprendizaje, debido a la resistencia de ambos actores a abandonar su zona de confort. Sin embargo, son los docentes quienes están llamados a reflexionar sobre su vocación, siendo imperativo que busquen las estrategias adecuadas para lograr la construcción del conocimiento en sus estudiantes. Las comunidades digitales constituyen espacios de aprendizaje cooperativo que agrupan a diversos individuos con intereses comunes, y son estos espacios, junto con la variedad de herramientas que facilitan los procesos de enseñanza-aprendizaje, los que el sistema educativo debe aprovechar.

Para la recolección de datos, se seleccionó a docentes del área técnica de una institución que ofrece Bachillerato Técnico en Contabilidad. Estos docentes fueron elegidos por su experiencia de más de treinta años en asignaturas relacionadas con la oferta educativa, su participación en la creación, revisión y evaluación de nuevos contenidos curriculares, y su pertenencia al equipo directivo de la institución. El proceso de levantamiento de información se realizó mediante la entrevista en profundidad, ya que esta técnica, según Ruiz (1999), permite preguntar sin un esquema rígido, priorizar la comprensión sobre la explicación, controlar la dinámica de la interacción y buscar respuestas subjetivamente sinceras de los participantes. Considerando que la tecnología en la educación sigue siendo un tema de debate, la aplicación de esta técnica a los docentes seleccionados, bajo criterios de conocimiento, experiencia y liderazgo, posibilitó conocer cómo el uso de herramientas tecnológicas puede convertirse en un aliado del proceso de enseñanza-aprendizaje para transformar la educación.

Describir con mayor detalle las técnicas de investigación utilizadas y el proceso de selección de participantes. Por consiguiente, el propósito de la investigación es fomentar el uso de la tecnología como un aliado estratégico de la educación, mediante la presentación de diversas herramientas digitales que permitan optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los resultados obtenidos se analizaron en relación con la experiencia de los participantes, concepto definido por Habermas (1999) como el mundo de la vida, es decir, el conjunto de experiencias cotidianas, prácticas y conocimientos compartidos que fundamentan la comprensión y la comunicación entre los individuos. Este mundo de la vida se compone de creencias y valores tácitos que posibilitan la comunicación y la interacción social. La información recopilada a través de las técnicas de investigación revela que:

Factores Internos

Resistencia al cambio y estado de comodidad en la zona de confort: Este hallazgo concuerda con la literatura que subraya la resistencia natural al cambio en los entornos educativos (Fullan, 2007). La imple-

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

mentación de nuevas tecnologías requiere una transformación cultural profunda, que a menudo encuentra oposición por parte de educadores habituados a métodos tradicionales (op. cit.). La “zona de confort” representa la familiaridad con las prácticas existentes, lo que puede generar temor a lo desconocido y a la incertidumbre inherente a la adopción de nuevas tecnologías.

Métodos de enseñanza tradicionales: La persistencia de métodos centrados en la transmisión de información limita la capacidad de los educadores para aprovechar el potencial interactivo y personalizado de la tecnología. Para Jonassen (1999), la tecnología debe emplearse para fomentar el aprendizaje constructivista, donde los estudiantes construyen activamente su conocimiento a través de la exploración y la colaboración (op. cit.).

Temor al manejo de espacios digitales: Este temor refleja la brecha digital y la falta de confianza en las habilidades tecnológicas, lo que puede generar ansiedad y resistencia al uso de herramientas digitales. Según Selwyn (2016), se enfatiza la importancia de abordar las desigualdades digitales, que trascienden el mero acceso a la tecnología e incluyen las habilidades y la confianza necesarias para utilizarla de manera efectiva (op. cit.).

Poca capacitación tecnológica: La falta de formación adecuada constituye un obstáculo significativo para la integración de la tecnología en la educación. Los educadores necesitan oportunidades de desarrollo profesional que les permitan adquirir las habilidades y el conocimiento necesarios para utilizar las herramientas digitales de manera efectiva.

Factores Externos

Infraestructura tecnológica obsoleta en las instituciones educativas: La carencia de equipos actualizados, conectividad a Internet deficiente y software inadecuado restringe la capacidad de educadores y estudiantes para utilizar la tecnología de manera efectiva. Este hallazgo subraya la importancia de la inversión en infraestructura tecnológica para asegurar que las instituciones educativas cuenten con los recursos necesarios para respaldar el aprendizaje digital.

Todos estos factores, ya sean internos o externos a los participantes, limitan la consideración de la tecnología como aliada de la educación. Sin embargo, también se destacan aspectos positivos como:

- **Necesidad de un cambio cultural y mentalidad:** La resistencia al cambio y la comodidad en la zona de confort evidencian la necesidad de un cambio cultural en las instituciones educativas. Esto implica fomentar una mentalidad abierta a la innovación y al aprendizaje continuo, e implementar programas de sensibilización y talleres que resalten los beneficios de la tecnología en la educación. Además, se deben crear espacios de diálogo y colaboración donde los educadores puedan compartir experiencias y superar sus temores.
- **Transición de métodos tradicionales a enfoques innovadores:** La persistencia de métodos tradicionales exige una transformación de las prácticas pedagógicas. Es decir, los educadores deben aprender a utilizar la tecnología para crear experiencias de aprendizaje activas, colaborativas y personalizadas. De esta manera, se promueve el uso de herramientas digitales que fomenten el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje personalizado. Adicionalmente, se fomenta la creación de comunidades de aprendizaje donde los educadores puedan compartir recursos y estrategias.
- **Superación del temor y desarrollo de competencias digitales:** El temor al manejo de espacios digitales y la poca capacitación tecnológica resaltan la necesidad de fortalecer las competencias digitales de los educadores. Para ello, el sistema educativo debe proporcionar formación continua y apoyo técnico para que los educadores adquieran las habilidades necesarias para utilizar las herramientas digitales con confianza, e impulsar programas de mentoría donde los educadores con experiencia puedan apoyar a sus colegas en el desarrollo de sus competencias digitales. Finalmente, se debe

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia: Una realidad pospandemia

fomentar el uso de recursos en línea y comunidades virtuales donde los educadores puedan aprender y compartir conocimientos.

- Inversión en infraestructura y recursos tecnológicos: La infraestructura tecnológica obsoleta exige una inversión significativa en equipos, conectividad y software. Es decir, se debe realizar una evaluación exhaustiva de las necesidades tecnológicas de las instituciones educativas y desarrollar planes de inversión a largo plazo para actualizar la infraestructura tecnológica, estableciendo alianzas con empresas y organizaciones para obtener recursos y apoyo técnico.

CONCLUSIONES

Considerando el rol esencial del docente, se invita a reflexionar sobre la vocación que lo inspiró a dedicarse a la enseñanza y el trascendente desafío de formar ciudadanos con pensamiento crítico, comprometidos con el progreso de la sociedad. Se sugiere tomar conciencia de que, para alcanzar sus objetivos, resulta valioso romper esquemas y paradigmas, adoptando un espíritu docente innovador que participe activamente en la transformación educativa.

La tecnología se ha consolidado como una aliada indispensable en el proceso educativo, transformando no solo las metodologías de enseñanza, sino también las experiencias de aprendizaje. A medida que las instituciones educativas continúan integrando estas herramientas innovadoras, resulta esencial abordar los desafíos asociados con su implementación para asegurar que todos los estudiantes puedan beneficiarse plenamente de las oportunidades que ofrece la educación digital. La transformación educativa impulsada por la tecnología no solo prepara a los estudiantes para enfrentar los retos del futuro, sino que también promueve una cultura de aprendizaje continuo y adaptación al cambio.

Adicionalmente, este estudio permite identificar una línea de investigación relacionada con la exploración de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, la realidad virtual y la realidad aumentada, para transformar la educación. La investigación futura podría centrarse en el impacto pedagógico específico de estas tecnologías emergentes.

RECOMENDACIONES

Para una integración efectiva y transformadora de la tecnología en el ámbito educativo, se requiere un fortalecimiento integral de la formación docente en competencias digitales y pedagógicas. Esta formación debe trascender la mera capacitación en el uso de herramientas específicas y enfocarse en el desarrollo de una comprensión profunda de cómo la tecnología puede potenciar las estrategias de enseñanza y aprendizaje. Es crucial que los programas de formación sean prácticos, contextualizados a las necesidades reales de los docentes y a las características de sus estudiantes, y que promuevan la experimentación pedagógica con diversas herramientas digitales.

Asimismo, se debe fomentar el desarrollo de competencias para la creación de recursos educativos digitales, la gestión de entornos virtuales de aprendizaje y la evaluación mediada por la tecnología. Una formación continua y de calidad permitirá a los docentes sentirse más seguros y competentes al integrar la tecnología en sus prácticas, maximizando así su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

Un pilar fundamental para la adopción exitosa de la tecnología en la educación es la modernización de la infraestructura tecnológica de las instituciones educativas. Esto implica una inversión sostenida en la adquisición y mantenimiento de equipos actualizados, el aseguramiento de una conectividad a internet robusta y confiable, y la provisión de software y plataformas educativas pertinentes y funcionales.

Una infraestructura tecnológica adecuada no solo facilita el acceso a recursos digitales y herramientas de aprendizaje en línea, sino que también sienta las bases para la implementación de metodologías pedagógicas innovadoras que exploten el potencial de la tecnología. Es esencial que las instituciones realicen



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

evaluaciones periódicas de sus necesidades tecnológicas y desarrollen planes de inversión a largo plazo que garanticen la disponibilidad de los recursos necesarios para apoyar un aprendizaje digital de calidad.

Fomentar una cultura de innovación y colaboración dentro de las comunidades educativas es crucial para superar la resistencia al cambio y promover la adopción de la tecnología. Esto implica la creación de espacios seguros donde los docentes se sientan motivados a experimentar con nuevas herramientas y metodologías, a compartir sus experiencias y aprendizajes, y a colaborar en el diseño e implementación de proyectos educativos innovadores que integren la tecnología de manera significativa. La promoción de comunidades de práctica, la organización de talleres y seminarios de intercambio de experiencias, y el reconocimiento de las iniciativas innovadoras pueden contribuir a generar un ambiente de apertura y aprendizaje continuo, donde la tecnología se perciba como una oportunidad para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, en lugar de una imposición.

Es igualmente importante promover una reflexión profunda sobre la vocación docente en el contexto de la transformación digital. Reconectar con la motivación intrínseca que llevó a los educadores a la enseñanza puede ser un poderoso motor para la adopción de nuevas metodologías y la exploración de las posibilidades que ofrece la tecnología. Fomentar espacios de diálogo y reflexión sobre el rol del docente en la era digital, la importancia de adaptarse a las nuevas formas de aprender de los estudiantes y el potencial de la tecnología para enriquecer la práctica pedagógica puede ayudar a superar la resistencia al cambio y a construir una visión compartida sobre el futuro de la educación.

Finalmente, la integración de la tecnología de manera significativa en el currículo es esencial para asegurar que su uso no sea meramente instrumental, sino que contribuya de manera efectiva al logro de los objetivos de aprendizaje. Esto implica una revisión y adaptación de los contenidos y las metodologías de enseñanza para incorporar la tecnología como una herramienta que enriquece la experiencia educativa, fomenta el desarrollo de competencias digitales en los estudiantes y les prepara para los retos del siglo XXI. La tecnología debe ser vista como un medio para facilitar el aprendizaje activo, la investigación, la colaboración, la creatividad y el pensamiento crítico, y su integración debe estar alineada con los principios pedagógicos y los objetivos de cada área de conocimiento.



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

REFERENCIAS

Florian, L. (2014). What counts as evidence of inclusive education? *European Journal of Special Needs Education*, 29(3), 286-294.

Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change*. Teachers College Press.

Habermas, J. (1999). *Teoría de la acción comunicativa, I: Racionalidad de la acción y racionalización social*. Grupo Santillana de Ediciones, S. A. https://pics.unison.mx/doctorado/wp-content/uploads/2020/05/Teoria-de_la_accion_comunicativa-Habermas-Jurgen.pdf

Hernández Requena, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*.

Jonassen, D. H. (1992). Evaluating constructivistic learning. En T. M. Duffy & D. H. Jonassen (Eds.), *Constructivism and the technology of instruction: A conversation* (pp. 137-148). Lawrence Erlbaum Associates.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.

Ruiz Olabuénaga, J. I. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Universidad de Deusto.

Selwyn, N. (2016). *Is technology good for education?*. Polity Press.



XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

FORMACIÓN DOCENTE EN INCLUSIÓN EDUCATIVA: DESAFÍOS Y ESTRATEGIAS PARA UNA PRÁCTICA CULTURALMENTE RECEPTIVA

Marcia Carolina Torres Montalvoⁱ, Ysmenia María González Carrasquelⁱⁱ,
Carlos Daniel Lucas Torresⁱⁱⁱ

marciac.torres@educacion.gob.ecⁱ; ysmeni@gmail.comⁱⁱ; daniel.lucas@educacion.gob.ecⁱⁱⁱ

Ministerio de Educación del Ecuador

Universidad Nacional Experimental de Guayana

Ministerio de Educación del Ecuador

Esmeraldas, Ecuador^{i, iii}/Puerto Ordaz, Venezuelaⁱⁱ

La inclusión educativa es un derecho esencial que garantiza la equidad en el acceso y la calidad de la enseñanza, independientemente de las diferencias individuales. En este contexto, la enseñanza culturalmente receptiva se presenta como una herramienta clave para que los docentes promuevan el respeto y la valoración de la diversidad cultural en el aula. Este estudio analiza los desafíos y estrategias necesarias para formar a docentes en prácticas pedagógicas inclusivas, integrando enfoques que reconozcan y respondan a la diversidad cultural de los estudiantes. La investigación siguió una metodología cualitativa con un enfoque fenomenológico hermenéutico, a partir de entrevistas semiestructuradas realizadas a docentes en formación y en servicio en los niveles escolar y universitario en Ecuador. El análisis de las experiencias de los docentes permitió identificar su percepción de la inclusión educativa y la medida en que integran la diversidad cultural en sus prácticas pedagógicas. Los resultados revelan una actitud positiva hacia la inclusión, pero también exponen brechas significativas en la preparación docente para abordar la diversidad cultural en el aula. Entre las principales barreras destacan la falta de formación específica en competencias interculturales y la escasa incorporación de la diversidad cultural en los programas de formación docente. A nivel institucional, es importante seguir fortaleciendo las estrategias que permitan a los docentes contar con herramientas adecuadas para una enseñanza inclusiva y culturalmente receptiva. En este sentido, actualizar y enriquecer los programas de formación docente con una visión más amplia sobre la diversidad cultural y su impacto en la educación inclusiva contribuirá significativamente a mejorar las prácticas pedagógicas. Al fortalecer estos aspectos, se podrá promover un entorno educativo equitativo que favorezca el aprendizaje de todos los estudiantes y refuerce la cohesión social y la calidad educativa.

Palabras clave: enseñanza culturalmente receptiva, inclusión educativa, formación docente, diversidad cultural, equidad en el aula.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

INTRODUCCIÓN

La formación docente en educación inclusiva juega un papel clave en la generación de conocimientos, habilidades, actitudes y valores dentro del aula. La enseñanza inclusiva demanda docentes con diversos perfiles, capaces de aplicar metodologías activas y participativas, fomentar el desarrollo cognitivo y procedimental de los estudiantes, y comprometerse con la gestión escolar y el aprendizaje equitativo.

Expertos como Booth y Ainscow (2002), autores del Index for Inclusion, destacan que estos perfiles son esenciales para que los docentes interactúen de manera efectiva en entornos educativos diversos, favoreciendo la calidad de la enseñanza y el acceso equitativo al aprendizaje. En este sentido, la inclusión educativa, definida como el derecho de todo individuo a acceder a una educación de calidad sin discriminación, se ha convertido en un pilar fundamental de las políticas educativas globales. En particular, el enfoque de la enseñanza culturalmente receptiva ha cobrado relevancia, ya que promueve la equidad al valorar y respetar la diversidad cultural de los estudiantes.

Sin embargo, la preparación docente enfrenta desafíos importantes. Desde la experiencia de la investigadora, muchos docentes aún no cuentan con una formación adecuada para atender a la diversidad en el aula. En América Latina, la educación inclusiva ha sido interpretada mayormente como un proceso de integración, sin abordar otros aspectos fundamentales como la implementación de prácticas pedagógicas equitativas que promuevan la participación de todos los estudiantes. A nivel mundial, muchos educadores carecen de las competencias necesarias para integrar la diversidad cultural en el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera efectiva.

Estudios recientes en Ecuador (Hurtado, Mendoza y Viejo, 2019; Álava, Campuzano y Laz, 2020; Rojas, Sandoval y Borja, 2020) evidencian que la formación de los docentes aún es insuficiente, especialmente para aquellos que no son especialistas en educación especial o psicopedagogía. En este contexto, la educación culturalmente receptiva (Pewewardy, 1994) surge como una estrategia clave para fortalecer la conciencia inclusiva, promoviendo el reconocimiento y respeto por la diversidad cultural en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Este estudio plantea la interrogante: ¿Cómo puede la formación docente en educación inclusiva prepararse mejor para integrar prácticas pedagógicas culturalmente receptivas? El propósito principal es identificar los desafíos y las estrategias más efectivas para capacitar a los docentes en la adopción de este enfoque. Para ello, se llevó a cabo en dos contextos educativos: el escolar, en las unidades educativas Carlos Concha Torres y María Auxiliadora, y el universitario, en la carrera de Educación Básica de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, en la provincia de Esmeraldas.

Se utilizó una metodología cualitativa basada en la fenomenología hermenéutica, con entrevistas semiestructuradas a docentes en servicio y en formación. A través del análisis interpretativo de estas entrevistas, se exploraron las percepciones de los docentes sobre la inclusión educativa y la diversidad cultural en sus aulas, buscando aportar una perspectiva crítica sobre la formación docente en contextos inclusivos y culturalmente receptivos.

A través de este estudio, se busca contribuir al diseño de estrategias que fortalezcan la formación docente desde una perspectiva culturalmente receptiva, promoviendo entornos educativos equitativos y de mayor calidad para todos los estudiantes.

DESARROLLO

La formación docente en educación inclusiva: desafíos y estrategias

En la actualidad, la formación docente en educación inclusiva ha cobrado una relevancia fundamental, dado que la educación inclusiva busca garantizar el acceso, la participación y el éxito de todos los



XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

estudiantes, sin importar sus diferencias. Sin embargo, según la UNESCO (2020), muchos docentes en instituciones de educación formal no están preparados para enseñar en entornos inclusivos, lo que limita la capacidad de las escuelas para ofrecer una educación de calidad.

Factores que afectan la formación docente en inclusión

Diversos estudios sobre la educación inclusiva en Ecuador han señalado la necesidad de fortalecer la formación docente en esta área. Investigaciones como las de Hurtado, Mendoza y Viejo (2019), Álava, Campuzano y Laz (2020), y Rojas, Sandoval y Borja (2020) han resaltado la importancia de evaluar los programas de capacitación para garantizar que los docentes cuenten con las herramientas necesarias para atender la diversidad en el aula de manera efectiva.

De acuerdo con la UNESCO (2020), esta falta de preparación puede atribuirse a diversos factores:

- Definiciones y concepciones divergentes: Los países no han logrado un consenso sobre la inclusión educativa, lo que provoca enfoques inconsistentes en la capacitación docente.
- Valores, conocimientos y actitudes: La educación inclusiva solo es viable si los docentes están sensibilizados y capacitados en metodologías inclusivas. Sin embargo, modificar sus actitudes es un proceso lento (UNESCO, 2020).
- Legislación insuficiente: La falta de regulaciones claras impide una formación docente unificada en materia de educación inclusiva.
- Desigualdad en la capacitación: La formación docente en inclusión varía según los recursos disponibles en cada país, afectando su implementación en regiones con menor inversión educativa.

Si bien las políticas educativas constituyen un punto de partida para garantizar la educación inclusiva, su promulgación no garantiza su correcta aplicación en las aulas. Es necesario integrar la formación en inclusión dentro de la preparación general de los docentes, en lugar de tratarla como una especialización aislada.

La enseñanza culturalmente receptiva como estrategia para la inclusión

La enseñanza culturalmente receptiva, definida por Pewewardy (1994), propone utilizar la cultura como un puente hacia el éxito académico. Taylor (1971) define la cultura como el conjunto de conocimientos, creencias y costumbres adquiridos por el ser humano como miembro de la sociedad, lo que resalta su papel dentro de la educación inclusiva.

La educación inclusiva en un marco culturalmente receptivo implica considerar la realidad sociocultural de los estudiantes, adaptando los estilos de enseñanza para generar conexiones entre el aprendizaje y el contexto en el que se desarrolla. Para ello, es necesario fortalecer la formación docente en prácticas pedagógicas que respeten y valoren la diversidad cultural.

Contexto del estudio

El estudio se llevó a cabo en dos contextos del sistema educativo ecuatoriano:

- Educación escolar: participaron docentes de la Unidad Educativa Fiscal Carlos Concha Torres y la Unidad Educativa Fiscomisional María Auxiliadora, ubicadas en la parroquia Simón Plata Torres, Cantón Esmeraldas, provincia de Esmeraldas.
- Educación universitaria: se contó con la participación de estudiantes de la carrera de Educación Básica de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, sede Esmeraldas, y a docentes responsables de asignaturas relacionadas con educación inclusiva.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

El análisis de los informantes clave involucrados en estas instituciones permitió comprender las estrategias y prácticas implementadas en educación inclusiva, identificando oportunidades de mejora en la formación docente en Ecuador.

Metodología: Fenomenología Hermenéutica

Esta investigación adoptó un enfoque fenomenológico hermenéutico, basado en la filosofía de Heidegger (1997), con el propósito de profundizar en la comprensión de las experiencias vividas por los docentes en formación y en servicio dentro del ámbito educativo, especialmente en el contexto de la educación inclusiva.

Desde la perspectiva de Heidegger (ob. cit.), la fenomenología hermenéutica se enfoca en el Dasein, el concepto que representa la existencia humana y su capacidad de proyectarse en el mundo mediante elecciones y posibilidades. Se distingue entre una existencia auténtica, caracterizada por la reflexión y la toma de decisiones conscientes, y una existencia inauténtica, donde las acciones se ajustan a normas sociales sin cuestionarlas (Das Man). En el contexto de la enseñanza, este estudio busca explorar cómo los docentes experimentan su identidad profesional y enfrentan la inclusión educativa desde un enfoque auténtico o inauténtico. Las políticas educativas y las normativas institucionales también influyen en esta dinámica y se consideran elementos clave en la configuración de sus prácticas.

El método cualitativo, por su naturaleza, permitió examinar las percepciones y el significado que los docentes asignan a la educación inclusiva (Creswell, 2013). En lugar de limitarse a una descripción de hechos, el análisis se centró en comprender las razones y motivaciones detrás de sus prácticas pedagógicas. La investigación incluyó el estudio de políticas educativas ecuatorianas, la participación de docentes y directivos de diferentes niveles educativos, así como estudiantes de pedagogía de una universidad específica. La selección de los informantes se realizó con base en su experiencia y disponibilidad, abarcando educadores con trayectoria en inclusión, formadores de futuros docentes y estudiantes avanzados en el área educativa.

Para la recopilación de datos, se llevaron a cabo entrevistas no estructuradas, diseñadas para contextualizar las experiencias de los participantes y obtener una visión más profunda sobre su interpretación de la inclusión educativa en el día a día. Además, se analizaron documentos clave relacionados con políticas educativas para complementar los hallazgos obtenidos.

El proceso de análisis se desarrolló en dos etapas utilizando la técnica de análisis de contenido (Bowen, 2009). Primero, se identificó el fenómeno según la percepción de los informantes, y posteriormente, se interpretó el significado de sus experiencias. La investigadora, consciente de su propio papel como docente, estudió las categorías emergentes que reflejan la manera en que los educadores construyen su identidad profesional en relación con la enseñanza inclusiva. Para enriquecer este análisis, se emplearon conceptos de Heidegger, como angustia, preocupación, cuidado, poder-ser y resolución, lo que permitió entender cómo los docentes conceptualizan su labor educativa en un entorno culturalmente receptivo.

Para asegurar la validez del análisis, se implementaron mecanismos de control como la revisión por expertos, la verificación de las interpretaciones con los participantes (Strauss y Corbin, 2002) y la triangulación teórica y empírica en el análisis de documentos oficiales. Gracias a este enfoque metodológico, se obtuvo una perspectiva profunda sobre las dimensiones existenciales y las experiencias que determinan las prácticas docentes en educación inclusiva, proporcionando una mejor comprensión de la identidad y el rol del docente en este contexto.

Análisis de los datos

Para dar inicio al análisis de los datos, se llevó a cabo una clasificación de las entrevistas realizadas a los informantes, complementada con la revisión de las políticas aplicadas en Ecuador para fortalecer la

formación docente en el ámbito de la inclusión educativa. Este procedimiento permitió detectar tendencias y aspectos recurrentes que evidencian las prácticas y los retos en la enseñanza inclusiva. Las normativas educativas en Ecuador (Ministerio de Educación, 2024), que orientan el desarrollo de la inclusión, ofrecen un marco regulador que facilita la comparación y el análisis de los datos obtenidos a través de las entrevistas. En la Tabla 1 se presenta un segmento representativo del proceso de categorización, basada en entrevistas con los informantes y estructurada a partir de los temas recurrentes en la educación inclusiva.

Informantes	Extracto de datos de entrevistas	Código Asig-nado	Categorización	
			Tema/Categoría	Significados de la categoría
1	"tenemos que saber qué es la educación inclusiva"	Comprensión de la educación inclusiva	Conocimiento y aplicación de la educación inclu-siva	Implica comprender los principios, en-focos y estrategias relacionados con la educación inclusiva.
1	"promover la participación de todos los niños y niñas" "eliminar todas las barreras que existen en el aula"	Interacción en el aula	Prácticas inclusi-vas en el aula	Corresponde a entender y aplicar el modelo de educación inclusiva, con la participación de los estudiantes, elimi-nando barreras que se pueden encon-trar sin discriminaciones, para llegar a la equidad.
2	"ver al niño o a la niña y conversar un poco" "no se puede ingresar al aula y decir este niño o niña tiene una discapacidad" "se sienten tristes, se encierran en su mundo peque-ño...no tengo amigos porque tengo discapacidad"			
1	"trabajar de forma cooperativa" "buscar juegos y actividades según el año de básica" "los niños propongan sus actividades"	Metodologías	Estrategias peda-gógicas e interac-ciones en el aula	Corresponde a la aplicación de me-todologías activas como el trabajo cooperativo para facilitar el aprendi-zaje que conlleve a una participación activa de los estudiantes, utilizando la observación, el análisis dando apoyo para evitar la exclusión.
2	"comienzo a conversar, tener un diálogo para cono-cerlos más"			

Tabla 1. Extracto del proceso de categorización de entrevistas

El resto de la categorización se presentará mediante diagramas, lo que permitirá una visualización más clara de las relaciones entre los distintos conceptos y tendencias identificadas.

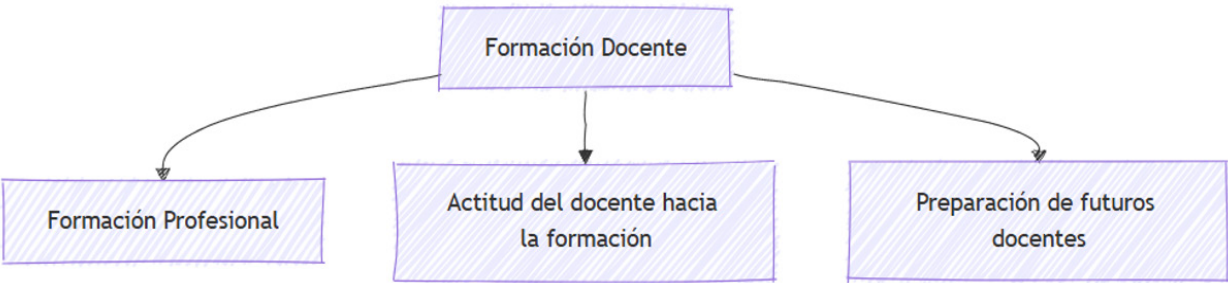


Figura 1: Estructura de la formación docente.

Esta figura representa la estructura de la formación docente, destacando los aspectos fundamentales que influyen en su desarrollo profesional. En primer lugar, la formación profesional abarca la preparación académica y pedagógica que los docentes reciben para desempeñar su labor de manera eficaz. Por otro lado, la actitud del docente hacia la formación es un factor clave que determina su disposición y compromiso con el aprendizaje continuo, lo que impacta directamente en la calidad de la enseñanza. Finalmente,

XII Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

la preparación de futuros docentes se enfoca en la capacitación de nuevos educadores, asegurando que adquieran las competencias necesarias para enfrentar los desafíos de la enseñanza inclusiva. La interrelación entre estos elementos permite comprender cómo se estructura el proceso de formación docente, destacando la importancia de una educación integral que fomente el crecimiento profesional y el desarrollo de prácticas pedagógicas efectivas.

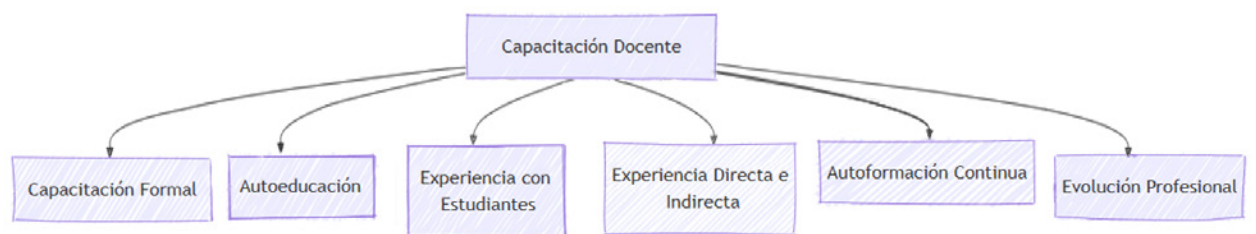


Figura 2: Capacitación docente.

Los componentes clave de la capacitación docente, mostrando diferentes enfoques y experiencias que contribuyen al desarrollo profesional de los educadores. En primer lugar, la capacitación formal se refiere a los programas institucionales estructurados, como cursos, certificaciones y estudios universitarios diseñados para formar a los docentes con metodologías y conocimientos pedagógicos. Paralelamente, el autoeducación juega un papel importante, ya que los docentes pueden adquirir nuevos conocimientos de manera autónoma mediante la lectura, la investigación y la actualización constante en su disciplina.

Otro aspecto fundamental es la experiencia con estudiantes, ya que la interacción directa con ellos proporciona herramientas prácticas y estrategias para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, la práctica docente se convierte en un eje central, ya que permite aplicar los conocimientos adquiridos en contextos reales, adaptando metodologías y ajustando estrategias según las necesidades del alumnado. Asimismo, el gráfico destaca la diferencia entre la experiencia directa e indirecta. Mientras que la experiencia directa se desarrolla en el aula mediante la enseñanza cotidiana, la experiencia indirecta se obtiene a través de observaciones, colaboraciones con colegas y análisis de situaciones educativas externas.

El autodidactismo y la autoformación continua refuerzan la idea de que el aprendizaje del docente no termina con la formación inicial, sino que debe mantenerse actualizado con nuevas tendencias educativas, tecnologías y enfoques pedagógicos. Finalmente, la evolución profesional integra todos estos elementos, resaltando el crecimiento y desarrollo constante del docente a lo largo de su trayectoria en la educación.

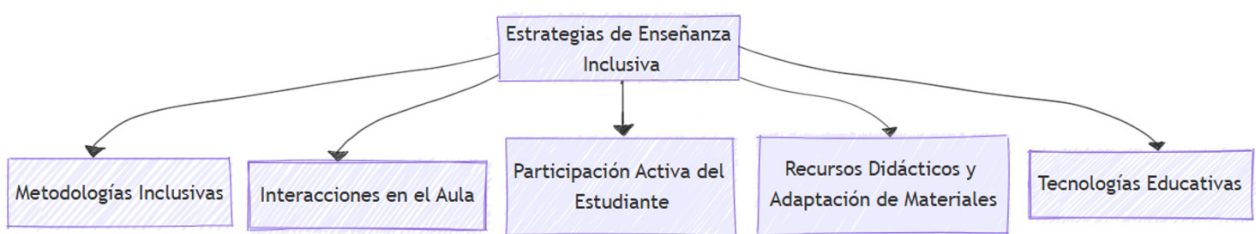


Figura 3: Estrategias de enseñanza inclusiva.

La figura 3 representa los elementos fundamentales de las estrategias de enseñanza inclusiva, destacando cinco aspectos clave. En primer lugar, las metodologías inclusivas hacen referencia a los enfoques pedagógicos diseñados para atender la diversidad del alumnado, asegurando que todos los estudiantes tengan acceso equitativo al aprendizaje. Las interacciones en el aula juegan un papel crucial en la cons-

trucción de un ambiente participativo y colaborativo, donde los docentes y estudiantes intercambian conocimientos de manera efectiva. La participación activa de los estudiantes es otro componente esencial, ya que impulsa el compromiso de los alumnos en el proceso educativo, promoviendo la autonomía y el aprendizaje significativo.

Asimismo, los recursos didácticos y la adaptación de materiales permiten ajustar los contenidos y herramientas pedagógicas a las necesidades específicas de cada estudiante, facilitando la comprensión y el acceso a la información. Finalmente, el uso de tecnologías educativas se ha convertido en un aliado fundamental para la enseñanza inclusiva, ya que ofrece diversas soluciones para personalizar el aprendizaje, mejorar la accesibilidad y fomentar la innovación en el aula.

Este conjunto de estrategias contribuye a la construcción de un modelo educativo más equitativo y eficiente, permitiendo que todos los estudiantes, independientemente de sus diferencias, participen activamente en el proceso de aprendizaje. Déjame saber si quieres profundizar en alguno de estos aspectos.



Figura 4: Conocimientos sobre la educación inclusiva.

Los conocimientos fundamentales sobre educación inclusiva, se organizan en diferentes aspectos clave. En primer lugar, la aplicación de la educación inclusiva se refiere a la implementación de estrategias que garantizan la participación de todos los estudiantes en el proceso educativo. Para ello, es esencial contar con un conocimiento sólido de las políticas educativas, que proporcionan un marco normativo para la inclusión.

El derecho a la educación de calidad se establece como un principio fundamental, asegurando que todos los estudiantes, sin importar sus diferencias, tengan acceso a oportunidades equitativas de aprendizaje. La aceptación de la diversidad es otro eje central, promoviendo una cultura de respeto y valoración de las distintas características individuales.

Además, la eliminación de barreras para el aprendizaje es crucial para garantizar que las diferencias físicas, cognitivas o sociales no sean impedimentos para la educación. Esto se complementa con una adecuada estructura curricular, la cual debe diseñarse de manera flexible para responder a la diversidad del estudiantado. Finalmente, las adaptaciones curriculares permiten ajustar los contenidos y metodologías a las necesidades de cada estudiante, facilitando su acceso al aprendizaje.

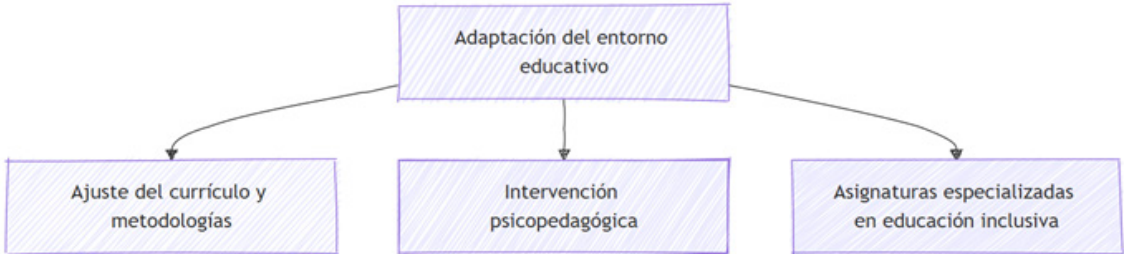


Figura 5: Adaptación del entorno educativo.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

La figura 5 aborda la adaptación del entorno educativo para fortalecer la inclusión. Uno de los elementos principales es el ajuste del currículo y metodologías, lo que implica la adaptación de contenidos y estrategias de enseñanza para hacerlas accesibles a todos los estudiantes.

La intervención psicopedagógica juega un papel clave en el acompañamiento de estudiantes con necesidades específicas, permitiendo una orientación adecuada dentro del proceso de aprendizaje. Finalmente, la implementación de asignaturas especializadas en educación inclusiva contribuye a formar docentes y profesionales con conocimientos sólidos en estrategias inclusivas, promoviendo un entorno educativo que responda a la diversidad y favorezca la equidad en el aprendizaje.

Principios Orientadores y Existenciales en la Formación Docente desde la perspectiva Culturalmente Receptiva

Para vincular el análisis con el enfoque fenomenológico hermenéutico, basado en la filosofía de Heidegger (1997), el análisis de las categorías del apartado anterior se enfocó en la comprensión de las experiencias vividas por los docentes en formación y en servicio dentro del ámbito educativo en el contexto de la educación inclusiva. Desde esta perspectiva, la enseñanza no se redujo a la transmisión de conocimientos, sino que se concibió como un acto existencial, en el que los docentes construyeron su identidad y sentido de ser a través de la interacción con su entorno, sus estudiantes y las políticas educativas vigentes.

Categorías Existenciales y su Interpretación en la Enseñanza Culturalmente Receptiva

Desde la perspectiva de Heidegger (1997), los existenciales del ser ofrecen un marco de análisis sobre cómo los docentes se posicionan frente a la educación inclusiva. En este estudio, se identificaron tres dimensiones fundamentales:

Ser-en-el-mundo: La comprensión del docente sobre su entorno

Este existencial hace referencia a la manera en que los docentes existen dentro del contexto educativo, interpretando y comprendiendo su papel en la educación inclusiva. En este sentido, se identificaron los siguientes aspectos:

- Docentes de escuela: manifestaron un proceso de evolución y autoformación en educación inclusiva, adquiriendo conocimientos sobre políticas educativas y estrategias aplicables en el aula.
- Docentes universitarios: destacaron la importancia de asignaturas específicas en educación inclusiva y de la capacitación constante.
- Estudiantes en formación: enfatizaron el autoeducación y la necesidad de programas estructurados que aborden la enseñanza desde la diversidad cultural.
- Políticas públicas: se analizaron datos sobre el número de estudiantes atendidos, la presencia de unidades distritales y los seminarios internacionales como parte de la inclusión educativa (Ministerio de Educación, 2024). Ser-en-el-mundo implica que los docentes en formación desarrollen una comprensión profunda de la diversidad cultural y de las necesidades de sus estudiantes. La enseñanza inclusiva no solo exige reconocimiento de la diversidad, sino también su incorporación en prácticas y contenidos educativos que generen ambientes de aprendizaje inclusivos.

Ser-con-otros: La coexistencia e interacción en la enseñanza inclusiva

Este existencial destaca la importancia de las relaciones entre docentes, estudiantes y colegas, enfatizando la interacción, colaboración y coexistencia en el aula. Se identificaron los siguientes elementos clave:

- Docentes de escuela: aplicaron estrategias pedagógicas inclusivas y promovieron la interacción activa en el aula.
- Docentes universitarios: utilizaron metodologías dinámicas y lúdicas para fomentar la participación de los estudiantes en la formación docente.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

- Políticas públicas: incluyen el número de docentes de apoyo como parte de los esfuerzos institucionales para mejorar la educación inclusiva (Ministerio de Educación, 2024).

Ser-con-otro refleja la importancia de crear relaciones colaborativas y bidireccionales en el aula, donde docentes y estudiantes aprenden mutuamente. La formación docente se enmarca en promover la empatía, el respeto y la comunicación efectiva, asegurando que todos los estudiantes se sientan valorados y apoyados en su proceso educativo.

Ser-en-el-trabajo: La relación del docente con su práctica diaria

Este existencial aborda cómo los docentes se vinculan con sus tareas y responsabilidades en el contexto laboral. Se analizaron los siguientes puntos:

- Docentes de escuela: implementaron prácticas inclusivas en el aula y estrategias pedagógicas adaptadas a la diversidad.
- Docentes universitarios: incorporaron adaptaciones curriculares para garantizar una educación más equitativa.
- Estudiantes en formación: adquirieron conocimientos en cursos específicos sobre enseñanza inclusiva.
- Políticas públicas: se abordó las normativas que respaldan la formación docente y la implementación de prácticas inclusivas en el sistema educativo (Ministerio de Educación, 2024).

Ser-en-el-trabajo implica que los docentes adapten sus estrategias pedagógicas para responder a la diversidad cultural en sus aulas. Esto se traduce en la aplicación de metodologías flexibles que reconozcan las experiencias de los estudiantes, fortaleciendo la enseñanza desde un enfoque práctico y culturalmente relevante.

Implicaciones para la formación docente inclusiva

Los existenciales de Heidegger han permitido analizar el proceso de formación docente no solo desde una perspectiva técnica, sino también desde la experiencia vivida de los educadores dentro del sistema educativo inclusivo. Entre los desafíos identificados se destacan:

- Reconocimiento y valoración de la diversidad: la enseñanza culturalmente receptiva exige que los docentes valoren la diversidad en el aula y la integren en sus metodologías.
- Formación continua: es primordial proporcionar espacios de capacitación para que los docentes adquieran herramientas que les permitan aplicar estrategias inclusivas.
- Adaptación de métodos de enseñanza: La flexibilidad metodológica es clave para responder a las necesidades culturales de los estudiantes y garantizar su participación efectiva.
- Creación de ambientes inclusivos: La enseñanza no solo debe centrarse en la transmisión de conocimientos, sino en la creación de espacios donde todos los estudiantes se sientan representados.

En síntesis, la vinculación entre los existenciales de Heidegger (1997) y la enseñanza culturalmente receptiva permite comprender la educación inclusiva desde una dimensión filosófica y experiencial, asegurando que los docentes no solo enseñen, sino que aprendan y reflexionen sobre la diversidad cultural en el aula. La educación inclusiva debe promover la equidad, cooperación, solidaridad y respeto, generando un impacto real y significativo en la formación docente y en el desarrollo de políticas públicas que respalden este enfoque.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

CONCLUSIONES

La educación inclusiva constituye un pilar fundamental en la construcción de sociedades equitativas y participativas, y su aplicación efectiva depende en gran medida de la preparación y formación de los docentes. A lo largo de esta investigación, se ha evidenciado que, aunque se han logrado avances en la integración de políticas inclusivas, aún persisten áreas que requieren fortalecimiento para garantizar que los educadores dispongan de herramientas adecuadas para atender la diversidad en el aula.

Desde la tradición fenomenológico-hermenéutica, el análisis de la educación inclusiva cobra un significado profundo al centrarse en la experiencia vivida de los docentes en formación y en servicio. Sus testimonios reflejan su Ser-en-el-mundo, es decir, su manera de interpretar, habitar y transformar la educación inclusiva dentro de su realidad profesional. A través de sus relatos, los docentes compartieron cómo han aprendido, enfrentado desafíos y redefinido su rol educativo, evidenciando la importancia de la comprensión cultural, la interacción con los estudiantes y la adaptación de estrategias inclusivas.

El Ser-en-el-mundo en la educación inclusiva se manifestó en la manera en que los docentes asimilaron las políticas educativas (Ministerio de Educación, 2024), reflexionaron sobre las barreras existentes en la enseñanza y construyeron nuevas formas de conocimiento y aplicación de estrategias pedagógicas inclusivas. La vivencia de cada docente es única, pero convergen en la necesidad de una formación que no solo transmita conceptos, sino que profundice en la comprensión de la diversidad y la enseñanza culturalmente receptiva.

Asimismo, el Ser-con-otros se evidenció en sus interacciones con colegas y estudiantes, destacando cómo la educación inclusiva se nutre de la colaboración, el respeto y la empatía. Los docentes aprendieron de sus estudiantes, ajustaron sus metodologías y encontraron nuevas formas de enseñanza desde la coexistencia y el trabajo conjunto. Estas experiencias revelaron que la inclusión no es un modelo estático, sino un proceso dinámico en el que el docente se reconfigura constantemente.

Por último, el Ser-en-el-trabajo permitió analizar cómo los docentes integraron sus experiencias en la práctica diaria, adaptando sus estrategias para responder a la diversidad en el aula. Desde la capacitación autodidacta hasta la implementación de metodologías activas, los docentes vivieron la educación inclusiva como un desafío constante, reafirmando la necesidad de una formación sostenida y apoyada por políticas públicas.

En conclusión, la enseñanza culturalmente receptiva no solo proporciona herramientas pedagógicas, sino que transforma la percepción del docente sobre su propia existencia en el aula. La educación inclusiva debe ser concebida como un proceso existencial, en el que los educadores no solo enseñan, sino que aprenden y evolucionan en función de la diversidad y el contexto sociocultural. La integración de estos principios en la formación docente contribuirá al desarrollo de un sistema educativo más equilibrado, participativo y culturalmente receptivo, fortaleciendo la equidad y la inclusión en el aprendizaje.



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

REFERENCIAS

Álava, R., Campuzano, M., & Laz, E. (2020). La educación inclusiva y su aporte en la práctica docente Portoviejo–Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 181-209.

Booth, T., & Ainscow, M. (2002). Index for Inclusion. Desarrollando el aprendizaje y la participación en las escuelas. Centre for Studies on Inclusive Education (CSIE), Bristol, UK.

Bowen, G. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>

Bowen, G. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2). Disponible en: [doi:10.3316/QRJ0902027](https://doi.org/10.3316/QRJ0902027)

Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. SAGE Publications.

Heidegger, M. (1997). *Ser y tiempo*, Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

Hurtado, Y., Mendoza, R. y Viejó, A. (2019). Los desafíos de la formación docente inclusiva: Perspectivas desde el contexto latinoamericano. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*. Volumen 5, Número 2, Junio 2019, ISSN: 2387-0907.DOI: <https://dx.doi.org/10.17561/riai.v5.n2.9>

Ministerio de Educación (2024). Ministerio de Educación fortalece la inclusión educativa en Ecuador. Quito. <https://educacion.gob.ec/ministerio-de-educacion-fortalece-la-inclusion-educativa-en-ecuador/>

Pewewardy, C. (1994). Culturally responsible pedagogy in action: An American Indian magnet school. In E. R. Hollins, J. E. King, & W. C. Haymon (Eds.), *Teaching diverse populations: Formulating a knowledge base*. Buffalo: State University of New York Press. http://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/CIE_ResultadosEducativos-RetosExcelencia201611301.pdf

Rojas-Avilés, F. Sandoval-Guerrero, L. y Borja-Ramos, O. (2020). Percepciones a una educación inclusiva en el Ecuador. *Revista Cátedra*, 3(1).

Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín: Editorial de la Universidad de Antioquia

Taylor, E. (1971). *Cultura primitiva*. Universidad Autónoma Santo Domingo. República Dominicana.

UNESCO, (2020). *Enseñanza inclusiva: Preparar a todos los docentes para enseñar a todos los alumnos*. Equipo del Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo y Equipo Internacional de Tareas sobre Docentes para la Educación 2030.



XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Celebradas del 11 al 15 de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

EDUCACIÓN, CURRÍCULUM Y EMPRENDIMIENTO POSPANDEMIA COVID 19

Ydalmis María Corrales Arriojas

ydalmiscorrales@gmail.com

Universidad Nacional Experimental de Guayana
Puerto Ordaz. Estado Bolívar, Venezuela

La educación se instituye como una de las principales herramientas para la autonomía del individuo y la transformación de la sociedad. Esta debe contribuir a la creación de nuevas maneras de generar conocimiento para la vida. Para lograr lo anterior es importante mantener una constante revisión, análisis y adaptación de las categorías ontoepistemológicas que fundamentan el currículo educativo. En tal sentido, la presente contribución plantea la vinculación del tema del emprendimiento con el curriculum educativo y los cambios surgidos, en el escenario post-pandemia del Covid 19. La metodología empleada para su realización fue un arqueo bibliográfico de investigaciones previas, y el análisis reflexivo y crítico del tema tratado. Se concluye que la iniciativa y el espíritu empresarial constituyen elementos transformadores de la realidad emprendedora. La educación para el emprendimiento post-covid-19 debe ir más allá de los enfoques tradicionales y adaptarse a las nuevas realidades del mundo actual. Se trata de equipar a los individuos con las habilidades, el conocimiento y la mentalidad necesarios para prosperar en un entorno dinámico y desafiante, en tal sentido, la adecuación del modelo curricular nos plantea una permanente renovación y reconstrucción de los viejos esquemas tradicionales de acumulación de información y conocimiento especializado, dando paso a la aplicación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, así como a nuevas formas de conocimiento en favor de la nueva realidad. La educación post-Covid-19 es una inversión para el futuro que debe fomentar la innovación, la creación de empleo y el crecimiento económico. Se fundamenta en un esfuerzo que requiere la colaboración de todos a fin de construir un futuro más próspero e inclusivo para todos.

Palabras clave: educación, emprendimiento, currículo.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

INTRODUCCIÓN

La pandemia del Covid-19 impactó significativamente el panorama global, incluyendo el área educativa y el mundo del emprendimiento. Lo vivido durante la pandemia de Covid – 19, ha presentado desafíos sin precedentes, también ha abierto nuevas oportunidades para aquellos con la visión y las habilidades para transitar en un entorno incierto. En éste contexto, la educación para el emprendimiento se vuelve más crucial que nunca para preparar a las personas para el éxito en la era pospandemia.

La educación es una de las vías para la transformación del individuo y la sociedad; se constituye como uno de los medios más probables que existen para reducir de la pobreza y el desempleo en los cuales el sistema capitalista imperante nos mantiene sumergidos, es por ello, que uno de los aspectos de mayor relevancia dentro de las comunidades de aprendizaje es tratar de romper con viejos paradigmas de dominación y opresión, contribuyendo y fomentando nuevas maneras y formas de generar conocimientos para una la vida sostenible. Para lograr lo anterior es importante mantener una constante revisión, análisis y adaptación de las categorías ontoepistemológicas que fundamentan el currículo en la materia.

Dentro de éste orden de ideas, surge el interés por la educación emprendedora la cual se presenta como una tendencia educativa internacional que ha calado con fuerza dentro del ámbito educativo, y la sociedad, promoviéndose su desarrollo en todas las etapas, desde la educación más temprana a la educación superior” (Azqueta, 2019) p. 517.

Desde ésta perspectiva, la presente contribución plantea la vinculación del tema del emprendimiento con el currículo educativo tras la pandemia del Covid-19, la metodología para su realización será a través de un arqueo bibliográfico de investigaciones previas, y el análisis reflexivo y crítico del tema tratado. A través de la misma, se busca observar cuales son los aspectos que a la fecha pueden ser considerados favorecedores dentro del currículo educativo para el emprendimiento tras la pandemia del Covid-19, y cuáles podrían ser los aportes que enriquecerían el área abordada en beneficio de los emprendedores y sus prácticas.

Emprendimiento, Educación y currículum pospandemia del Covid-19

La vinculación del emprendimiento en la era pospandemia del Covid-19 con la gestión curricular, surge de la necesidad de que exista una concordancia efectiva entre la actividad emprendedora con los procesos que en materia de formación educativa están dirigidos a fortalecer y potenciar esta área, tomando en consideración que muchas personas intentan incursionar en la misma con muchas ganas, pero casi sin ningún tipo de conocimiento, aunado a todos los cambios que han surgido tras la pandemia, la cual nos planteó nuevos escenarios, en tal sentido, surge la necesidad de propiciar las transformaciones necesarias para estructurar una educación orientada a la formación de líderes con las competencias (saberes, habilidades y destrezas) que le permitan a futuro desarrollarse dentro de su entorno laboral y social, propiciando a su vez la creación de empresas competitivas, sostenibles y con altas probabilidades de éxito, tomando en consideración los cambios que a todos los niveles nos dejó la pandemia del Covid-19.

Se observa la necesidad de que la educación se oriente hacia la formación de un recurso humano capaz de auto emplearse, personas creativas, vanguardistas, promotoras de nuevas fuentes de empleo y con una nueva visión en la cual sean ellos mismos generadores de empleo dentro de sus comunidades y entorno, de allí la necesidad de que exista dentro del currículo educativo ese impulso al área emprendedora, en tal sentido, Castillo (citado por Ararat, 2010), señala:

La praxis social del emprendimiento ha generado en las últimas décadas un gran interés por parte de las Instituciones de Educación Superior (IES) a nivel mundial, especialmente en las facultades de Administración de Empresas. Según estadísticas de la American Assembly of

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

Collegiate Schools for Business (AACSB), entre 1971 y 1997 se pasó de 16 instituciones universitarias que enseñaban emprendimiento a 800. (p. 6)

Lo anterior demuestra como la educación emprendedora ha venido creciendo y ganado terreno dentro del ámbito educativo a través del tiempo, dado el auge que ha tenido, por la escases de fuentes de empleo formales (empresas que reciban el recurso humano formado en las casas de estudio), ya no se puede esperar tener una colocación o empleo al culminar la educación superior, los egresados salen a la calle y necesitan herramientas que les permitan enfrentar el desempleo de manera práctica y efectiva, ellos mismos deben propiciar la creación de puestos de trabajo.

Pero ¿Quién es el emprendedor?

La anterior interrogante, puede ser aclarada, de acuerdo a lo expresado por Pereira (2007) citado por (Ararat, 2010), en su artículo “La evolución del espíritu empresarial como campo del conocimiento”, donde señala que existen diferentes perspectivas de análisis del emprendedor: la primera es la económica, donde el emprendedor es un motor de desarrollo económico; esta escuela afirma que la existencia o la falta de espíritu emprendedor determina los grandes desarrollos económicos de una sociedad.

La segunda es la perspectiva sociológica, mediante la cual los antropólogos sociales conciben el fenómeno emprendedor como la manifestación de cambio social y de la integración a las fuerzas económicas y sociales mundiales. La tercera es la perspectiva psicológica comportamental, que estudia el fenómeno emprendedor a partir de las dimensiones del comportamiento y de los rasgos personales que permiten identificar un perfil generalizado del emprendedor.

En relación a las ideas anteriormente expresadas, se desprende que el emprendedor reúne una serie de características que lo constituyen como un individuo capaz de favorecer y desarrollar cambios positivos y significativos a nivel económico, social y humanos dentro del ámbito de acción donde se desenvuelva, beneficiando el desarrollo humano y elevando los niveles de vida de las comunidades, a través de su actividad.

Por su parte, para Azqueta & Naval (2019), hacen referencia a la actividad emprendedora señalando:

La educación emprendedora constituye un enfoque educativo que posibilita el crecimiento del potencial emprendedor de los estudiantes y contribuye al crecimiento integral, principalmente de las dimensiones intelectual, societaria y moral de la persona, y no se limita al crecimiento socioeconómico y laboral (ob. cit.).

En función de lo anterior, podemos mencionar, algunos de los aspectos favorecedores y beneficiosos de la Educación para el Emprendimiento:

- Crecimiento de la inteligencia a través del desarrollo de la creatividad y de la innovación, surgido en el carácter irreplicable del ser humano y de su libertad.
- Estimula y promueve la relacionalidad más allá de la reciprocidad, busca el bien común y no solo el bienestar económico, y favorece el desarrollo de virtudes sociales como la solidaridad y la cooperación.
- Incentiva el crecimiento moral, que supone el desarrollo de la libertad e implica el crecimiento de la autonomía y el liderazgo.

Todos los aspectos antes señalados, han contribuido a que la educación en emprendimiento se haya convertido en un objetivopreciado dentro del sistema educativo, en consecuencia, se observa la necesidad

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

de reforzar la cultura emprendedora a través de una constante revisión de los modelos curriculares adaptándolos a los nuevos requerimientos a los que haya lugar.

Ahora bien, como resultado de la pandemia por el Covid-19, es imperante ajustar los programas de formación según las necesidades y características de los estudiantes, en correspondencia con los propósitos y los recursos disponibles para el desarrollo de los proyectos de emprendimiento; en este sentido, se resalta que el proceso debe ir más allá de la creación de empresas, permitiendo el desarrollo de todas las competencias que le son propias a los emprendedores.

El emprendimiento visto desde la perspectiva económica

En materia económica, el emprendimiento es visto como una solución ideológica y pragmática a la contracción del mercado laboral, especialmente en los países latinoamericanos. Bajo esta visión, la difusión del espíritu emprendedor obedecería más a la subjetividad de juicios y creencias que al producto de un trabajo consensual y racional de oportunidades reales que produzcan impacto social y pongan freno al desempleo en la región (García, citado por Ararat, 2010, p. 1.)

Lo indicado anteriormente, nos permite deducir, que, si bien es cierto que la actividad emprendedora, es una alternativa real a los problemas de desempleo y recesión económica, la misma debe estar fundamentada en la búsqueda de esquemas bien estructurados, dirigidos a una actividad realmente productiva y sostenible en el tiempo, lo cual solo puede ser posible con un buen y fundamentado plan de formación educativo que promueva y concientice realmente al individuo y a la sociedad sobre el tema.

En ese marco de anhelos de desarrollo económico, el auge del emprendimiento se hace presente en diferentes países de Latinoamérica como Chile, México y Argentina. El alto índice de inflación y desempleo, los trabajos mal remunerados y la poca inserción laboral de los nuevos profesionales sirven de caldo de cultivo para que, a través del ofrecimiento de cursos y modalidades emprendedoras, este concepto haga carrera en las Instituciones de Educación Superior públicas y privadas de los países Latinoamericanos (Ararat, 2010, p.3).

Todo lo anterior nos demuestra la importancia que el estudiante conozca sobre el emprendimiento y empiece a aprender y poner en práctica los conocimientos que va adquiriendo en su proceso de formación para que una vez egresado de las aulas de clase tenga una mayor probabilidad de éxito en lo que se proponga como emprendedor.

Currículo y emprendimiento una construcción cultural

Dentro del fenómeno del emprendimiento, es necesario indicar, que no se trata de un concepto, sino de una construcción cultural, en tal sentido, Grundy (citado en Pérez, 1988) señala que:

...es una forma de organizar una serie de prácticas educativas, y desde la perspectiva de Sacristán un cruce de prácticas diversas, sistema constituido por varios subsistemas, implica asumir el emprendimiento en educación superior como un componente inherente al desarrollo formativo de los sujetos y, por tanto, completamente articulado con los procesos desarrollados en la educación básica y la educación media. (p. 23)

El autor hace referencia a que tanto el currículo, como el ser emprendedor son producto y productor de cultura, resulta de interés destacar que en la medida en que estos procesos sean más conscientes y deliberados, mayores serán los efectos formativos que de ellos se derivarán.

Se aprecia la búsqueda del establecimiento del currículo como una construcción permanente y colectiva que caracteriza a la institución educativa como un espacio permanente de creación y fomento de la cul-

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia: Una realidad pospandemia

tura, y también por la comprensión del individuo emprendedor, capaz de crear en forma autónoma ideas, sentimientos y actitudes creativas, en aras de generar soluciones significativas a favor del bienestar de un colectivo, y que a su vez enriquecen el bienestar y el sentido de lo humano de la persona emprendedora.

Los modelos curriculares deben ser capaces de guiar el aprendizaje del siglo XXI, al respecto; Sternberg y Subotnik (2006) (citados por Luna, 2015) abogan por un plan de estudios centrado en fomentar las capacidades de los educandos en los siguientes aspectos:

las otras 3 R: razonamiento (pensamiento analítico y crítico y capacidades de resolución de problemas), resiliencia (competencias para la vida, como la flexibilidad, la adaptabilidad y la autonomía) y responsabilidad (sabiduría o la aplicación de la inteligencia, la creatividad y el conocimiento en pro de un bien común) p. 3.

De lo anterior se desprende que se hace necesaria la construcción de un modelo curricular de emprendimiento que fomente la adquisición de valores éticos y herramientas para la vida (cultura del emprendimiento), que vaya más allá del conocimiento técnico, que sensibilice al egresado del sistema educativo con respecto a su vinculación con el entorno donde se desenvuelve y el impacto que su actividad puede aportar al desarrollo de la sociedad; dirigido también a la sustentabilidad de la vida del ser humano en el planeta.

El curriculum educativo para el emprendimiento pospandemia del Covid-19

Considerando lo señalado por Argandoña – Mendoza (2020) “la educación ha girado vertiginosamente, en su accionar, resquebrajándose la planificación curricular pensada desde el modelo presencial” p. 322, la cual necesariamente luego del Covid-19 ha tenido que trasladarse de al modelo digital y tecnológico, dado el tiempo de confinamiento y cuarentena impuesto a la población mundial, situación que favoreció el desarrollo educativo y se mantiene tras la pandemia.

Los programas curriculares en áreas profesionales, obedecen a criterios basados en su racionalidad y aplicaciones que dan los estudiantes en su futuro desempeño profesional, aunado a los cambios y tendencias a los que nos llevó la pandemia del Covid -19, la cual nos obligó de dejar de lado los métodos tradicionales de formación para plantearnos nuevas formas de enseñar y generar conocimiento para la vida, en tal sentido, (Gómez, V. Celis J., 2005) cita a Salmi (2001):

El proceso de aprendizaje ahora debe basarse en la capacidad de encontrar, lograr accesibilidad y poder aplicar los conocimientos para resolver problemas. En este nuevo paradigma es más importante aprender a aprender, aprender a transformar información a nuevos conocimientos, y aprender a transferir nuevos conocimientos a emplear esos conocimientos en el mundo real, que memorizar información específica. Se le otorga primacía a la búsqueda de información, análisis, la capacidad de razonar y de resolver problemas. Además, aptitudes como aprender a trabajar en equipo, enseñar a colegas, creatividad, ser hábil y poder adaptarse a cambios, se encuentran entre las habilidades valoradas por los empresarios en una economía basada en conocimientos. p. 2.

Se infiere que es necesario adaptar los modelos curriculares a los nuevos tiempos tomando en consideración la flexibilidad que debe prevalecer, donde el estudiante debe ser generador y transformador de su nueva realidad, adaptándose a los cambios y tendencias del presente, en un mundo donde el empleo bajo relación de dependencia ya no es seguro dónde los nuevos requerimientos laborales pospandemia del Covid-19; han cambiado los escenarios trasladando las anteriores formas de empleo al autoempleo, propiciando a su vez nuevas formas de organización, delimitación y producción de conocimientos; que deben ser abordados desde el sistema educativo a los fines de generar los cambios a que haya lugar transformando de esta manera los modelos curriculares a nuevos modelos que despierten y fomenten la mentalidad emprendedora.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia: Una realidad pospandemia

La adecuación del modelo curricular de emprendimiento nos plantea una permanente renovación y reconstrucción del ámbito educativo, en respuesta a las desigualdades socio-económicas existentes y que se han profundizado a partir de la pandemia por el Covid-19. Según Cardona, et al (2017) (citado por Martínez, Durán, y Serna, 2021):

Las universidades están atravesando una transformación de su modelo pedagógico tradicional hacia uno enfocado en el fortalecimiento de competencias y fomento de la actitud emprendedora. Esta nueva propuesta se orienta hacia tres tipos de beneficios: El personal (lucro individual), el social (generación de empleos) y el colectivo (oferta de productos y servicios). p. 280.

De acuerdo a lo anterior la educación superior para el emprendimiento post-COVID-19 debe propiciar e incentivar el desarrollo integral de sus egresados preparándolos y capacitándolos para auto-emplearse, ser generadores de empleo, algunos elementos claves que enriquecen este tipo de educación incluyen:

1. Enfocarse en la resiliencia y la adaptabilidad: los emprendedores deben estar preparados para enfrentar los obstáculos y adaptarse a los cambios repentinos. La educación debe fomentar la capacidad de perseverar ante las dificultades y encontrar oportunidades en medio de la incertidumbre.
2. Promover la innovación y la creatividad: en un mundo en constante cambio, la capacidad de pensar de manera innovadora y creativa es esencial para el éxito. La educación debe estimular la generación de nuevas ideas y el desarrollo de soluciones creativas a los problemas.
3. Desarrollar habilidades digitales y tecnológicas: la digitalización se ha acelerado durante la pandemia, y las empresas que no se adaptan se quedarán atrás. La educación debe equipar a los emprendedores con las habilidades digitales y tecnológicas necesarias para navegar en el mundo online y aprovechar las oportunidades que este ofrece.
4. Fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas: en un entorno complejo e incierto, la capacidad de analizar información críticamente y resolver problemas de manera efectiva es fundamental. La educación debe desarrollar estas habilidades para que los emprendedores puedan tomar decisiones informadas y superar los desafíos.
5. Cultivar la colaboración y el trabajo en equipo: el éxito en el mundo actual a menudo requiere colaboración y trabajo en equipo. La educación debe fomentar estas habilidades para que los emprendedores puedan construir relaciones sólidas y trabajar de manera efectiva con otros.
6. Énfasis en la sostenibilidad: la conciencia ambiental y la sostenibilidad son cada vez más importantes para los consumidores y las empresas. La educación para el emprendimiento debe integrar principios de sostenibilidad en los planes de negocios y en las prácticas comerciales.

CONCLUSIONES

La pandemia por el Covid-19, en materia de educación nos ha dejado grandes lecciones, las cuales hoy en día se mantienen y deben fortalecerse, entre ellas el papel que debe jugar la universidad al propiciar, un cambio de mentalidad y actitud dentro de los grupos sociales que hacen vida dentro de ella: estudiantes, empleados, docentes e investigadores. Dichas actividades de estímulo y acompañamiento a la creación de empresas son, por lo general, de carácter "formativo" y buscan impactar en las actitudes y comportamientos de sus estudiantes. Para el logro de este propósito se recurre, en muchos momentos, a tres procesos básicos: orientación, sensibilización y capacitación. En la institución privada se le suma una más: la investigación. La intención es clara: buscar proporcionarle al discurso del emprendimiento una validez científica al "status" de sus estudiantes. en tanto pertenecen a la clase empresarial emergente.



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

Es necesario ajustar los programas de formación de acuerdo a las necesidades y características de los estudiantes, en correspondencia con los propósitos y los recursos disponibles para el desarrollo de los proyectos de emprendimiento. El proceso debe ir más allá de la creación de empresas estimulando el desarrollo de todas las competencias que le son propias a los emprendedores.

Es importante señalar que la educación emprendedora puede contribuir a fomentar el potencial humano como energía transformadora y dinamizadora, como fuente esencial de beneficio que debe ser puesto al servicio de todos.

Para finalizar, resulta clara la necesidad de revisar y ajustar los programas de formación según las necesidades y características de los estudiantes, y en correspondencia con los propósitos y los recursos disponibles para el desarrollo de los proyectos de emprendimiento.

Considerando que actualmente, la sociedad del conocimiento es la nueva productora de riqueza y desarrollo, teniendo en cuenta que éste último no está limitado a la creación de valor económico, sino que también implica la creación de valor social y ambiental.

La educación en emprendimiento debe considerarse, algo más que una preparación para gestionar un negocio. Se trata de desarrollar las actitudes, aptitudes y conocimientos emprendedores que, en resumen, permitirán al estudiante «convertir las ideas en acción (Gómez, Llanos, Hernández, 2017).

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

REFERENCIAS

- Ararat, J. (2010). La ideología del emprendimiento: Una mirada desde el análisis crítico del discurso. *ADMINISTER*, 16(1), 5-53.
- Argandoña, M., García, C., & Vallejos, P. (2020). Flipped Classroom y educación para el emprendimiento durante la pandemia por COVID-19. *Episteme Koinonia*, 12(2), 320-338.
- Azqueta, A., & Naval, C. (2019). Educación para el emprendimiento: Propuesta para el desarrollo humano. *Revista Española de Pedagogía*, 77(274), 517-533.
- Gómez, L., Llanos, M., & Hernández, T. (2017). Competencias emprendedoras en básica primaria: Hacia una educación para el emprendimiento. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/pege/n43/2145-941X-pege-43-00150.pdf>
- Gómez, V., & Celis, J. (2005). Factores de innovación curricular y académica en educación superior. *Uni-Pluri/Versidad*, 5(1), 71-81. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/revistas/editor/3948>
- Luna, C. (2015). El futuro del aprendizaje 2: ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI? *Investigación y Prospectiva en Educación*, 1(1), 1-19.
- Martínez, J., Durán, S., & Serna, W. (2021). COVID-19, educación en emprendimiento e intenciones de emprender: Factores decisivos en estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales*, 27(2), 272-283.
- Orrego, C. (2008). La dimensión humana del emprendimiento. *Revista Ciencias Estratégicas*, 13(1), 45-60.



DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE LAS COMPETENCIAS DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS (CASO: ESTUDIANTES DE 4° AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL DE LA U.E. COLEGIO “NUESTRA SEÑORA DE COROMOTO”, UBICADA EN SAN FÉLIX. ESTADO BOLÍVAR)

Alana Márquez Reverand
alanamarquezreverand@gmail.com
Universidad Nacional Experimental de Guayana
Ciudad Guayana, Venezuela

En esta investigación se planteó como objetivo general el análisis de la evaluación diagnóstica del aprendizaje de las Ciencias Biológicas en los estudiantes de 4 ° año de Educación Media General de la U.E. Colegio “Nuestra Señora de Coromoto”, a través de la elaboración y aplicación de una prueba diagnóstica desarrollada tomando en cuenta el Modelo CIPP (Contexto, Insumo, Proceso y Producto) de Evaluación: Evaluación Input de Daniel Stufflebeam. La investigación está enmarcada en un diseño de campo de nivel descriptivo; en la cual se utilizó una Prueba Objetiva para diagnosticar los saberes previos de los estudiantes con respecto a cuatro competencias desarrolladas durante el 3er año cursado por los mismos estudiantes el período próximo anterior. Una vez recolectados los datos y realizado el análisis estadístico correspondiente, se procedió a tomar decisiones sobre las acciones a seguir con el fin de reforzar competencias y planificar mejores unidades de clases para el 4to año. De igual modo, tomando en cuenta los resultados obtenidos donde se observó que a pesar del interés de los estudiantes en la asignatura Ciencias Biológicas existían deficiencias en las competencias desarrolladas. De lo observado se concluye que la evaluación diagnóstica en los procesos de enseñanza aprendizaje del nivel de educación media general y; específicamente, en el área de las Ciencias Biológicas es importante para lograr el aprendizaje significativo.

Palabras clave: evaluación diagnóstica, competencias, saberes previos, aprendizaje, ciencias biológicas.

INTRODUCCIÓN

En todo proceso de aprendizaje la evaluación es uno de los elementos del currículo más complejos e importantes en lo que concierne a la formación de los educandos y a sus efectos inmediatos en su prosecución escolar. Permite al docente, y al estudiante, tomar decisiones del camino a seguir; es decir, repensar las acciones ejecutadas para continuar o retomar contenidos muy particulares para reforzarlos.

Como bien dice Andonegui (2011) “la evaluación debe manejarse como un conjunto de señales que indican al alumno qué dirección debe tomar: adelanta, revisa y luego adelanta” (p. 36); o como afirma Carlino (2006), la evaluación es parte del proceso didáctico y que bien utilizada, puede aportar información a los estudiantes de sus propios aprendizajes, y a los profesores, sobre los efectos de su enseñanza sobre dichos aprendizajes. (p. 76); esto quiere decir, que la evaluación debe ser vista por los estudiantes y docentes como una estrategia para confirmar lo que han aprendido y señalar qué camino elegir, ya sea avanzar o retomar lo estudiado.

En este sentido, existen tres tipos de evaluación de acuerdo a la finalidad de la misma; éstas son: Diagnóstica, Sumativa y final. Por su parte, la evaluación diagnóstica (inicial o de entrada), es útil para determinar qué saben los estudiantes sobre un tema antes de comenzar la secuencia didáctica, con el fin de adaptar la propuesta pedagógica a estos contenidos previos. En cuanto a la evaluación formativa, permite realizar ajustes necesarios a medida que se va desarrollando la propuesta didáctica, ya que estas evaluaciones van detectando dificultades en el cumplimiento de los propósitos planteados; finalmente, la evaluación sumativa trabaja con procesos educativos terminados, propone un juicio de valor negativo o positivo, y permite la toma de decisiones.

Probablemente una de la menos tomada en cuenta en la educación secundaria, viene a ser la evaluación diagnóstica, especialmente en los años superiores (bachillerato), lo que por supuesto, redundará en el desempeño escolar de los jóvenes que cursan estos últimos años.

Por las razones expuestas, se despierta la preocupación por realizar una investigación del proceso de la evaluación diagnóstica en el área de Ciencias Biológicas y así abordar los elementos pedagógicos que se involucran para detectar y precisar los niveles de conocimientos significativos en los estudiantes del 4° año de Educación Media General, con el fin de determinar la situación de los estudiantes antes de iniciar el proceso de enseñanza aprendizaje y así poder adaptarlo a sus necesidades e intereses.

De esta forma, para poder conocer los saberes previos de los estudiantes, Díaz y Barriga (2002) proponen la aplicación de la evaluación diagnóstica, la cual: “se realiza con la intención de obtener información precisa que permita identificar el grado de adecuación de las capacidades cognitivas generales y específicas de los estudiantes, en relación con el programa pedagógico al que se van a incorporar”. (p. 397).

Sin embargo, en la experiencia como docente de Ciencias Biológicas se ha observado con preocupación las debilidades presentes en las actividades de los educandos debido a la ausencia de contenidos que debieron ser considerados y que conlleva a muchas deficiencias en la adquisición de aprendizajes nuevos, es allí donde la evaluación diagnóstica marca su importancia para determinar el nivel de saberes previos que tienen los estudiantes de secundaria sobre los temas en el área de biología de un nivel determinado, lo que, en algunos casos, dificulta la adquisición de nuevos aprendizajes.

Algunas de las consecuencias se observan cuando el docente está explicando un tema cuyas bases o términos debieron ser manejados y aprendidos en el período (año o lapso) anterior, y el vacío de información dificulta la fluidez de la clase, el experimento o el desarrollo de un tema en particular; por lo cual, se interrumpe el proceso de aprendizaje.

Por esta y otras razones las cuales se analizarán en el transcurso de la investigación surgen las siguientes interrogantes:

¿Cómo son los métodos y procedimientos a seguir en la evaluación diagnóstica a los estudiantes de 4to año de E.M.G. de la U.E. “Nuestra Señora de Coromoto” sobre los contenidos de Ciencias Biológicas propuestos en el currículo?

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

¿Cuáles son los saberes previos a evaluar en una prueba diagnóstica para los estudiantes de 4to año de E.M.G. de la U.E. “Nuestra Señora de Coromoto” sobre los contenidos de Ciencias Biológicas que les permitan abordar los nuevos procesos pedagógicos?

¿Cuáles son los posibles escenarios, decisiones a tomar, de acuerdo a los resultados obtenidos luego de la aplicación de la Prueba Diagnóstica sobre los contenidos de Ciencias Biológicas de los estudiantes del 4to año de E.M.G. de la U.E. “Nuestra Señora de Coromoto”?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Analizar de la evaluación diagnóstica en el aprendizaje de las Ciencias Biológicas en los estudiantes de 4° año de Educación Media General de la U.E. Colegio “Nuestra Señora de Coromoto”, ubicada en San Félix. Estado Bolívar.

Objetivos Específicos

- Identificar los métodos y procedimientos que orientan la evaluación diagnóstica sobre los contenidos de Ciencias Biológicas en los estudiantes del 4to año de E.M.G. de la U.E. “Nuestra Señora de Coromoto”.
- Elaborar una Prueba Objetiva para diagnosticar los conocimientos previos acerca de los contenidos de Ciencias Biológicas en los estudiantes del 4to año de E.M.G. de la U.E. “Nuestra Señora de Coromoto”.
- Evaluar las acciones a seguir luego de conocidos los resultados de evaluación diagnóstica de los contenidos de Ciencias Biológicas en los estudiantes del 4to año de E.M.G. de la U.E. “Nuestra Señora de Coromoto”.
- Derivar conclusiones y recomendaciones a partir de los resultados obtenidos.

METODOLOGÍA

Diseño de Investigación

La presente investigación se caracterizó como una investigación de campo, según UPEL (2012), la define como: “el análisis sistemático de problemas de la realidad con el propósito de describirlo y donde los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad; es decir, es una investigación a partir de datos originales o primarios” (p. 31). Este diseño permitió que la investigadora obtuviera datos primarios, sin contaminación, ni alteración alguna, y llegar a conclusiones válidas que puedan ser consideradas y enriquecidas por los docentes del nivel educativo que se viene estudiando, y portar ideas que orienten a mejorar los procedimientos en la evaluación diagnóstica.

Tipo de Investigación

El nivel de la investigación es descriptivo, ya que su propósito fue analizar realidades de hecho. Incluyendo la descripción, registro, análisis e interpretación de naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos (Palella y Martins, 2010).



Población y Muestra

En el caso específico de este estudio la población estuvo conformada por los estudiantes del 4° año de educación media general de la institución educativa seleccionada como campo de estudio, ubicada en el Municipio Caroní, Parroquia Simón Bolívar de San Félix en el estado Bolívar, específicamente la Unidad Educativa Privada “Nuestra Señora de Coromoto”.

En el caso de este estudio se tomó a la totalidad de la población, ya que fue poblaciones pequeñas de 37 estudiantes.

Técnica e Instrumentos

La técnica que se utilizó fue la Prueba de Evaluación, que “implica la realización de una tarea definida en un tiempo determinado, con el fin de valorar el resultado de un aprendizaje o labor didáctica” (p. 124) y el instrumento de recolección de datos, definido este como: “cualquier recurso del cual pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información”; fue una prueba objetiva construida a partir de reactivos (preguntas) cuya respuesta no dejó lugar a dudas respecto a su corrección e incorrección (p. 125).

Para la Evaluación diagnóstica de los aprendizajes de los contenidos de Ciencias Biológicas en los estudiantes del 4to año de la U.E. Colegio “Nuestra Señora de Coromoto”, se procedió; primeramente, a seleccionar algunas competencias e indicadores que se trabajaron el período anterior, en este caso, en el tercer año próximo anterior. Estas competencias e indicadores se observan en la siguiente Tabla:

Tabla 1. Matriz de competencias a evaluar en la Prueba Diagnóstica

Competencia	Indicadores de Logros
Explica el funcionamiento general de la célula.	1. Describe diferentes tamaños y formas de células. 2. Caracteriza las células, procariotas y eucariotas, animales y vegetales. 3. Compara las células, procariotas y eucariotas, animales y vegetales. 4. Describe la función de cada una de las estructuras básicas de la célula (Membrana celular, Pared celular, citoplasma, núcleo, orgánulos celulares).
Describe los niveles de organización de los seres vivos.	1. Identifica los niveles de organización de los seres vivos desde los puntos de vista químico, biológico y ecológico.
Describe los procesos de División celular: Meiosis y Mitosis	1. Conoce el concepto de división celular. 2. Caracteriza el proceso de mitosis. 3. Caracteriza el proceso de meiosis. 4. Compara los procesos de meiosis y mitosis.
Utiliza los términos empleados en el estudio de la genética.	1. Conoce la terminología utilizada en la genética: Gen, Homocigoto, heterocigoto, genotipo, fenotipo, diploide, haploide, otras.

A partir de esta Matriz de competencias, se procedió a diseñar la Prueba Objetiva, la cual presenta reactivos de respuesta sencilla, para cada competencia, adecuando la estructura del instrumento. Con ítems 25% fácil 50% medio, 25% Difícil. Finalmente, se agregó una sección donde se podía recoger el nivel de interés de los estudiantes en el aprendizaje de temas de Ciencias Biológicas.

XII Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

Prueba Diagnóstica



República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la Educación
U.E. Colegio "Nuestra Señora de Coromoto"
Asignatura: Ciencias Biológicas.
Docente: Alana Márquez Reverand
Grado: 4º año / Fecha: _____
Nombre del estudiante: _____

Año escolar 2015-2016
SECUNDARIA

PARA LOS ESTUDIANTES DEL 4TO AÑO

I Parte. Verdadero y falso. Completar. En el siguiente grupo de planteamientos se pretende conocer los saberes previos que tiene el estudiante en cuanto a la competencia N° 1: **Explica el funcionamiento general de la célula.** Para ello, indique con una X cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Recuerde que existe una (1) sola respuesta correcta para cada propuesta.

- 1.- Las células eucariotas tienen el material genético disperso en el citoplasma. V () F ()
- 2.- Las células vegetales presentan pared celular. V () F ()
- 3.- Las mitocondrias son los organelos encargados de la respiración celular. V () F ()
- 4.- En el Aparato de Golgi se encuentra la información genética del organismo. V () F ()

II Parte. Selección Simple. En el siguiente grupo de planteamientos se pretende conocer los saberes previos que tiene el estudiante en cuanto a la competencia N° 2 **Describe los niveles de organización de los seres vivos.** Encierre con un círculo la letra correspondiente a la respuesta correcta entre las opciones presentadas para los siguientes planteamientos. Recuerde que existe una (1) sola respuesta correcta para cada propuesta.

- 1.- El elemento del nivel biológico de organización de los seres vivos que está constituido por dos o más células con funciones específicas, es el:

a.- Órgano
b.- Tejido.
c.-Célula
- 2.- La partícula funcional más pequeña que representa a un elemento y que forma parte del nivel químico de los seres vivos, se conoce como:

a.- Molécula
b.- Átomo
c.- Macromolécula
- 3.- El elemento del nivel ecológico de organización de los seres vivos que está determinado por un clima particular, es el:

a.- Ecosistema
b.- Comunidad.
c.-Bioma
- 4.- Las mitocondrias, los cloroplastos, los lisosomas, son organelos u orgánulos celulares, clasificados dentro del nivel:

a.- Ecológico
b.- Químico.
c.- Biológico

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

III Parte. Pareo. En el siguiente grupo de planteamientos se pretende conocer los saberes previos que tiene el estudiante en cuanto a la **Competencia N° 3 Describe los procesos de División celular: Meiosis y Mitosis.** En la columna A aparecen los nombres de los procesos de división celular: MITOSIS Y MEIOSIS. En la columna B, aparecen las características de estos procesos. Coloca en el paréntesis el número que identifica al nombre de los procesos (Mitosis y Meiosis) que coincide con la característica que le corresponde. Los números que identifican a los procesos en la columna A, pueden usarse 4 veces cada uno.

COLUMNA A	COLUMNA B
1. Mitosis	() Ocurre en las células sexuales.
	() Existe intercambio de material genético.
	() El contenido cromosómico es haploide.
	() Comienza a ocurrir al madurar los órganos sexuales.
2. Meiosis	() No se da el intercambio de material genético
	() El contenido cromosómico es Diploide
	() Se produce a partir de las primera células embrionarias.
	() Ocurre en las células somáticas

IV Parte. Completar. En el siguiente grupo de planteamientos se pretende conocer los saberes previos que tiene el estudiante en cuanto a la **Competencia N° 4: Utiliza los términos empleados en el estudio de la genética.** Para ello, en el espacio en blanco, escriba la palabra que completa el texto de manera coherente, de acuerdo con lo tratado en clases. Recuerde que existe una (1) sola respuesta correcta.

- Cada una de las formas alternativas que puede tener un mismo gen se denomina: _____
- El organismo cuyos dos genes del par de alelos son iguales para una característica, se conoce como: _____
- La característica o rasgo observable de un organismo, producto de la expresión de un gen, se denomina: _____
- El tipo de célula que contiene toda la información genética del individuo; es decir, el total de sus cromosomas, se denomina: _____

V Parte. Intereses. Encierre con un círculo el número que indica el grado de interés que usted tiene hacia el aprendizaje de temas en el área de las Ciencias Biológicas.

Mucho	5	4	3	2	1	Nada
-------	---	---	---	---	---	------

¡Gracias por su participación!

DESARROLLO

Análisis de los Resultados

Los resultados obtenidos en la aplicación de la Prueba Diagnóstica se presentan a continuación, misma que fue administrada a un grupo de 25 estudiantes asistentes (de 37 que conformaban la sección). Estos datos fueron procesados a través de herramientas estadísticas sencillas como la organización porcentual; tomando en cuenta la cantidad de respuestas por cada competencia abarcada. Posteriormente, se procedió a presentar los resultados en forma de gráficos circulares y la interpretación de las mismas, lo que dio lugar a un análisis descriptivo, deductivo e inferencial.

A continuación, se presentan los gráficos que permiten una mejor apreciación de los resultados y su posterior análisis.

Leyenda	
NO	No se observó
MD	Medianamente Deficiente
D	Deficiente
B	Bien
E	Excelente

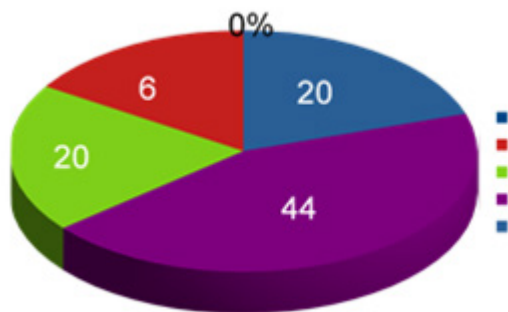


Gráfico n° 1. Competencia n° 1: Explica el funcionamiento general de la célula

Con respecto a esta primera competencia, los estudiantes consultados, mostraron en 20% tener una idea Excelente (E) y en un 44% Buena (B), un 20% Deficiente (D), 16 % Muy deficiente (MD) y 0% No se observó (NO) conocimiento sobre este tema.

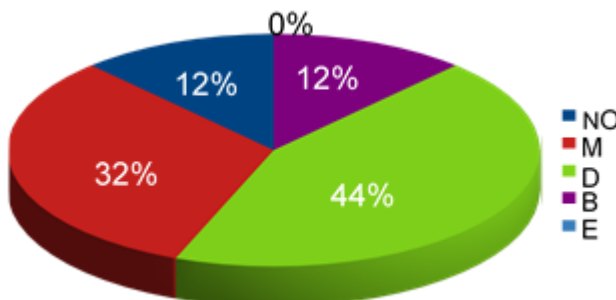


Gráfico n° 2. Competencia 2. Describe los niveles de organización de los seres vivos

XII Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia: Una realidad pospandemia

Seguidamente, al ser consultados acerca de los niveles de organización de los seres vivos, los estudiantes mostraron en 0% de nivel Excelente (E) y en un 12% Buena (B), un 44% Deficiente (D), 32 % Muy deficiente (MD) y 12% No se observó (NO) conocimiento sobre este tema.

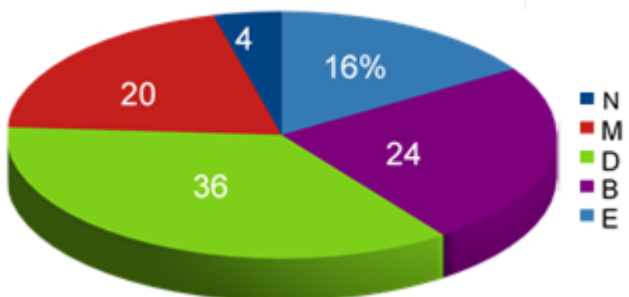


Gráfico nº 3. Describe los procesos de división celular (meiosis y mitosis).

En cuanto al tema de la División celular un 16% de los estudiantes demostraron tener una idea Excelente (E) acerca del tema, 24% Buena (B), un 36% Deficiente (D), 20 % Muy deficiente (MD) y en un 4% de los consultados No se observó (NO) conocimiento sobre este tema.

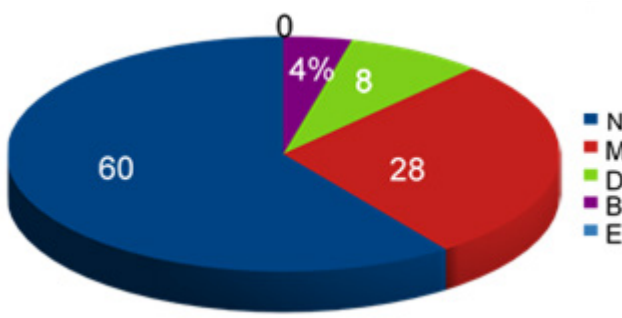


Gráfico nº 4. Utiliza los términos empleados en el estudio dela genética

La muestra consultada mostró no conocer los términos empleados en el estudio de la genética (0% Excelente), 4% Buena (B), un 8% Deficiente (D), 28 % Muy deficiente (MD) y en el 60% de los estudiantes No se observó (NO) la competencia.

Leyenda	
1	Sin Interés
2	Poco interesado
3	Medianamente interesado
4	Interesado
5	Muy Interesado

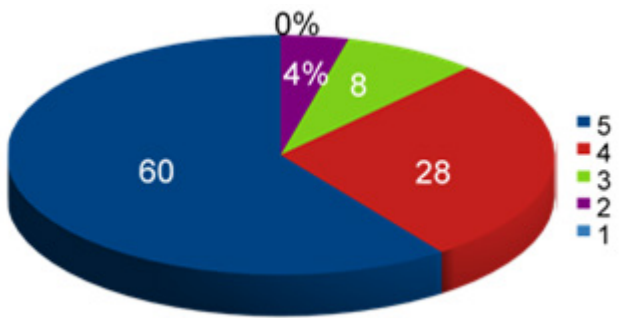


Gráfico nº 5. Grado de interés que tiene en el aprendizaje de temas en el área de Ciencias Biológicas

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

Finalmente, con respecto al grado de interés; siendo el grado más elevado el número 5 y el menor interés, el número 1 (Ver Modelo de prueba), los estudiantes a los cuales se les aplicó la prueba diagnóstica manifestaron en un 32% tener mucho interés y en un 8% manifestaron no tener interés en el aprendizaje de temas de la Ciencia Biológica.

ANÁLISIS GENERAL

Toda vez que se han analizado los resultados obtenidos de la aplicación de la prueba objetiva y de haberlos presentado en gráficos circulares, se procedió a interpretarlos y a redactar el siguiente análisis general, donde se exponen los aspectos más relevantes extraídos de la evaluación diagnóstica. Posteriormente, se contrastará con lo que disponen las fuentes bibliográficas con respecto al tema.

Con respecto a la Competencia n° 1, Explica el funcionamiento general de la célula, al agrupar los resultados de Excelente y Bueno, se tiene que un 64% conoce la diferencia entre una célula eucariota y una procariota; de igual manera, se infiere que conocen la diferencia entre una célula vegetal y un animal y algunos organelos celulares y sus funciones.

Solo un 12% (Sumando Excelente y Bueno) reconoce los niveles químico, biológico y ecológico de organización de los seres vivos, tema correspondiente a la Competencia n° 2 Describe los niveles de organización de los seres vivos.

El reconocer los procesos de meiosis y mitosis (División celular), en cuáles células ocurren, si existe o no intercambio de material genético, en qué momento de la vida del individuo comienzan a ocurrir estos procesos; fue posible para el 30% de los estudiantes consultados (siempre sumando los Excelentes con los Buenos).

Seguidamente se pudo constatar que solo 4% de los estudiantes conoce los términos empleados en el estudio de la genética (Competencia n° 4), vocablos como: Alelo, Homocigoto, Fenotipo, Célula Diploide.

De lo antes observado, se puede inferir que los estudiantes tienen debilidades en los temas vistos en el periodo académico anterior (3er año de Educación Media General) muy a pesar de manifestar que tiene un interés o mucho interés; 80% entre los niveles 3, 4, 5 de la escala propuesta a los estudiantes.

De allí la importancia de analizar los factores que pueden influir en estas debilidades, posiblemente los casi tres meses de vacaciones entre un curso y otro sea un factor determinante, como lo plantean Martínez y Laurido (2012) en su estudio cuyos resultados “muestran que luego de dos meses de vacaciones, los estudiantes recuerdan muy poco o conocen muy poco de la temática a tratar” (Pág. 94).

Tomando en cuenta estos resultados, que señalan que un número significativo de estudiantes no poseen conocimientos previos necesarios para abordar con éxito el proceso de enseñanza aprendizaje planteado en las planificaciones de los temas a tratar; y dado que la evaluación diagnóstica tiene como fin constatar qué y cuáles contenidos y habilidades de los previstos para ese nivel presenta cada educando, a fin de utilizar una serie de actividades remediales de no dominar las conductas en la forma deseada.

Es decir, que señala por dónde empezar y conduce el proceso uniformemente (Guerra-López 2007, p. 27) y siguiendo lo que indican Díaz y Barriga (2002, p. 297) quienes hablan de dos posibles medidas: primero, modificar la planificación tanto como sea posible para que haya una mejor adecuación entre la capacidad cognitiva y el programa escolar. Y una segunda posibilidad es que los alumnos participen en algún curso o en una serie de lecciones preliminares de carácter propedéutico o remedial.

Siguiendo la segunda recomendación de Díaz y Barriga, se realizaron una serie de actividades sencillas, que permitieron abarcar estos temas sin entorpecer el desarrollo natural de lo planificado, más allá de lo que se interrumpió (Cortes eléctricos, suspensión de clases, entre otros). Las actividades abarcaron: Redacción y discusión de glosarios de términos, cuadros resúmenes de la división celular (meiosis y mitosis), mapa mental de los niveles de organización de los seres vivos.

CONCLUSIONES

La investigación da respuesta a los 4 objetivos específicos planteados:

Identificar los métodos y procedimientos que orientan la evaluación diagnóstica sobre los contenidos de Ciencias Biológicas en los estudiantes del 4to año de E.M.G. de la U.E. “Nuestra Señora de Coromoto”.

Para iniciar con el proceso de la evaluación diagnóstica, se tomó en cuenta lo aprendido durante la formación docente de la investigadora en la clase de Práctica Profesional II, es decir, se elaboró una “Matriz de competencias a evaluar en la Prueba Diagnóstica” tomando en cuenta los temas estudiados en el nivel anterior (3er año) que son base para los temas a trabajar en 4to año.

Elaborar una Prueba Objetiva para diagnosticar los conocimientos previos acerca de los contenidos de Ciencias Biológicas en los estudiantes del 4to año de E.M.G. de la U.E. “Nuestra Señora de Coromoto”.

El diseño y aplicación de la prueba diagnóstica se realizó a principios del año escolar 2015-2016, sin inconvenientes que merezcan ser mencionados. Sin embargo, en lo que se refiere al aprendizaje de los contenidos evaluados, se pudo evidenciar la deficiencia en los mismos. Por otro lado, se observó que a pesar de que los intereses de los estudiantes en el aprendizaje de los temas de ciencias biológicas están entre los niveles medios y altos, el aprendizaje real, significativo, es bajo.

Evaluar las acciones a seguir luego de conocidos los resultados de evaluación diagnóstica de los contenidos de Ciencias Biológicas en los estudiantes del 4to año de E.M.G. de la U.E. “Nuestra Señora de Coromoto”.

Dentro de las acciones a seguir para solventar las deficiencias en los temas 40 evaluados se aplicaron estrategias de aprendizaje como la elaboración de glosarios, mapa mental, entre otras; de manera que los estudiantes pudieran refrescar estos conocimientos y poder presentar los nuevos contenidos con mayor fluidez.

Derivar conclusiones y recomendaciones.

Es importante que los docentes de Ciencias Biológicas diseñen baterías de pruebas que les permitan recoger la mayor cantidad de información acerca de los saberes previos de los temas que se desean estudiar durante el período siguiente, para poder planificar de manera satisfactoria los contenidos y estrategias que le permita a los estudiantes un mejor aprendizaje.

Sin evaluación diagnóstica se desconoce los conocimientos previos que tienen o no los estudiantes y por ello el proceso pedagógico puede fracasar porque el aprendizaje no tiene andamiaje no puede ser significativo porque las nuevas ideas no tienen conceptos previos para anclaje.



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

REFERENCIAS

- Andonegui, J. (2011). La evaluación de los aprendizajes en la formación integral (I): Estrategias para el aula. Editorial El Nacional.
- Carlino, F. (2006). Evaluación educacional. Ediciones Larousse.
- Díaz, F., & Barriga, A. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista. McGraw Hill.
- Guerra-López, I. (2007). Evaluación y mejora continua: Conceptos y herramientas para la medición y mejora del desempeño. AuthorHouse.
- Palella, S., & Martins, F. (2010). Metodología de la investigación cualitativa. FEDUPEL.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2012). Manual de trabajos de grado, de especialización y maestría y tesis doctorales. FEDUPEL.



XIII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG



Celebradas del 11 al 15 de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

PONENCIAS IN EXTENSO

HOMBRE Y AMBIENTE



XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

LOS SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS Y SUS APORTES AL SISTEMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE LA REGIÓN GUAYANA

Elizabeth Seresat González López
elizabethseresat2@gmail.com
Universidad Nacional Experimental de Guayana
Puerto Ordaz, Venezuela

Los sistemas de educación superior deben evolucionar para enfrentar los cambios rápidos y complejos del mundo moderno, superando modelos obsoletos que no reflejan las realidades locales y regionales, limitando así una planificación eficaz del desarrollo. La teoría de los Sistemas Socio-ecológicos (SSE) enriquece la comprensión de la interacción entre sistemas ecológicos y humanos, permitiendo conocer las diversas dimensiones de la producción, el uso de recursos naturales y las relaciones que sostienen los sistemas de producción basados en adaptaciones históricas. Esta investigación busca generar conocimiento sobre los SSE y su papel en la construcción de nuevos modelos de educación superior en la región, en torno a los enfoques Transdisciplinarios y Transversales. Metodológicamente, se propone reflexionar y recopilar herramientas conceptuales y multi-metódicas para mejorar los procesos socio- ecológicos y optimizar la enseñanza y el aprendizaje en estos entornos, representando la realidad de la vida local de todas las comunidades que conforman a Guayana. En este sentido, se propone como aproximación, la construcción de un enfoque analítico que guíe un marco de referencia basado en la Panarquía para comprender las múltiples escalas de funcionamiento de los SSE en la Región Guayana. El planteamiento metódico buscará explicar los escenarios de planificación estratégica y la redundancia funcional y estructural de todo el sistema. Se analizarán las retroalimentaciones positivas y negativas entre factores sociales y ecológicos, utilizando indicadores para rastrear cambios y evaluar el impacto de las acciones humanas en el entorno natural. El análisis de modelos de sistemas complejos permitirá simular interacciones, predecir situaciones futuras y valorar la resiliencia del mismo. Estos métodos facilitarían la toma de decisiones informadas para la gestión eficaz de políticas públicas, a través de la auto- reflexividad en los SSE; aportando así, en la implementación de nuevos modelos de educación superior para Guayana, que conduzcan a un desarrollo social e integral.

Palabras clave: sistema de educación superior, sistema socio-ecológico, región Guayana, transdisciplinariedad, desarrollo social integral.



INTRODUCCIÓN

Los sistemas de educación superior deben adaptarse a los rápidos y complejos cambios del mundo moderno, dejando atrás modelos obsoletos que ya no cumplen funciones críticas en la educación, investigación y extensión, para comprender la complejidad de esta modernidad. A finales de los años 80 y principios de los 90, la teoría de Sistemas Socio-ecológicos (SSE) enriqueció nuestra comprensión de la realidad como una interacción dinámica entre ecosistemas y sistemas.

Los métodos de sistemas socio-ecológicos permiten comprender mejor la complejidad biológica, psicológica y espiritual de las actividades humanas en entornos naturales. Estos enfoques analizan diversas dimensiones de la realidad, facilitando la comprensión de la producción, el uso de recursos y las relaciones que sostienen los sistemas de producción, basadas en adaptaciones históricas entre humanos y naturaleza. Las interacciones en redes, desde grupos familiares hasta ecosistemas, constituyen sistemas socio-ecológicos que nos proporcionan la información necesaria para vivir.

El estudio analiza cómo la investigación en sistemas socio-ecológicos puede aportar a la creación de nuevos modelos de educación superior, posibilitando la construcción de procesos educativos significativos desde y para las diferentes realidades socio-ecológicas (Aguilar, et. al., 2017), y que permita definir enfoques epistemológicos para lograr un desarrollo social e integral.

El estudio busca contribuir a la discusión sobre la creación de sistemas de educación superior que ofrezcan herramientas para que los profesionales enfrenten problemas globales y complejos. Se propone que la educación superior implemente programas de investigación que integren diversas disciplinas, promoviendo un enfoque inter, trans-disciplinario y transversal para abordar los desafíos y oportunidades regionales. Además, se destaca la importancia de que las organizaciones de planificación del desarrollo sean informadas y creativas en la formulación de políticas públicas que favorezcan la sostenibilidad y resiliencia local.

DESARROLLO

La idea de tesis que se propone como investigación doctoral, está titulada “Modelo Conceptual para el Sistema de Educación Superior con enfoques Transdisciplinarios y Transversales para la Región Guayana”. Se enmarca, como complemento al programa “El Desarrollo Social Integral de Guayana desde la Universidad”, propuesto por Milano (2023). Como argumento de la idea de tesis, existe el esfuerzo de un ordenamiento de estas ideas sobre las cuales se quiere estructurar la investigación alrededor de la transdisciplinariedad y trans-versalidad, que permita transformar la estructura curricular para la formación de los profesionales en la Región Guayana, a fin de expandir su comprensión hacia una interpretación compleja eco-sistémica, que coadyuve a transformar todas las prácticas sociales en la región, la cual posee características únicas, complejas y dinámicas.

Por lo tanto, en el siguiente nivel se considera la importancia de desarrollar una serie de argumentos que sustenten la idea de investigación doctoral. A nivel de, a) Teoría: los conceptos y principios que guían la idea de tesis doctoral; b) Metodología: cómo se aplican estos conceptos y principios en la práctica, de acuerdo a la realidad de la Región Guayana; y c) Epistemología: el valor agregado que aportan estas ideas al conocimiento científico de las Ciencias Ambientales.

Para lograr los objetivos de este estudio, según la Figura 1, debemos considerar investigaciones que apliquen los enfoques inter-disciplinarios y trans-disciplinarios requeridos por la teoría del sistema socio-ecológico y, al mismo tiempo, prestar más atención a la construcción de nuevos modelos de educación superior. Esto contribuye al análisis de la complejidad de la dinámica (natural-humana) y representa las realidades de vida local de todas las comunidades que conforman el área en la que se establece el escenario de planificación del desarrollo. Esto permitirá una gestión eficaz de la gobernanza de la región de Guayana.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

Según diversos autores (Sherman, 2012; Rodríguez et al., 2019), la complejidad regional puede analizarse desde la perspectiva teórica de los ciclos adaptativos y la Panarquía, que son conceptos y características fundamentales de los SSE. Para lograr nuevas formas de desarrollo en el futuro, es necesario considerar los aspectos ambientales, y todas las dimensiones sociales de la región Guayana desde una perspectiva de sistemas.

En términos simples, cuando en este artículo hablamos de modelo de desarrollo y bienestar de las personas, existe una diferencia entre ellos. El modelo de desarrollo se refiere a las estrategias y políticas implementadas para promover el crecimiento económico, la justicia social y la sostenibilidad ambiental, como lo afirman Fuente, et al., (2017); mientras que el bienestar de las personas, es el resultado de estas estrategias y políticas efectivas en términos de calidad de vida, salud, educación y felicidad (López, 2019). Reyes (2009) señala que es importante recordar que un modelo bien desarrollado no garantiza automáticamente el bienestar, si no se implementa adecuadamente o no se adapta a las necesidades específicas de las personas y comunidades.

El modelo de desarrollo social e integral propuesto para la Región Guayana se define como un conjunto de pautas y prácticas socio-productivas basadas en el consenso y acuerdo entre los actores sociales organizados, respetando su forma de vida y preservando la identidad local. Este modelo incluye aspectos económicos, culturales, sociales, ambientales, políticos, tecnológicos y geográficos, y busca el bienestar general del grupo social a través de su implementación global.

Objetivos de la investigación

Abordar la importancia de generar conocimiento sobre los sistemas socio-ecológicos y su papel en la creación de nuevos modelos en la educación superior regional orientados al desarrollo social integral. Se propone reflexionar y recopilar herramientas conceptuales y metodológicas para mejorar los procesos socio-ecológicos y optimizar la enseñanza y el aprendizaje en estos entornos.

Además, un sistema de educación enfocado hacia los sistemas socio-ecológicos, crea condiciones para el desarrollo de la sociedad en su conjunto, donde se deben realizar esfuerzos para promover la transformación social y la integración de todos los actores locales en procesos participativos, holísticos y sensibles al contexto.

Conceptos y principios básicos de los Sistemas Socio-ecológicos y su contribución al Sistema de Educación Superior

Detrás del marco de los sistemas socio-ecológicos se encuentra la premisa de que los sistemas sociales y ecológicos están estrechamente interconectados. Esta perspectiva enfatiza el concepto holístico de “hombre en la naturaleza” (Sánchez, 2014; Calderón, 2017). Se sostiene que la gestión de los recursos naturales no es simplemente una cuestión ecológica o social, sino una combinación de muchos componentes. Los sistemas en los que interactúan múltiples factores como culturales, políticos, sociales, económicos, ecológicos, tecnológicos y de otro tipo se denominan sistemas socio-ecológicos (Sherman, 2012).

Según este enfoque, los sistemas socio-ecológicos se componen de diferentes partes que interactúan para formar entidades más complejas. En este caso, la epistemología sigue siendo una perspectiva sistémica y holística, que enfatiza la contribución de componentes clave a la dinámica de todo el sistema, en lugar de centrarse en una comprensión detallada de las partes. Las nuevas propiedades que surgen en los sistemas socio-ecológicos como resultado de interacciones y retroalimentaciones socio-ambientales se reconocen como propiedades emergentes.

En este estudio, se presentan los SSE como nuevo paradigma que ha surgido de manera esencial para poder discutir, explicar y analizar las cuestiones socio-ambientales contemporáneas. Los SSE, son

XII Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia: Una realidad pospandemia

un enfoque práctico en evaluar la capacidad de las sociedades para adaptarse y transformarse (Baggio, et al., 2017). También se destaca en ir más allá de la antigua visión de que los mundos natural y social están separados (Saras, 2018).

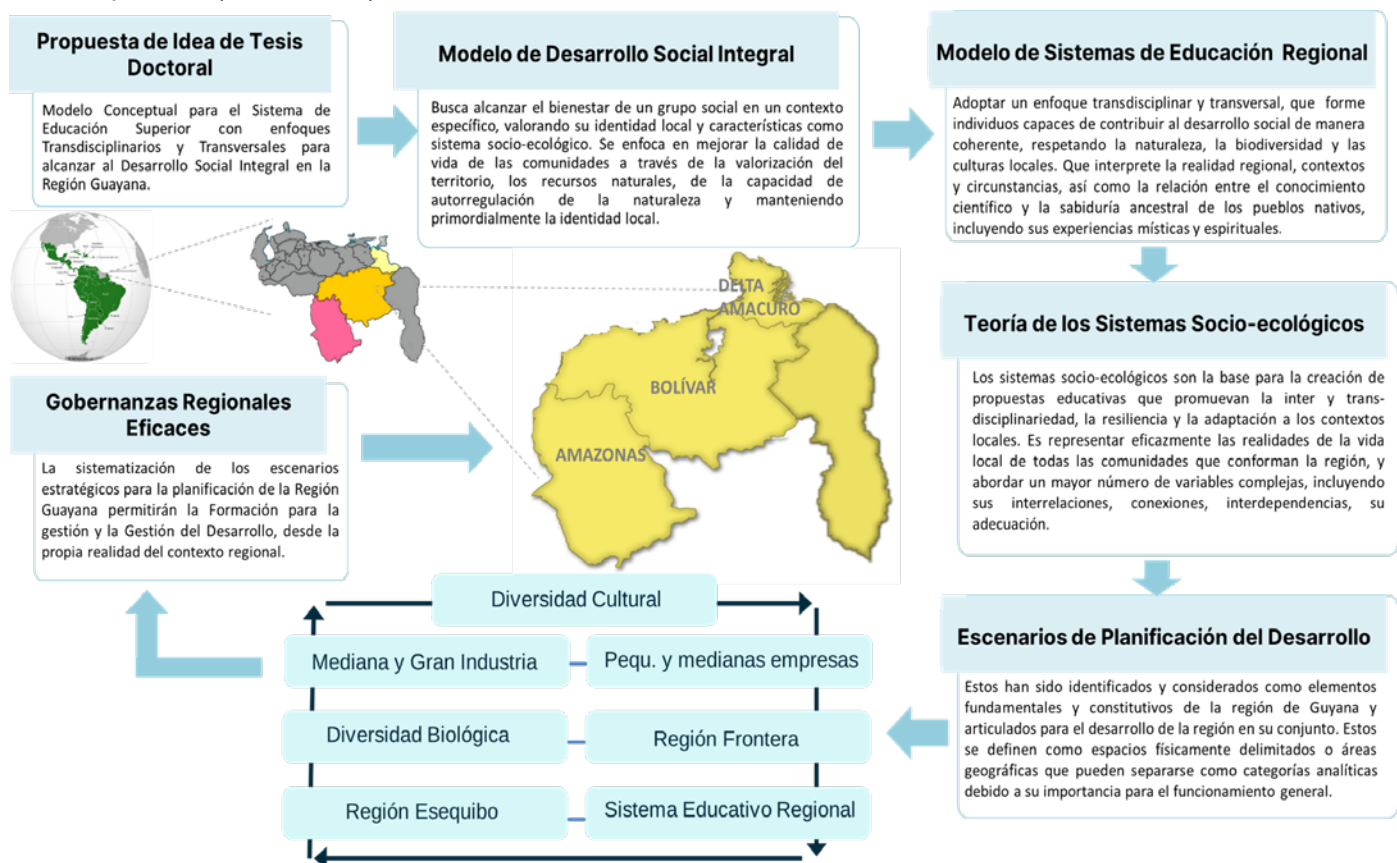


Figura 1: Aspectos importantes de los Sistemas Socio-ecológicos aplicados al estudio de la Región Guayana.

Este nuevo paradigma ahora enfatiza que las sociedades humanas, sus economías, políticas y culturas son partes constituyentes de la biosfera y la están transformando como puentes regionales y globales. De esta interacción emerge un sistema socio-ecológico, cuyos componentes interactúan y se ajustan de manera dinámica y continua (Calderón, Op. cit.).

Muchos autores que estudian los SSE (Avendaño et. Al., 2020; Sánchez, 2014; Calderón, Op. cit.) sostienen que un aspecto central de estas interacciones son los servicios ecosistémicos, es decir, los beneficios que la sociedad obtiene de los ecosistemas y que constituyen la base de su desarrollo y sostenibilidad. De manera similar, se caracterizan por una alta complejidad organizacional espacial y temporal (Saras, Op. cit.; Baggio, Op. cit.). Su dinámica exhibe cambios no lineales y transiciones abruptas con velocidad, escala y conectividad impredecibles, es decir, que provocan cambios estructurales y funcionales. A su vez, pueden influir en la provisión de servicios ecosistémicos que apoyan las actividades económicas y productivas de las comunidades sociales. En este sentido, el paradigma de los SSE es un enfoque que entiende la complejidad (Calderón, Op. cit.; Jiménez et al., 2021; Castillo et al., 2015) y el manejo adaptativo de los sistemas, de forma de asegurar la sostenibilidad de la vida en el planeta.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia: Una realidad pospandemia

Los SSE, se han consolidado con el marco de referencia de los enfoques de i) La Resiliencia, entendida como la habilidad que tienen los SSE (Calderón, Op. cit.), para absorber perturbaciones y re-organizarse durante el proceso de cambio, de manera que mantienen esencialmente las mismas funciones, estructuras, identidad y retroalimentación (Prieto, 2013); ii) Los Ciclos Adaptativos Complejos, también conocidos como enfoques de pensamiento de resiliencia, que analizan la auto-organización, los efectos de umbrales y no-linealidad de los SSE (Calderón, Op. cit.), permite razonar en término de resiliencia de un sistema, por procesos no lineales, variables rápidas y variables lentas, colapso creativo, incertidumbre y vulnerabilidad (Sherman, 2012); y iii) La Panarquía, permite describir las interacciones multi-escalas y los cambios del sistema a través del tiempo (Rodríguez, et. al., 2019; Prieto, 2013).

Rathe (2017), sostiene que la auto-reflexividad de la complejidad crítica proporciona a los investigadores y formuladores de políticas públicas una manera de comprender y conceptualizar la naturaleza dinámica e interdependiente de los sistemas socio-ecológicos. A diferencia de los métodos científicos tradicionales, que se basan en gran medida en los principios de reducción y separación, la lógica de la complejidad crítica nos permite pensar críticamente sobre los límites de la creación de conocimiento y desarrollar intervenciones de resolución de problemas para modelar y comprender a los SSE.

Para continuar, Cerón, et al. (2019) mantiene que la complejidad inherente de los SSE, dificulta su incorporación a programas curriculares y de investigación que no están diseñados para abordar cuestiones interdisciplinarias y transdisciplinarias. Según Mazzeo (2016), las instituciones educativas suelen ser conservadoras y pueden resistirse a cambios importantes en el plan de estudios y los métodos de instrucción. La adopción de enfoques tan nuevos y diferentes puede encontrar resistencia tanto a nivel administrativo como a nivel de docencia e investigación.

Entonces, aunque el enfoque de los SSE tiene muchos beneficios potenciales, su implementación en el sistema educativo enfrenta una serie de obstáculos importantes. Superar estos desafíos requiere un esfuerzo concertado para promover la inter y trans-disciplinariedad, capacitar a los docentes, desarrollar programas e investigaciones en esta área y demostrar los beneficios prácticos de este enfoque (Morales, et. al., 2021).

Los SSE enfatizan la importancia de la adaptabilidad y la resiliencia al comprender la complejidad de cuestiones como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la contaminación ambiental, inclusive al entender la sostenibilidad y la gobernanza. En el contexto educativo, esto significa la capacidad de las instituciones para adaptarse a los cambios rápidos. Debe estar estrechamente conectado con la comunidad. Los programas educativos no sean sólo teóricos sino también aplicables a las realidades sociales y ambientales de las comunidades locales. Específicamente, este estudio tiene como objetivo proponer una transformación de la educación superior, que eviten el trauma del desarrollo fragmentado actual y promuevan la integración y socialización del conocimiento local y regional, y que fomente la participación ciudadana de todos los sectores de la sociedad.

El Sistema Socio-ecológico de la Región Guayana y sus escenarios de planificación

El planteamiento de un modelo de desarrollo y el establecimiento de sus dimensiones para la Región Guayana, ha significado un proceso complejo y multidimensional que requiere un enfoque holístico, ya que cada una de las dimensiones interactúan y se influyen mutuamente, creando un sistema dinámico que debe ser gestionado de manera integral.

Los investigadores que se mencionan, han propuesto diversas teorías y modelos para abordar desafíos económicos y de desarrollo. Fujita et al. (2004) analizan cómo la nueva geografía económica afecta la concentración de actividades y el desarrollo regional. Delgado (2017) subraya la importancia de las capacidades humanas, basándose en el trabajo de Amartya Sen, y aboga por un enfoque en la libertad y oportunidades para el bienestar. Fonseca (2020) destaca el papel del capital social y la participación



**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

comunitaria, según Elinor Ostrom, para lograr una gestión sostenible de recursos comunes. Por último, Zambrano (2008) resalta la importancia de la planificación regional en el desarrollo local y regional.

Según el modelo de desarrollo denominado “Desarrollo Social Integral” propuesto por Milano (2023), para su comprensión el autor propone incluir en el mismo “escenarios de planificación estratégica”. En el caso de Milano (op. cit.), se definen como espacios físicamente delimitados o áreas geográficas y pueden separarse como categorías analíticas debido a su importancia para la actividad humana en general. Estos escenarios se identifican de la siguiente manera: a) Gran industria. b) Pequeñas y Medianas Empresas. c) Diversidad cultural. d) Zonas de frontera terrestre. e) Diversidad Biológica f) La región del Esequibo; g) el sistema educativo regional.

De acuerdo a los escenarios de planificación ya mencionados (ver Figura 2), para una mejor comprensión y análisis, se aplicarán los principios propuestos por los sistemas socio-ecológicos y cada escenario no se analiza por separado, sino que se define entendiendo que los sistemas sociales y los sistemas ecológicos son interdependientes y dependen unos de otros para su funcionamiento y sostenibilidad. También se considerarán los aspectos de la diversidad biológica, culturales, institucionales, económicos, geográficos y otros, y la redundancia funcional y estructural de todo el sistema en la Región Guayana, que son aspectos importantes que determinan la resiliencia y la capacidad de adaptación de los sistemas socio-ecológicos. Por un lado, comprender las múltiples escalas de funcionamiento de estos sistemas (escalas de tiempo y espacio), desde lo local a lo global y viceversa, y de corto a largo plazo, son de gran relevancia.

Las retroalimentaciones positivas y negativas se analizan en función de las interacciones y dinámicas entre factores sociales y ecológicos. Ciertos indicadores se utilizan para rastrear cambios en el sistema y evaluar cómo las acciones humanas afectan el entorno natural y viceversa (Salas, et al., 2012). El análisis de modelos de sistemas complejos permite simular interacciones y respuestas dentro de un sistema, predecir posibles situaciones futuras y evaluar la resiliencia del sistema, entendida como la capacidad de un sistema para absorber perturbaciones y reorganizarse a medida que evoluciona, manteniendo esencialmente la misma función, estructura, identidad y respuesta (Castillo, et al., 2015; Chontasi, et al., 2021).

Este enfoque también nos permite analizar cómo los cambios en los ecosistemas afectan los servicios ecosistémicos que brindan a la sociedad y cómo las acciones humanas cambian esos servicios (Cerón, et al., 2019). Estos métodos permiten una comprensión amplia e integral de los sistemas socio-ecológicos y facilitan la toma de decisiones informadas para la gestión eficaz de las políticas públicas orientadas al desarrollo de la sociedad en su conjunto.

REFLEXIONES FINALES

La educación es especialmente el instrumento para construir una base sólida para formar ciudadanos competentes, lo cual es importante para organizar una sociedad armoniosamente conectada y simbiótica, basada en las características del contexto local, es decir, una representación holística de la realidad concreta de todos los fenómenos que en ella ocurren. La importancia de la educación superior basada en el enfoque de los Sistemas Socio-ecológicos es que promueve la inter y trans-disciplinariedad, integra conocimientos de las ciencias naturales, ciencias sociales y las humanidades. Esto fomenta una educación más integral y relevante, permitiendo a los ciudadanos trabajar en equipos inter-disciplinarios y abordar los problemas desde múltiples perspectivas. El sistema de educación superior de la Región Guayana debe desempeñar un papel activo en la creación de conocimientos y habilidades que impulsen hacia un desarrollo social e integral, fomentando nuevas formas de interacción entre sus principales funciones, como la investigación, docencia y extensión.

XII Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia: Una realidad pospandemia

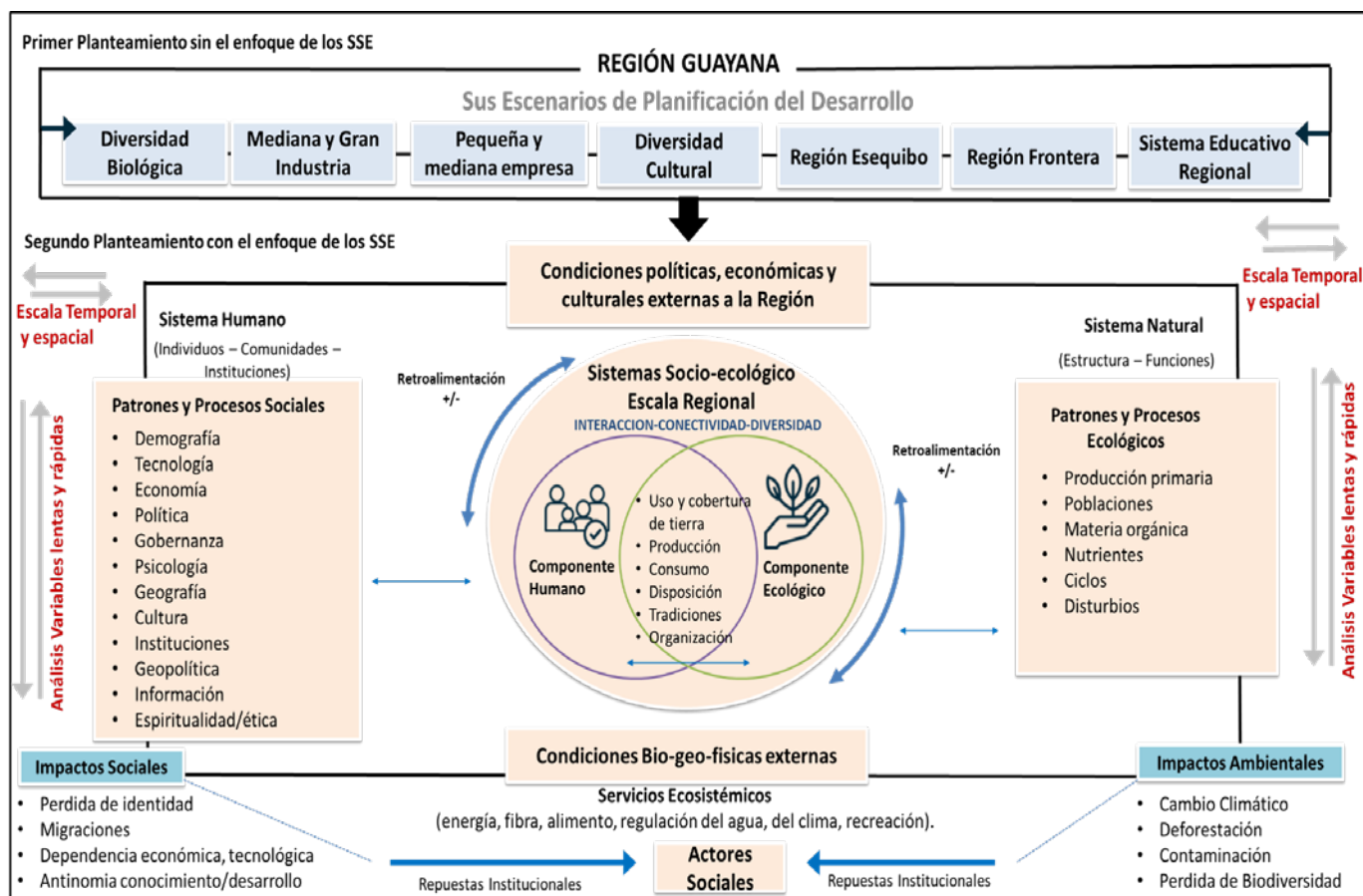


Figura 2: El Sistema Socio-ecológico de la Región Guayana y sus escenarios de planificación.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

REFERENCIAS

- Avendaño, D., Cedeño, B., & Arroyo, M. (2020). Integrando el concepto de servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial. *Revista Geográfica de América Central*, 65(2), 63-90. <https://doi.org/10.15359/rgac.65-2.3>
- Aguilar, M., Mercantilista, J., & Silva, E. (2017). Aportaciones de las percepciones socio-ecológicas a la educación ambiental. *Revista Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 5(15). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Baggio, J., & Calderón, R. (2017). Los sistemas socioecológicos y su resiliencia: Una introducción. En R. Calderón (Ed.), *Los sistemas socioecológicos y su resiliencia: Casos de estudios* (pp. 12-23). Editorial Gedisa, Universidad Autónoma Metropolitana.
- Calderón, R. (2017). *Los sistemas socioecológicos y su resiliencia: Casos de estudios*. Editorial Gedisa, Universidad Autónoma Metropolitana.
- Castillo, L., & Velázquez, D. (2015). Sistemas complejos adaptativos, sistemas socio-ecológicos y resiliencia. *Revista Quivera*, 17(2), 11-32. <https://www.redalyc.org/journal/401/40143424002/html/>
- Cerón, V., Vargas, G., Figueroa, A., & Restrepo, I. (2019). El enfoque de sistemas socioecológicos en las ciencias ambientales. *Revista Investigación y Desarrollo*, 27(2), 85-109. https://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012132612019000200085
- Chontasi, F., Noguera, J., & Ortega, D. (2021). Resiliencia socio-ecológica: Una perspectiva teórico-metodológica para el turismo comunitario. *Siembra*, 8(2). <https://doi.org/10.29166/siembra.v8i2.2967>
- Delgado, A. (2017). El enfoque de las capacidades: Algunos elementos para su análisis. *Revista Espacio Abierto*, 26(2), 201-217. <https://www.redalyc.org/journal/122/12252818012/html/>
- Fonseca Sánchez, J. C. (2020). El pensamiento de Elinor Ostrom sobre el capital social en la gobernanza de los bienes comunes y el desarrollo sostenible. *Revista Agroalimentaria*, 26(50), 235-247. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199264891014>
- Fuentes, E., & Plou, P. (2017). Desarrollo humano desde la perspectiva del crecimiento. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 23(4), 81-97. <https://www.redalyc.org/journal/280/28055641007/html/>
- Fujita, M., & Krugman, P. (2004). La nueva geografía económica: Pasado, presente y futuro. *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research*, 4, 177-206. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28900409>
- Jiménez, V., Ortega, A., & Tejeda, C. (2021). Gestión adaptativa en sistemas socioecológicos: Un estudio de caso de las palmas camedor (*Chamaedorea quezalteca*) en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México. *Revista de Ciencias Ambientales*, 56(2), 81-101. <https://doi.org/10.15359/rca.56/2.5>
- López, R. (2019). Bienestar y desarrollo: Evolución de dos conceptos asociados al bien vivir. *Revista Telos*, 21(2), 288-312. <https://www.redalyc.org/journal/993/99359223019/html/>
- Mazzeo, N. (2016). *Sistemas socio-ecológicos: Estructura, dinámica y gestión*. SARAS Institute. <https://saras-institute.org/es/sistemas-socioecologicos/>
- Milano, S. (2023). Programa El Desarrollo Social Integral de Guayana desde la Universidad. Universidad Nacional Experimental de Guayana.
- Morales, S., Ramírez, G., Ramos, P., Arango Jacobo, & Vivas, N. (2021). Sistemas socio-ecológicos: Análisis bibliométrico del estado actual, desarrollo y escenarios futuros. *Revista Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial*, 19(2), 251-270. <https://doi.org/10.18684/bsaa.v19.n2.2021.1747>



XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

ISLAS DE FRESCOR Y CRECIMIENTO URBANO EN CIUDAD GUAYANA ENTRE 2000 Y 2023

Mariel Alejandra Villafranca Rodríguezⁱ, Carlos Ernesto Maytín Fumeroⁱⁱ
marielvilafranca15@gmail.comⁱ; maytinprofcarlos@gmail.comⁱⁱ
Universidad Nacional Experimental de Guayana^{i,ii}
Ciudad Guayana, Venezuela

Se presentan los avances de un estudio sobre la identificación de lo que se conoce como Islas de Frescor (áreas de una ciudad en las que se presentan mayor proporción de cubierta vegetal, especialmente arbórea, y manifiestan menores temperaturas que las áreas urbanizadas), para el caso de Ciudad Guayana, durante el lapso 1989-2024. Se utilizaron imágenes de satélite Landsat de los años 1989 (Landsat 5), 2000 (Landsat 7) y 2024 (Landsat 9) con el fin de calcular, para cada año, los denominados índice de diferencias normalizadas de edificación (NDBI), índice de diferencias normalizadas de agua (NDWI) e índice de diferencias normalizadas de proporción de área construida (BU). Este último integra para su cálculo, además del índice NDBI, lo que se conoce como índice de diferencias normalizadas de vegetación (NDVI). Una vez obtenidos los índices señalados, se compararon a fin de identificar en el lapso de tiempo estudiado, los sectores de la ciudad con mayor proporción de vegetación con respecto al área edificada, evaluándole sus respectivas temperaturas de superficie (TS). Esto último implicó el uso de las bandas térmicas de cada satélite. Los resultados fueron convenientemente cartografiados para facilitar su análisis. Se encontró que parques como La Llovizna y Loeffling-Cachamay, constituyen verdaderas islas de frescor dentro de la ciudad. Las urbanizaciones o barrios que presentan mayor proporción de superficie con árboles tienen igualmente temperaturas más bajas. Se concluye que Ciudad Guayana era más fresca para el año 1989 por la presencia de menos áreas urbanizadas. Las áreas verdes y los parques reducen las temperaturas de las zonas cercanas y hacen de la ciudad un lugar más fresco y habitable, destacando que las Islas de Frescor son un aspecto fundamental en el desarrollo de las ciudades para el bienestar de la población.

Palabras clave: islas de frescor, crecimiento, Ciudad Guayana.

INTRODUCCIÓN

Temática

La temática de investigación está referida a la evolución en el tiempo del proceso de crecimiento y desarrollo de las principales ciudades de la Región Guayana, y sus consecuencias en el ambiente térmico urbano de cada ciudad, enfocando a la identificación, caracterización y explicación y determinación de la permanencia de lo que se conocen como Islas de Frescor (áreas de una ciudad en las que se presentan mayor proporción de cubierta vegetal, especialmente arbórea, y manifiestan menores temperaturas que las áreas urbanizadas). Esta temática, a su vez, se inserta dentro de un contexto problemático más general relacionado con el calentamiento global y su principal consecuencia, el cambio climático.

Problema de Investigación

La evolución de las ciudades en el mundo ha implicado un crecimiento de la superficie terrestre ocupada por diversos tipos de infraestructuras. Esto genera, entre otros efectos ambientales, el aumento de las temperaturas de superficie y, consecuentemente, de las temperaturas atmosféricas en las ciudades. Sin embargo, existen sectores como los parques naturales y terrenos cubiertos de superficie arbórea que han logrado mantener en el tiempo temperaturas más bajas en comparación con sus alrededores urbanos inmediatos, en donde predominan infraestructura constituida por materiales artificiales. Estos sectores son fundamentales en el desarrollo de las ciudades sostenibles donde se busca promover el bienestar y confort térmico de sus habitantes. (Fernández Córdoba & García Millán, 2013).

El caso específico de una ciudad como Ciudad Guayana (figura 1), y debido al crecimiento de su infraestructura física en el presente siglo, interesa entonces conocer si a pesar de que se hayan podido generar incrementos térmicos generales en la ciudad, parques urbanos como La Llovizna, Loeffling y Chamay pueden considerarse en el presente como islas de frescor.

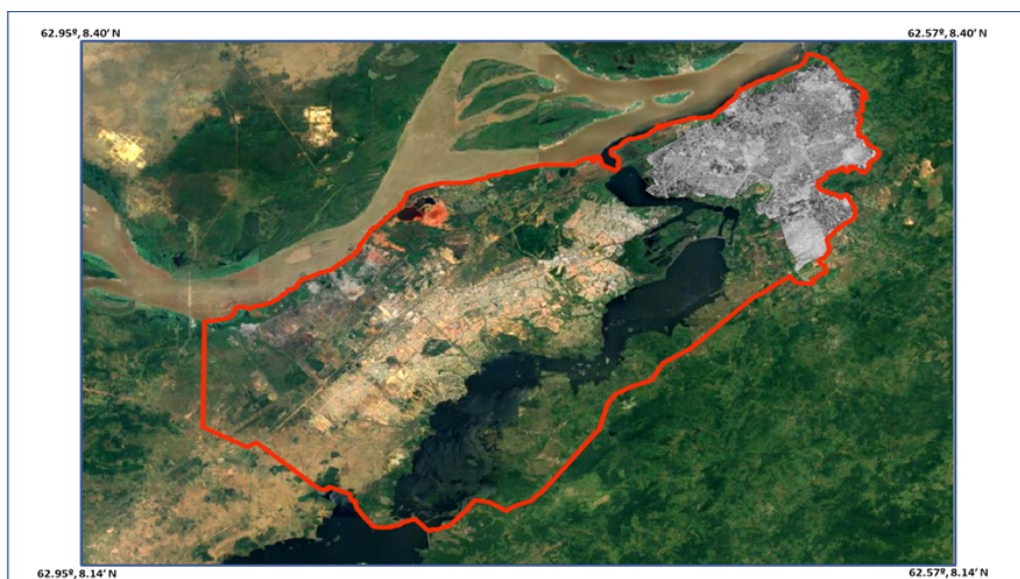


Figura 1: Ciudad Guayana

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

Propósito y Alcance

Analizar desde el punto de vista cartográfico los cambios térmicos ocurridos en Ciudad Guayana en el presente siglo, con el fin de facilitar la identificación de las Islas de Frescor presentes en la ciudad. En esta entrega se presentan los resultados de una comparación entre los años 2000 y 2023. En fases posteriores se agregarán resultados de años previos (desde 1989) y se agregarán los correspondientes al presente año 2024.

METODOLOGÍA

- Selección y descarga de imágenes de satélite del Portal Earth Explorer del Servicio Geológico de los Estados Unidos USGS (<https://earthexplorer.usgs.gov/>).

Las imágenes utilizadas se seleccionaron tratando de que presentaran el menor porcentaje posible de cobertura nubosa sobre Ciudad Guayana, a fin de facilitar su análisis e interpretación visual. De forma concreta, se seleccionaron y descendieron las siguientes imágenes de la Colección 2 y Nivel de Procesamiento 1:

Imagen del satélite Landsat 7 de fecha 19-12-2000.

Imagen del satélite Landsat 9 de fecha 19-12-2023.

Como puede observarse, las fechas de las imágenes son similares, lo que implica que la inclinación de los rayos solares sobre la superficie terrestre, al momento del paso de los satélites, y a pesar de la diferencia de años, será también similar. Esto facilita las comparaciones en las condiciones térmicas de la ciudad en los dos años considerados en el estudio.

- Preprocesamiento.

Conversión de niveles digitales a radiancia espectral en el sensor de los respectivos satélites, a valores de reflectancia (0-1) si las imágenes presentaban datos de las porciones visuales (bandas azul, verde o roja), onda corta cercana (infrarrojo cercano) y media (infrarrojo de onda corta), del espectro electromagnético.

En el caso de las imágenes térmicas (infrarrojo lejano) se realizó una conversión de los valores de temperatura de brillo a nivel de superficie (TBS) a grados centígrados en valores de temperatura superficial (TS). Se aplicaron también las correspondientes correcciones de tipo atmosférico.

Para la conversión inicial de valores digitales a radiancia espectral de las diferentes bandas utilizadas de cada uno de los satélites ya señalados, y su corrección atmosférica, se utilizaron los procedimientos aplicados en el complemento (plugin) Clasificación Semi Automatizada (SCP por sus siglas en inglés, versión 7.10.11), desarrollado por Congedo (2016), el cual se instaló en el sistema de información geográfica QGIS (versión 3.34.5).

Es de destacar que como el SCP solo proporciona el valor de temperatura de brillo a nivel superficial (TBS), es decir, sin considerar las diferencias de emisividad de los diferentes tipos de cobertura (natural o artificial) de la superficie terrestre, y se requería calcular la temperatura de superficie considerando tales diferencias, se procedió a estimarlas aproximando la proporción de cobertura vegetal (Pv) de cada uno de los píxeles que contienen las imágenes térmicas, dato que se obtuvo a partir del cálculo inicial de los correspondientes Índices de Diferencias Normalizadas de Vegetación (NDVI por sus siglas en inglés) de cada píxel, aplicando la siguiente fórmula:

$$Pv = ((NDVI - NDVI_{min}) / (NDVI_{max} - NDVI_{min}))^2$$

$$e \text{ (Emisividad)} = 0.004 \times Pv + 0.986$$

$$TS \text{ (}^\circ\text{C)} = TBS / (1 + (\lambda \times TBS / 14388) \times \ln(e))$$

Donde λ = longitud de onda media del rango de longitudes correspondiente a las bandas térmicas generadas por cada satélite considerado en el presente estudio (Banda 6 del satélite Landsat 7 y Banda 10 del satélite Landsat 9).

XII Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia: Una realidad pospandemia

- Cálculo de Índices Espectrales y Generación de Combinaciones de Bandas

Como medio para detectar los cambios en la cobertura arbórea y su actividad productiva (y así asociarlos con los cambios de la temperatura superficial TS), también se calcularon los correspondientes Índices de Diferencias Normalizadas de Vegetación (NDVI, siglas en inglés) para cada año analizado, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{NDVI (Satélite Landsat 7)} = (B4 - B3) / (B4 + B3)$$

B4 (Infrarrojo Cercano), B3 (rojo)

$$\text{NDVI (Satélite Landsat 9)} = (B5 - B4) / (B5 + B4)$$

B5 (Infrarrojo Cercano), B4 (rojo)

Se generaron también combinaciones de imágenes color natural (CN) para cada uno de los años señalados, con fin de apoyar el análisis visual. Para generarlas se utilizaron las bandas rojo, verde y azul de cada satélite (B3, B2 y B1 del satélite Landsat 7 y B4, B3 y B2 del satélite Landsat 9).

- Presentación, Análisis e Interpretación de Resultados.

Los resultados para los dos años considerados en la investigación, y para fines de facilitar el análisis visual comparativo, fueron cartografiados utilizando el sistema de información geográfica QGIS (versión 3.34.5). El análisis y la interpretación se guía por el objetivo de reportar los cambios espacio-temporales en el crecimiento de Ciudad Guayana como medio de aproximar explicaciones a los cambios térmicos observados entre los años 2000 y 2023. El detallamiento de las Islas de Frescor intra ciudad se apoya en procesos de acercamiento (zoom) con el sistema de información geográfica.

RESULTADOS

En la parte superior de la figura No. 2 se muestran imágenes Color Natural para los años 2000 y 2023. Estas permiten identificar la localización más detallada de los parques Loeffling-Cachamay (polígono anaranjado de la izquierda en cada imagen) y el Parque La Llovizna (polígono anaranjado a la derecha en

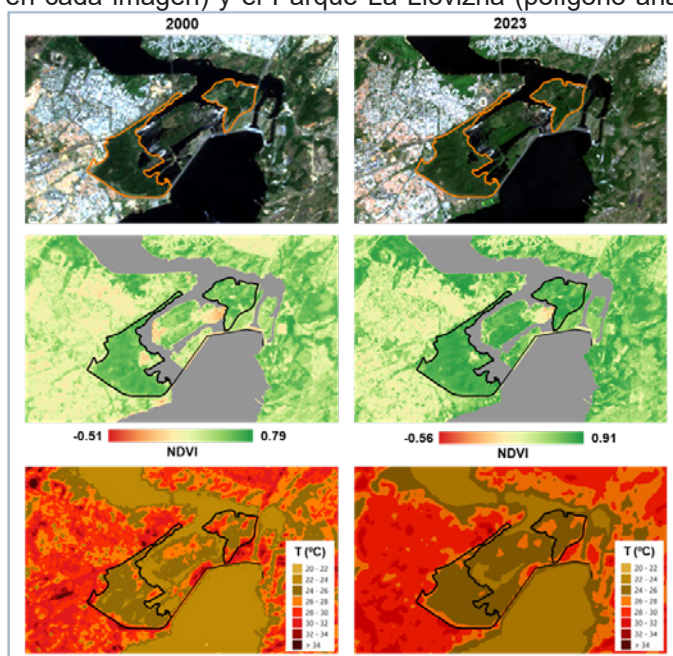


Figura 2. Combinación Color Natural, Índice NDVI y Cambios Térmicos entre las Islas de Frescor identificadas en los años 2000 y 2023.



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

cada imagen).

En la figura anterior se observa que para el año 2000 ya estaba construida la Represa Macagua II y su embalse. Además, al comparar los parques Loefling-Cachamay con el Parque La Llovizna, se nota que este último presenta mayor superficie de infraestructura física, así como un mayor grado de intervención de terrenos naturales en el año 2000 (se infiere que ha habido recuperación de la vegetación en el Parque La Llovizna entre los años 2000 y 2023). Se observa también en el año 2000 cierta intervención en la zona este del Parque Loefling-Cachamay (adyacencias de la avenida Leopoldo Sucre Figarella), así como en las islas centrales localizadas entre los parques Loefling-Cachamay y la Llovizna.

En la parte media de la figura No. 2 observamos los mapas con los Índice de Diferencias Normalizadas de Vegetación para los años 2000 (izquierda) y 2023 (derecha). Las áreas con mayor densidad de cobertura vegetal se presentan con una tonalidad verde oscuro y esclareciéndose a medida en que la cobertura vegetal disminuye, transformándose a tonalidades más claras y algo anaranjadas en los lugares con muy poca vegetación arbórea (suelos desnudos).

Comparando los índices de vegetación de los años 2000 y 2023, y confirmando lo detectado en las imágenes color natural, se infiere una recuperación en el tiempo de la cobertura vegetal tanto en el Parque Loefling-Cachamay como en el Parque La Llovizna, incluso en las islas que se encuentran entre ambos parques (disminución del año 2000 al 2023 de las áreas clara-anaranjadas). Comportamiento contrario se observa en las áreas urbanizadas continuas a los parques, al incrementarse las áreas con color verde claro y algunas naranjas, evidenciando el crecimiento de la infraestructura física artificial en estos sectores.

En la parte inferior de la figura No. 2 podemos observar las imágenes pertenecientes a los mapas de las temperaturas superficiales, también para los años 2000 y 2023. Estas imágenes permiten la identificación de las áreas de mayor y menor temperatura, las primeras representadas por tonos rojizos más intensos, pasando a naranjas, y, finalmente, a tonos claros y ocre en las zonas de temperaturas más bajas.

Detallando el comportamiento térmico, se observa que en los dos años estudiados la mayor extensión de los parques La Llovizna y Loefling-Cachamay presentaron temperaturas entre 24 y 26°C. Comparando estas condiciones térmicas con las del entorno urbanizado de la ciudad que presenta infraestructura física artificial, en donde las temperaturas alcanzan entre 26 y 34°C, y considerando además que la superficie acuática del embalse Macagua y la del curso inferior del Río Caroní, presentan temperaturas entre 22 y 24°C.

No obstante, en los parques analizados se notan sectores localizados de altas temperaturas, sobre todo en el año 2000, y especialmente en el Parque La Llovizna, en donde las temperaturas pueden alcanzar entre 26 y 30°C aproximadamente a las 10 de la mañana (momento aproximado del paso de los satélites Landsat). Se nota en el caso del Parque Loefling, y en los dos años estudiados, el efecto térmico de la cercanía de la avenida Leopoldo Sucre Figarella, combinado con el hecho de que este sector es precisamente el que presenta la mayor intervención de la cobertura originalmente boscosa que había en el área.

Una síntesis o integración de los valores de índice de diferencias normalizadas de vegetación y las temperaturas superficiales para los parques estudiados, en los dos años analizados, se presenta en la Tabla No. 1.

PARQUE / ISLA DE FRESCOR	2000		2023	
	T (°C)	NDVI	T (°C)	NDVI
LA LLOVIZNA	26.61	0.53	25.57	0.74
LOEFLING-CACHAMAY	25.60	0.55	25.60	0.76

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

Tabla 1. Valores medios del NDVI y Temperatura de las Islas de Frescor identificadas.

Un análisis de los valores de la tabla 1 evidencia para el año 2023 un aumento en el NDVI de ambos parques, lo cual concuerda con la ganancia reportada de cobertura vegetal con respecto al año 2000. Los Índices de Diferencias Normalizadas de Vegetación aumentó 0.21 puntos en comparación con los valores presentados en el año 2000, el cual parece haber tenido un mayor efecto en el parque más intervenido con infraestructura física artificial, es decir, el Parque La Llovizna, produciéndose una disminución de 1.04°C en su temperatura superficial media, al tiempo que el Parque Loeffling-Cachamay se mantuvo sin cambios térmicos.

CONCLUSIONES

Se demuestra a lo largo de los años, que a pesar del aumento de las temperaturas en las áreas urbanizadas circundantes a los parques La Llovizna y Loeffling-Cachamay, estos han demostrado representar verdaderas Islas de Frescor para Ciudad Guayana. Estos espacios verdes mantienen temperaturas significativamente más bajas en comparación a las áreas urbanizadas.

El hecho del que el Parque La Llovizna se mantenga con mayores temperaturas que el Parque Loeffling-Cachamay puede explicarse por dos cosas. Primero, el menor tamaño que presenta el Parque La Llovizna y los mayores niveles de intervención que ha experimentado, así, la temperatura ha logrado disminuir a medida en que la vegetación comienza a recuperarse y la intervención minimiza. Segundo, el Parque Loeffling-Cachamay cuenta con mayor presencia de espacios cubiertos de vegetación densa y menor infraestructura de la que se encuentra en La Llovizna.

Las imágenes térmicas de los años estudiados muestran que los parques La Llovizna y Loeffling-Cachamay, junto con el curso inferior del Río Caroní y el agua almacenada en la Represa de Macagua, forman una gran Isla de Frescor, de dimensiones mayores, en Ciudad Guayana.

Sin duda la contribución de los parques naturales con una gran cubierta arbórea y los cuerpos de agua en la disminución de la temperatura superficial de una ciudad está demostrada. Las llamadas Islas de Frescor son necesarias en las ciudades para mejorar la calidad de vida de los habitantes y son cruciales para proporcionar el bienestar de la población. También ofrecen espacios turísticos y recreativos para su disfrute que, conjugadas con las bellezas escénicas y los servicios ecosistémicos adicionales que prestan los parques Loeffling-Cachamay y La Llovizna, promueven sostenibilidad, mayor confort climático, disfrute perceptivo, valor educativo, valor cultural y altos niveles de calidad de vida a los habitantes de Ciudad Guayana y sus visitantes. De esto se infiere la importancia de preservarlos para el disfrute de actuales y futuras generaciones.

Por último, y considerando el contexto temático más general en que se inserta la presente investigación, crece la relevancia y valor de las Islas de Frescor estudiadas en Ciudad Guayana, ya que ante el incremento de las concentraciones de gases de efecto invernadero, y la consecuente mayor capacidad del aire de absorber calor proveniente de superficies calientes en las zonas de las ciudades donde existe preferentemente infraestructura física artificial, estas islas constituyen espacios para aminorar los efectos negativos del calentamiento global y en general del cambio climático que tal calentamiento comporta. Por ello, es crucial planificar y desarrollar espacios verdes dentro de las áreas urbanas. La presencia abundante de vegetación no solo mejora la calidad del aire y reduce las temperaturas, sino que también proporciona numerosos beneficios ambientales. Estos espacios hacen que la vida en la ciudad sea más cómoda y saludable para sus habitantes, ofreciendo un refugio natural que mitiga los efectos del calor urbano y mejora el bienestar general de la población. El futuro de Ciudad Guayana debe incorporar estrategias de planificación que mejoren la gestión ambiental urbana, encaminándonos a una ciudad más verde.



XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

REFERENCIAS

- Congedo, L. (2016). Semi-Automatic Classification Plugin (versión 7.10.11) [Software]. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.29474.02242/1>
- Fernández Córdoba, J., & García Millán, N. (2013). Caracterización de Islas Frescas Urbanas –IFU– en la ciudad de Santiago de Cali, Colombia. Entorno Geográfico (9), 122-144. Recuperado de: <file:///C:/Users/PC/Downloads/caracterizacion%20de%20islas%20frescas.pdf>
- Óscar Ferrández Pastor, Ó. (2023). Análisis de las islas de frescor en los parques de Zaragoza en invierno. Geographicalia (75), 99-120. Recuperado de: file:///C:/Users/PC/Downloads/Analisis_de_las_islas_de_frescor_en_los_parques_de.pdf
- Nota Final: No se ha incluido una sección de discusión de resultados ya que el presente documento solo reporta un avance de investigación.



**MAPEO A PARTIR DEL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE VEGETAL
INVASORA “NEEM” EN UN TRAMO DE LA AVENIDA GUAYANA DE
PUERTO ORDAZ, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA, UTILIZANDO EL
SOFTWARE QGIS**

Mariel Alejandra Villafranca Rodríguez

marielvillafanra15@gmail.com

Universidad Nacional Experimental de Guayana
Ciudad Guayana, Venezuela

Se presenta el registro de las ubicaciones geográficas de las áreas en donde se encuentra el árbol de Neem en la Avenida Guayana de Puerto Ordaz, específicamente desde la redoma de la Piña hasta la redoma de la Paz, un trayecto de 3,61 km. Se utilizó la aplicación Handy GPS para registrar las coordenadas UTM de cada árbol y luego el software libre QGIS para obtener la capa de puntos simbolizando las ubicaciones de la especie. Se utilizaron imágenes térmicas del satélite Landsat 9 del año 2024 con el fin de comparar la temperatura superficial (TS) de un área de terreno expuesta directamente a los rayos solares, sin cobertura vegetal, adyacente a otra área cubierta por una plantación de árboles de Neem. Se empleó Google Earth Pro para identificar las fechas próximas de las plantaciones de la especie en la Avenida Guayana. Se lograron registrar un total de 671 árboles de Neem, con un margen de error de 10 (teniendo en cuenta algunas zonas a las que no pude acceder por seguridad). Se concluye que, en normas generales, los árboles de Neem se encuentran en óptimas condiciones de salud, encontrándose el 87,03% sanos. La temperatura superficial (TS) es más baja en el área de terreno cubierta por la plantación de los árboles de Neem que en el área adyacente expuesta directamente a los rayos solares, sin cobertura vegetal. Se realizó una representación visual que demuestra la ubicación y distribución de los árboles de Neem en el trayecto de la Avenida Guayana y el estado de salud general de cada uno de ellos. Este trabajo busca ser el comienzo de una base de datos que funcione como herramienta para futuros planes de gestión ambiental adecuada sobre la especie en la ciudad, lo cual es fundamental por su condición de invasora.

Palabras clave: Neem, especie vegetal invasora, Puerto Ordaz.

INTRODUCCIÓN

Temática

La temática de esta investigación se encuentra dentro de una problemática ambiental general relacionada a las Especies Vegetales Invasoras. El árbol de Neem (*Azadirachta indica*) es una especie originaria de Asia que ha logrado extenderse en gran medida a otras partes del mundo y ha sido de interés para muchos investigadores.

El término invasor se utiliza para describir, en este contexto, a aquella planta que se establece en un nuevo lugar, compite con los primeros ocupantes y puede llegar a desplazarlos. Una característica importante es que ellas provienen de otras regiones, por lo que se puede decir que son especies exóticas (alóctonas), pero no todas las especies exóticas son consideradas invasoras; si la especie no se establece con éxito en la nueva área, si no es capaz de reproducirse por sí misma y dispersarse sin el apoyo humano directo entonces no se estaría hablando de una especie invasora. Una especie exótica es considerada invasora cuando se dispersa sin ayuda exponencialmente (Balaguer, 2004).

Problema de investigación

En Venezuela se ha popularizado la siembra del árbol de Neem por su uso ornamental, para programas de reforestación y por sus amplias propiedades medicinales e insecticidas. Este árbol ha logrado propagarse por todo el país debido a que las aves son sus principales diseminadoras naturales de semillas, además, cuenta con una gran resistencia a los fenómenos ambientales y se adapta rápidamente en nuestros ecosistemas por la ausencia de sus depredadores naturales (Villafranca Rodríguez, 2023).

En el Municipio Caroní del estado Bolívar, específicamente en las parroquias Unare, Universidad y Cachamay, al transcurrir a lo largo de la Avenida Guayana se puede observar la abundante presencia de esta especie. El trayecto escogido para este análisis (Figura No. 1) fue desde la Redoma de la Piña hasta la Redoma de La Paz (trayecto que mide 3.61 km o 3.612 m utilizando la herramienta de medición de Google Earth Pro).



Figura 1: Mapa del área de estudio, elaboración propia.

Propósito del estudio

Registrar las coordenadas geográficas de las ubicaciones de los árboles de Neem presentes en el trayecto mostrado en la figura anterior para la realización de un mapa que sirva de registro de la especie en Puerto Ordaz y del estado de salud en la que se encuentran los individuos. Este trabajo busca ser el comienzo de una base de datos que funcione como herramienta para futuros planes de gestión ambiental adecuada sobre la especie en la ciudad, lo cual es fundamental por su condición de invasora. Además, verificar si una isla en la Avenida Guayana que se encuentra cubierta de una gran plantación de estos árboles presenta una mayor temperatura superficial que sus alrededores.

METODOLOGÍA UTILIZADA

- Registro de las coordenadas geográficas y estado de salud de los árboles de Neem.

El recorrido de la Avenida Guayana para el registro de las coordenadas geográficas de los árboles de Neem utilizando la aplicación Handy GPS lite instalada en mi teléfono celular, tomando registro del estado de salud general de cada árbol.

- Selección y descarga de imágenes de satélite del Portal Earth Explorer del Servicio Geológico de los Estados Unidos USGS (<https://earthexplorer.usgs.gov/>).

Las imágenes utilizadas se seleccionaron tratando de que presentaran el menor porcentaje posible de cobertura nubosa sobre Ciudad Guayana. De forma concreta, se seleccionaron y descendieron las imágenes de la Colección 2 y Nivel de Procesamiento 1 del satélite Landsat 9 de fecha 09-04-2024, lo más cercano posible al momento del registro de las coordenadas de los árboles que se llevó a cabo entre Junio y Julio del mismo año.

- Preprocesamiento.

Conversión de niveles digitales a radiancia espectral en el sensor de los respectivos satélites, a valores de reflectancia (0-1) si las imágenes presentaban datos de las porciones visuales (bandas azul, verde o roja), onda corta cercana (infrarrojo cercano) y media (infrarrojo de onda corta), del espectro electromagnético.

En el caso de las imágenes térmicas (infrarrojo lejano) se realizó una conversión de los valores de temperatura de brillo a nivel de superficie (TBS) a grados centígrados en valores de temperatura superficial (TS). Se aplicaron también las correspondientes correcciones de tipo atmosférico.

Para la conversión inicial de valores digitales a radiancia espectral de las diferentes bandas utilizadas de cada uno de los satélites ya señalados, y su corrección atmosférica, se utilizaron los procedimientos aplicados en el complemento (plugin) Clasificación Semi Automatizada (SCP por sus siglas en inglés, versión 7.10.11), desarrollado por Congedo (2016), el cual se instaló en el sistema de información geográfica QGIS (versión 3.34.5).

Es de destacar que como el SCP solo proporciona el valor de temperatura de brillo a nivel superficial (TBS), es decir, sin considerar las diferencias de emisividad de los diferentes tipos de cobertura (natural o artificial) de la superficie terrestre, y se requería calcular la temperatura de superficie considerando tales diferencias, se procedió a estimarlas aproximando la proporción de cobertura vegetal (Pv) de cada uno de los píxeles que contienen las imágenes térmicas, dato que se obtuvo a partir del cálculo inicial de los correspondientes Índices de Diferencias Normalizadas de Vegetación (NDVI por sus siglas en inglés) de cada píxel, aplicando la siguiente fórmula:

$$Pv = ((NDVI - NDVI_{min}) / (NDVI_{max} - NDVI_{min}))^2$$

$$e (Emisividad) = 0.004 \times Pv + 0.986$$

$$TS (^{\circ}C) = TBS / (1 + (\lambda \times TBS / 14388) \times \ln(e))$$

Donde λ = longitud de onda media del rango de longitudes correspondiente a las bandas térmicas generadas por cada satélite considerado en el presente estudio (Banda 10 del satélite Landsat 9).

- Cálculo de Índices Espectrales.

Como medio para obtener el cálculo del Pv anteriormente señalado y asociarlo con los cambios de la temperatura superficial TS, también se calcularon los correspondientes Índices de Diferencias Normalizadas de Vegetación (NDVI, siglas en inglés) mediante la siguiente fórmula:

$$NDVI \text{ (Satélite Landsat 9)} = (B5 - B4) / (B5 + B4)$$

B5 (Infrarrojo Cercano), B4 (rojo)

- Presentación, Análisis e Interpretación de Resultados.

Los resultados fueron convenientemente cartografiados para fines de facilitar el análisis visual comparativo utilizando el Sistema de Información Geográfica QGIS (versión 3.34.5). El análisis y la interpretación se guían por el objetivo de identificar las ubicaciones de los árboles de Neem a lo largo del trayecto seleccionado, categorizarlos por valor de estado de salud y reportar las diferencias térmicas de un área de plantación de estos y otras adyacentes.

RESULTADOS

En la Figura No. 2 se muestra el mapa que ubica a los árboles de Neem registrados en la zona de estudio, utilizando la imagen de Google Satellite que proporciona QGIS para facilitar su identificación. En la leyenda de la imagen se puede observar los tres estados de salud general que se registraron de cada uno de ellos: Sanos (hojas verdes y frondosos) en color verde, enfermos (pocas hojas, corteza separada y presencia de termitas) en color naranja y muertos (totalmente secos y con túneles secos de termitas) en color rojo, los cuales, curiosamente, se encuentran cercanos entre sí. En la Tabla No. 1 se pueden observar con mayor detalle los registros de los estados de salud de los árboles, la cantidad y el porcentaje que representan.

ESTADO DE SALUD	CANTIDAD	PORCENTAJE
Sanos	584	87,03%
Enfermos	26	3,88%
Muertos	61	9,09%
Totales	671	100%

NEEM'S UBICADOS

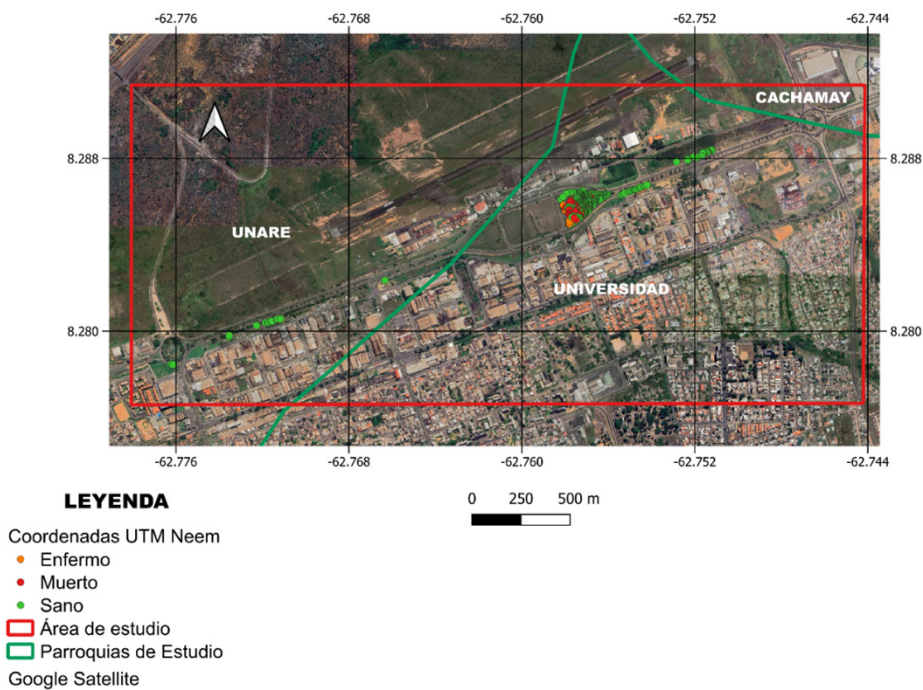


Figura 2: Mapa del registro de las ubicaciones de los árboles de Neem, elaboración propia.

Tabla 1. Resultado del registro del estado de salud de los árboles de Neem.

Cabe destacar que la única característica que se logró percibir a simple vista, y que tenían en común los árboles enfermos y muertos, fue la presencia de termitas. Esto es interesante porque, según múltiples investigaciones, el aceite del Neem, sus hojas, frutos, semillas y corteza, tienen propiedades insecticidas (Adhikari y otros, 2020; Michel y otros, 2023). Sin embargo, se reporta que “El aceite de nim no mostró tener efecto insecticida (tóxico) en la termita de madera seca” (Arcos-Roa y otros, 2001).

Surge entonces la siguiente pregunta: ¿Será la especie de termita encontrada la única causa de los estados de salud de los árboles de Neem (enfermo o muerto), o existen otros factores para explicar estos estados? Esas son algunas interrogativas que se espera puedan ser respondidas a futuro en la investigación.

Es de destacar que la mayor concentración de los árboles de Neem se presenta en una isla localizada frente al Aeropuerto Internacional Manuel Carlos Piar, esto debido presuntamente a una plantación realizada para cubrir el área, entre los años 2006 y 2013 según el análisis comparativo que se ha realizado de imágenes Google Earth Pro. El patrón de las otras ubicaciones de los árboles de Neem sugieren que posiblemente son producto de plantaciones ornamentales.

En la Figura No. 3 se observa en la parte superior la imagen de Google Satellite como base para facilitar la ubicación de tres puntos tomados en cuenta para la comparación de las temperaturas superficiales que presentan. En la parte inferior se muestra el mapa de las temperaturas superficiales del 9 de abril de 2024 (época seca en Ciudad Guayana), esta permite la identificación de las áreas de mayor y menor temperatura, las pimeras representadas por tonos vinos, pasando por rojos y salmón en las zonas de temperturas más bajas.

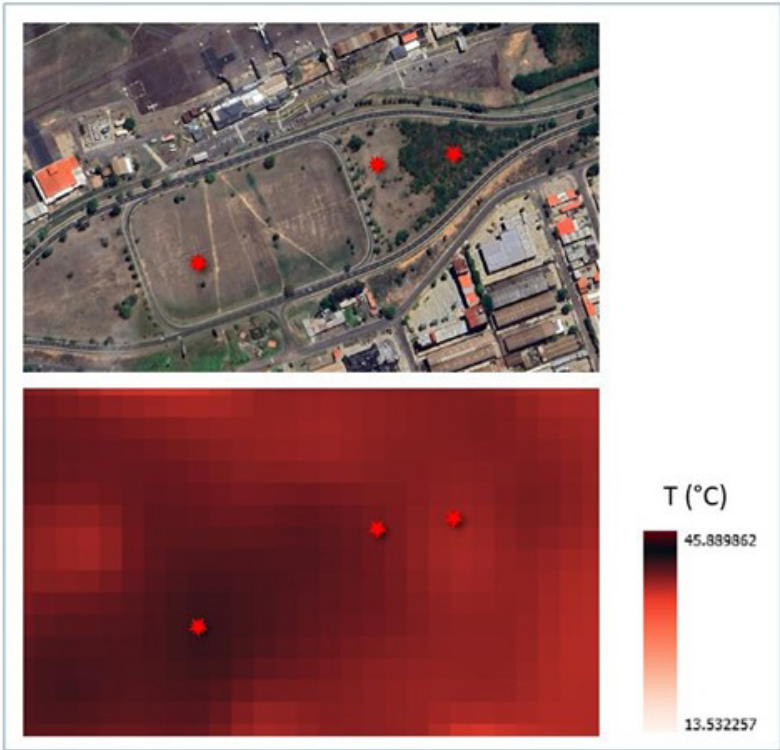


Figura 3: Cambios térmicos en una isla frente al Aeropuerto Internacional Manuel Carlos Piar, elaboración propia.

Se ubicaron los puntos en las áreas que observamos en la figura anterior porque, de derecha a izquierda, el primero de los puntos se encuentra en una zona despejada de cobertura arbórea; el último punto, el de la izquierda, se encuentra en una zona cubierta de árboles de Neem y el segundo punto, el del centro, se encuentra en la misma isla donde se encuentra la plantación de los Neem pero en una zona despejada de ellos.

Entre el punto 1 (izquierda) y el punto 3 (derecha) existe una distancia de, aproximadamente, 381.95 metros; entre el punto 2 (centro) y el punto 3 (derecha) existe una distancia de 107.16 metros, dejando una distancia entre el punto 1 (izquierda) y el punto 2 (centro) de 274.79 metros. El mapa térmico demuestra que el punto 3 es la zona que presenta menor temperatura, siendo esta de 37.13 °C; el punto 2 presenta una temperatura de 38.36 °C y el punto 3 presenta la mayor temperatura, siendo esta de 40.69 °C.

CONCLUSIONES

Se logró el registro en el trayecto de la Redoma de la Piña hasta la Redoma de la Paz, ubicadas en la Avenida Guayana, de las coordenadas geográficas de 671 árboles de Neem, con un margen de error de 10 (teniendo en cuenta algunas zonas a las que no pude acceder por seguridad).

En normas generales, los árboles se encuentran en óptimas condiciones de salud, encontrándose el 87,03% sanos, frondosos y verdes; el 3,88% enfermos, con pocas hojas, corteza separada e infestados de termitas; y el 9,09% muertos, totalmente secos y con túneles secos de termitas.

La temperatura superficial TS es más baja en la isla ubicada frente al Aeropuerto Internacional Manuel Carlos Piar en donde se encuentra la plantación de los árboles de Neem. Entre el punto encontrado en



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

dicha isla y el punto encontrado en el área adyacente que no está cubierta de vegetación, existe una significativa diferencia de 3.56 °C en la temperatura superficial. Implicando la existencia de una pequeña isla de frescor frente al aeropuerto que logra minimizar la temperatura de sus alrededores inmediatos.

Se debe elaborar un plan de gestión ambiental adecuado para el correcto manejo de los árboles de Neem, árboles que están siendo usados contiguamente para uso ornamental en las islas de las avenidas de Ciudad Guayana. Al ser una especie invasora acarrea consecuencias ecosistémicas ¿son estas lo suficientemente graves para buscar eliminar los árboles de Neem en la ciudad o se debe buscar un punto medio donde podamos a provecharlos sin generar cambios naturales en los alrededores?

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

REFERENCIAS

- Adhikari, K., Bhandari, S., Niraula, D., & Shrestha, J. (2020). Use of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) as a biopesticide in agricultura: A review. *Journal of agriculture and applied biology*, 1 (2), 100-117. Obtenido de: file:///C:/Users/PC/Downloads/Use_of_neem_Azadirachta_indica_A_Juss_as.pdf
- Arcos-Roa, J., Méndez-Montiel, J. T., & Campos-Bolaños, R. (2001). Efecto del aceite de Nim *Azadirachta indica* A. Juss., sobre la termita de madera seca *Incisitermes marginipennis* (Latreille) (Isoptera: Kalotermitidae). *Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 7(2), 139-143. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Jose-Mendez-Montiel/publication/290436115_EFECTO_DEL_ACEITE_DE_NIM_Azadirachta_indica_A_JUSS SOBRE LA TERMITA DE MADERA SECA_Incisitermes_marginipennis_Latreille_ISOPTERA_KALOTERMITIDAE/links/5697fbfe08ae1c4279053524/E
- Balaguer, L. (Enero de 2004). Las plantas invasoras ¿El reflejo de una sociedad crispada o una amenaza científicamente contrastada? Obtenido de ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/259620672_Las_plantas_invasoras_El_reflejo_de_una_sociedad_crispada_o_una_amenaza_cientificamente_contrastada
- Congedo, L. (2016). Semi-Automatic Classification Plugin (versión 7.10.11) [Software]. Obtenido de: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.29474.02242/1>
- Michel, M., Aguilar-Zárate, M., Rojas, R., Martínez-Ávila, G., & Aguilar-Zárate, P. (2023). The Insecticidal Activity of *Azadirachta indica* Leaf Extract: Optimization of the Microencapsulation Process by Complex Coacervation. *Plants*, 12 (6), 13-18. Obtenido de: <https://www.mdpi.com/2223-7747/12/6/1318>
- Villafranca Rodríguez, M. A. (2023). Presencia de la especie vegetal invasora "Neem" en un tramo de la avenida Atlántico, en Puerto Ordaz, estado Bolívar, Venezuela. *Guayana Moderna* (12), 105-120. Obtenido de <https://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/index.php/guayanamoderna/article/view/6382/6365>



**IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL HÁBITAT Y EL PATRÓN
DE MIGRACIÓN DE LA MARIPOSA MONARCA: UNA REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA**

Mariel Vanessa Sulbarán Odremán
sulbaran.mariel@gmail.com
Universidad Nacional Experimental de Guayana
Ciudad Guayana, Venezuela

Este artículo tuvo como objetivo explorar el conocimiento generado acerca del impacto del cambio climático en el hábitat y el patrón de migración de la mariposa monarca *Danaus Plexippus*. Se siguió un protocolo para la elaboración de revisiones sistematizadas para la revisión de las publicaciones existentes. La fuente de información fue el buscador Google Académico. La ecuación de búsqueda diseñada fue: Mariposa monarca OR *Danaus Plexippus* AND cambio climático AND migración AND hábitat. Los resultados obtenidos fueron doscientos veinte documentos, de los cuales se seleccionó doce investigaciones que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión definidos. Se utilizó el gestor bibliográfico Zotero en todas las fases de la investigación. Se elaboraron matrices y gráficos a partir de Zotero con Excel. Los resultados indican que todos los estudios se han realizado en Norteamérica y no se hallaron evidencias de que este tema se investigue actualmente en otras regiones del continente y tampoco en Venezuela. Los aspectos más estudiados son el cambio climático visto como una de las principales amenazas que enfrentan las mariposas monarcas, el impacto que tiene el clima en su ciclo de vida, la vulnerabilidad a la que se expone esta especie de mariposas antes eventos climáticos extremos y, además, proyecciones que se han hecho con herramientas tecnológicas para visualizar cómo afectará en un futuro el cambio climático a las mariposas monarcas. A través de esta revisión, se concluyó que el cambio climático representa una amenaza para las mariposas monarcas porque atenta contra su hábitat y su fenómeno migratorio ya que la razón que la motiva a emigrar es precisamente el clima.

Palabras clave: Cambio climático, mariposas monarcas, migración, hábitat.

INTRODUCCIÓN

La mariposa monarca es un insecto que se encuentra distribuido por toda América desde el norte de Saskatchewan, en Canadá, hasta el sur de Perú. Incluso, es posible encontrarla en muchas islas del Pacífico, en Australia y Nueva Zelanda. Existen once especies distribuidas en cuatro géneros en el hemisferio norte del continente americano. La especie *Danaus plexippus* descrita por Linneo en 1758 fue colectada en Pennsylvania, Estados Unidos, y corresponde a la forma migratoria de América del Norte. Precisamente por la existencia de poblaciones similares, se le nombra *Danaus plexippus plexippus*. (Toledo, 1997; Pisanty y Caso, 2006)

Una de las particularidades más conocidas de la mariposa monarca es la capacidad que tiene de migrar grandes distancias; cada año realiza una de las migraciones más impresionantes de la naturaleza atravesando el continente norteamericano en fechas específicas y partiendo desde Canadá y Estados Unidos hasta México. Esa es una de las razones por las que, de entre tantas especies, la monarca resalta como el insecto que no es plaga más estudiado del mundo. (Hoth et al., 1997).

El protocolo para realizar la revisión sistematizada fue el propuesto por Méndez (2024). Para llevarla a cabo la revisión bibliográfica se eligió la plataforma Google Académico, (<https://scholar.google.es/>). Se diseñó una ecuación de búsqueda con palabras claves que abarcasen los principales aspectos del tema a revisar. Dicha ecuación fue: Mariposa monarca AND cambio climático AND migración AND hábitat OR *Danaus Plexippus*. Los operadores seleccionados fueron AND y OR, conocidos como operadores lógicos o booleanos, ya que permiten aproximarse a una reducción más precisa del tema abordado.

El resultado fue de 220 elementos, los cuales fueron recopilados en el gestor bibliográfico Zotero con el fin de aplicar criterios de exclusión e inclusión que permitiesen extraer los documentos con la información relevante para el tema seleccionado. Este proceso se describe como un tamizaje y dio como resultado doce documentos que contienen información relacionada de manera directa con la mariposa monarca y el cambio climático.

Posteriormente, también se hizo uso de Zotero para generar fichas textuales, etiquetarlas, agruparlas en categorías y establecer similitudes y diferencias entre lo que proponen los distintos autores con respecto al tema.

BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

A continuación, se presenta un diagrama prisma elaborado para sintetizar todos los pasos que se realizaron en el proceso de seleccionar los documentos para la revisión del tema.

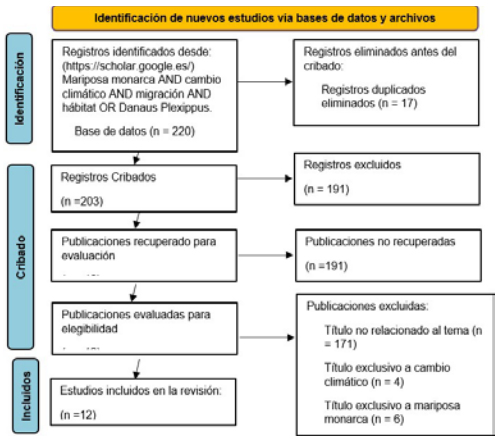


Figura 1: Diagrama Prisma: Revisión bibliográfica del impacto del cambio climático en el hábitat y el patrón de migración de la mariposa monarca.

Ahora se podrá apreciar una matriz de revisión de literatura que expone los cuatro principales aspectos encontrados en los documentos y los puntos clave de estos temas que aborda cada archivo seleccionado.

Tabla 1. Resultados de la revisión bibliográfica

Autores/Año	Título	Influencia del clima	El cambio climático como amenaza	Vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos	Proyecciones: Métodos y resultados
Brower, L. P., & Mis-srie, M.(1999)	Para comprender la migración de la mariposa monarca, 1857-1995.	El clima, factor deter-minante en el éxito del apareamiento y el número de generacio-nes que se producen.			
Oberhauser, K. et al. (2006)	El Programa nor-teamericano de moni-toreo de la mariposa Monarca.	El ciclo anual de la monarca, su distri-bución y abundancia está influenciada por condiciones am-bientales presentes y eventos ocurridos en etapas previas al ciclo.			
López García (2013)	Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca: Aportes para su conocimiento y conservación.	La emigración a través de Norteamé-rica se debe al clima. El frío en el norte las lleva hacia el sur. Y condiciones calurosas en el sur las lleva al norte al inicio de la primavera.			
Ballesteros Barrera (2013)	Cambio climático y biodiversidad.		Las especies, con-dicionadas por los factores ambientales. Los cambios en los patrones climáticos de la Tierra pueden tener un efecto en todo su desarrollo		
Grupo de los Cien et al. (2015)	Informe sobre el esta-do de la migración de la mariposa monarca y solicitud para incluir la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca			Las condiciones climáticas extremas representan una ame-naza para el ciclo de vida y el hábitat de la mariposa monarca.	
Islas-Báez et al. (2015)	Riesgo del hábitat de la Mariposa Monarca (Danaus plexippus) ante escenarios de cambio climático.		El cambio climático es una causa de la disminución de poblaciones de la mariposa monarca de Norteamérica		Se emplean modelos climáticos, de circu-lación general y de distribución que pro-yectan el hábitat de la mariposa monarca
López-Gómez et al. (2015)	Daños por factores abióticos y bióticos en bosques de oyamel (Abies religiosa (Kunth) Schtdl. Et Cham.) de la Reserva de la Biósfera Maripo-sa Monarca.	La RBMM está ubi-cada los estados de Michoacán y México. La mayor parte de su superficie arbolada está conformada por bosques de oyamel.			

Cont. Tabla 1. Resultados de la revisión bibliográfica

Autores/Año	Título	Influencia del clima	El cambio climático como amenaza	Vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos	Proyecciones: Métodos y resultados
Pérez-Miranda et al. (2017)	. Distribución del Abies religiosa (Kunth) Schitdl. & Cham. Bajo escenarios de cambio climático en el Eje Neovolcánico, México.				Uso del algoritmo GARP, proyecta mayor potencial de distribución del oyamel en varios estados de México.
Rendón-Salinas et al. (2018)	Superficie forestal ocupada por las colonias de hibernación de la mariposa monarca en México durante Diciembre de 2017.		Incluye el cambio climático entre las principales amenazas que atentan contra la hibernación de la mariposa monarca.		
Izquierdo-Calderón et al. (2018)	Migración de la mariposa monarca amenazada por el cambio climático.	Las circunstancias climáticas son el motivo de migración de las monarcas. Las condiciones microclimáticas de los bosques de oyamel ocasionan que hibernen en la RBMM.	Los cambios climáticos amenazan el fenómeno migratorio y los sitios de hibernación de la mariposa monarca.	Como evidencia del daño que pueden causar los eventos climáticos extremos está la tormenta invernal de marzo del 2016 en la RBMM.	
Góngora Sansón (2020)	Reservas de la Biosfera de la Mariposa Monarca (Danaus plexippus L.) en el Estado de México:	En la RBMM, las mariposas monarcas encuentran condiciones climáticas menos extremas ideales para su hibernación.			
Pérez-Miranda et al. (2021)	Modificación del hábitat de la Mariposa Monarca en el Eje Volcánico Transmexicano a causa del cambio climático.		El cambio climático, amenaza para la biodiversidad. Reduce la capacidad de las especies para adaptarse al ritmo de los cambios en el ambiente.		

Influencia del Clima en las Mariposas Monarcas

Para comprender la magnitud de lo que el cambio climático representa para las mariposas monarcas, se debe mencionar que dentro de los documentos hallados se repitió la constante evidencia de que las mariposas monarcas son una especie que se encuentra condicionada a lo largo de toda su vida por los factores ambientales, comenzando con el hecho de que lo que la lleva a migrar es precisamente: el clima.

Se señala que esta realiza dos tipos de migraciones, ya que no puede sobrevivir a largos periodos gélidos: la de otoño y la de primavera. En otoño vuelan hacia lugares donde pasarán el invierno en el sur, de donde migrarán las mismas mariposas al norte, hacia sus áreas de reproducción en la primavera, para garantizar la siguiente generación que vendrá a México ese mismo año a finales de octubre y principios de noviembre. (López García, 2013; Pisanty y Caso, 2006).

Dentro de México, éstas se encuentran en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (RBMM) en condiciones climáticas menos extremas que facilitan su estadía provocada por la necesidad de obtener

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

mejores condiciones alimenticias y escape de los inviernos intensos (Góngora Sansón, 2020) que abarca parte de los estados de Michoacán y del Estado de México. Es una zona protegida de gran importancia nacional e internacional, destacada en el 2008 como Patrimonio Natural de la Humanidad por la UNESCO, cuya superficie arbolada está conformada por bosques de oyamel (López-Gómez et al., 2015).

Su importancia radica en que es el lugar elegido por la monarca al hibernar y estos bosques conforman un ecosistema que proporciona una protección “microclimática” ideal para ellas, pues es actúan en conjunto como si fuesen una “manta” que sostiene el calor durante las noches invernales y como un “paraguas” que previene que las alas de las mariposas se mojen durante una lluvia o lleguen a congelarse. (Izquierdo-Calderón et al., 2018).

Además, la abundancia de las mariposas monarcas, pueden ser afectada por las tormentas, tanto por condiciones ambientales presentes, como por eventos que sucedieron durante etapas previas (Pisanty y Caso, 2006).

Asimismo, Brower y Missrie (1999) expresa:

Las variaciones en la temperatura, la cobertura nubosa y la precipitación a lo largo de la zona de apareamiento de las monarcas afecta tanto al algodoncillo como a las fuentes de néctar. El clima, por lo tanto, es probablemente el factor principal que determina tanto el éxito del apareamiento en cada generación como el número de generaciones que se producen. (p. 42)

¿Cómo Amenaza el Cambio Climático a las Mariposas Monarcas?

Todas las especies en el mundo dependen de factores climáticos como la temperatura y la humedad para sobrevivir. Como sucede con las monarcas, estas condiciones tienen relación con el desarrollo y fisiología de los organismos, así como su distribución espacial, dinámicas poblacionales e incluso sus interacciones con otras especies. Es por ello que el fenómeno del cambio climático, que altera los patrones de temperatura y precipitación en todo el planeta, está afectando la biodiversidad pues expone a las especies a cambios constantes que se agravan con el aumento de las temperaturas globales ocasionando que las poblaciones biológicas no pueden adaptarse al mismo ritmo. (Ballesteros-Barrera, 2013; Pérez-Miranda et al., 2021).

Según Izquierdo-Calderón et al (2018): “las mariposas Monarca no se encuentran amenazadas como especie que podría desaparecer o extinguirse, lo que pelagra es su fenómeno migratorio y los sitios de hibernación” (p. 23). Del mismo modo, también afirman que los sitios de hibernación se encuentran en peligro porque las colonias de la mariposa monarca se verían perjudicadas por la elevación de las temperaturas y el decremento en precipitación, lo que provocaría cambios drásticos en la temperatura media anual en las montañas del Estado de México y Michoacán, lugar donde predomina el bosque de oyamel, especie esencial en la hibernación de la mariposa monarca.

Asimismo, Rendón-Salinas et al (2018) plantea el cambio climático como una de las principales amenazas que enfrentan estas mariposas, aunque también señala que hay otros factores determinantes como lo es la disminución de las plantas que comen las larvas por el uso de herbicidas en los sitios de reproducción y la pérdida y degradación de los bosques por la tala clandestina en las zonas de hibernación de México. Sumados todos aspectos intensifican el nivel de riesgo al que están expuestas las mariposas monarcas en Norteamérica.

En cuanto a la migración, Islas-Báez et al (2015) afirma que el cambio climático es uno de los causantes de que las poblaciones de la mariposa monarca provenientes de Norteamérica, en invierno, hayan visto una disminución en los últimos años. Este cambio climático se ha observado a través de variaciones como fríos más fuertes en los lugares de hibernación y fluctuaciones de frío/calor en primavera-verano en la etapa de fecundación y reproducción.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

Vulnerabilidad de la Mariposa Monarca ante Eventos Climáticos Extremos

Han ocurrido diversos eventos climáticos que han afectado a las mariposas monarcas, que evidencian cómo el aumento de cambios climáticos tan marcados, podría traer consecuencias muy negativas para las mariposas monarcas. Lo que coincide con el Grupo de los Cien et al (2015), ya que afirman que “las condiciones climáticas extremas pueden amenazar el ciclo de vida y el hábitat de la mariposa monarca a lo largo de la ruta migratoria y en el hábitat de hibernación” (p.11).

Y si bien es cierto que es difícil etiquetar como una consecuencia del cambio climático a eventos climáticos extremos, se tiene la certeza que el fenómeno del cambio climático aumenta la probabilidad de que ocurran e intensifica la gravedad de sus impactos. (Grupo de los Cien et al., 2015; Izquierdo-Calderón et al., 2018).

PROYECCIONES: MÉTODOS Y RESULTADOS

Para proyectar de qué forma afectará en un futuro el cambio climático a las mariposas monarcas y a todo su entorno, se han empleado herramientas tecnológicas como modelos de distribución, que son algoritmos que predicen la distribución actual o potencial de una especie. También, los modelos climáticos, que simulan el comportamiento del sistema climático global y predicen los impactos sobre el clima que tendrá el aumento de los gases de efecto invernadero. Otro de estos métodos, son los modelos de circulación general (MCG), que se usan en estudios de vulnerabilidad porque funcionan como una representación predictiva de los cambios en el sistema climático general de la Tierra. (Islas-Báez et al., 2015). Por otro lado, Pérez-Miranda et al., (2017) empleó el algoritmo GARP para estudiar la modificación del hábitat de la mariposa monarca.

Según Islas-Báez et al., (2015), el hábitat invernal de la mariposa monarca en la zona núcleo de la RBMM será vulnerable ante el cambio climático, debido a que las condiciones climáticas futuras impedirán el desarrollo de la vegetación del oyamel donde se establecen las colonias anualmente, ocasionando así que los niveles de mortalidad vayan en aumento. Con los modelos de circulación general se determinó que el área ocupada por el oyamel disminuiría un 69,2 % en el 2030, 87,6 % para 2060, y 96,5 % para 2090. De este modo, el hábitat de la mariposa monarca no estará en RBMM. (Saenz et al., 2012, citado en Islas-Báez et al., 2015).

Por el contrario, Pérez-Miranda et al. (2017) afirma que actualmente existe un mayor potencial de distribución del oyamel en los estados de Colima, Ciudad de México, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y Veracruz, superior a la existente de bosques naturales. De acuerdo a las condiciones climáticas futuras, para 2039 aumentará el potencial de distribución hasta 64.40% más que el actual en los estados mencionados y se sumarán Aguascalientes, Guanajuato, Guerrero y Oaxaca, solo si en el nuevo hábitat se adaptan los árboles.

CONCLUSIONES

La mariposa monarca es una especie que se ve influenciada durante todo su ciclo de vida por el clima, ya que la necesidad de sobrevivir a las temperaturas frías del invierno es lo que la hacen viajar desde Estados Unidos y Canadá a México en el otoño y hacer el viaje de vuelta en primavera. Además, la elección de la RBMM como hábitat para hibernar es por las condiciones microclimáticas que le ofrecen los bosques de oyamel que en ese lugar predominan. Esto provoca, a su vez, que hasta el éxito del apareamiento dependa principalmente del clima.

Por esa razón, el cambio climático atenta contra su fenómeno migratorio, su hábitat, su proceso de hibernación y su reproducción, pues ya es uno de los causantes de que las poblaciones de la mariposa



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

monarca provenientes de Norteamérica hayan visto una disminución en los últimos años. Es decir, no es todavía una amenaza que ponga a la especie en peligro de extinción, pero el hecho de que arriesgue todos los procesos de su ciclo de vida podría ser bastante perjudicial en el futuro.

Las herramientas tecnológicas como modelos de distribución, climáticos y modelos de circulación general, han permitido concluir que el área ocupada por el oyamel disminuiría un 69,2 % en el 2030, 87,6 % para 2060, y 96,5 % para 2090. Mientras que, para 2039 aumentaría el potencial de distribución hasta 64.40% más que el actual en ciertos estados de México, solo si en el nuevo hábitat se adaptan los árboles.

La revisión bibliográfica permitió determinar que los estudios acerca del impacto del cambio climático en el hábitat y el patrón de migración de la mariposa monarca se han realizado en Norteamérica. Lo que demuestra la necesidad de realizar más investigaciones en el tema para profundizar y descubrir nuevos datos en lo que refiere a las mariposas monarcas y el cambio climático.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

REFERENCIAS

- Ballesteros-Barrera, C. (2013). Cambio climático y biodiversidad. *Revista de Divulgación de la Ciencia*, 9(1), 32-38. https://www.academia.edu/download/32320678/BALLESTEROS_2013_HERRERIANA_CC.pdf#page=32
- Brower, L. P., & Missrie, M. (1999). Para comprender la migración de la mariposa monarca, 1857-1995. Instituto Nacional de Ecología. <https://cronomonarca.info/wp-content/uploads/docs/sr62.pdf>
- Góngora Sansón, K. M. (2020). Reservas de la Biosfera de la Mariposa Monarca (*Danaus plexippus* L.) en el Estado de México: Ecoturismo y Educación Ambiental [Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma del Estado de México]. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/109118>
- Grupo de los Cien, Alternare A.C., Danaidas, Conservación y Desarrollo Sustentable, CostaSalavaje, A.C., Telar Social México, Natural Resources Defense Council, & David Suzuki Foundation. (2015). Informe sobre el estado de la migración de la mariposa monarca y solicitud para incluir la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca [Solicitud]. https://www.nrdc.org/sites/default/files/wil_15040901b.pdf
- Hoth, J., Oberhauser, K., & Schappert, P. (1997, noviembre 10). Biología de la mariposa monarca. Reunión de América del Norte sobre la Mariposa Monarca, 1997. https://www.fs.usda.gov/wildflowers/pollinators/Monarch_Butterfly/documents/1997_conference.pdf#page=74
- Islas-Báez, A., Pérez Miranda, R., González Hernández, A., Romero Sánchez, M. E., & Velasco Bautista, E. (2015). Riesgo del hábitat de la Mariposa Monarca (*Danaus plexippus*) ante escenarios de cambio climático. *Ra Ximhai*, 11(5), 49-59. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46142593003>
- Izquierdo-Calderón, N., Sáenz-Romero, C., & García-Serrano, E. (2018). Migración de la mariposa monarca amenazada por el cambio climático. *Milenaria, Ciencia y arte*, 8(13), 22-24. <http://www.milenaria.umich.mx/ojs/index.php/milenaria/article/view/11>
- López García, J. (2013). Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca: Aportes para su conocimiento y conservación. Instituto de Geografía. <https://www.cervantesvirtual.com/research/reserva-de-la-biosfera-mariposa-monarca-aportes-para-su-conocimiento-y-conservacion-1223432/37e97c13-61bf-46d3-be3f-2bad5488e2e8.pdf>
- López-Gómez, V., Arriola Padilla, V. J., & Pérez Miranda, R. (2015). Daños por factores abióticos y bióticos en bosques de oyamel (*Abies religiosa* (Kunth) Schltdl. Et Cham.) de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 6(29), 56-73. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11322015000300005&script=sci_arttext
- Méndez Somoza, C. C. (2024). Actividad de Investigación I: Guía para la elaboración de revisiones sistematizadas. Trabajo no publicado.
- Pérez-Miranda, R., Romero Sánchez, M. E., González Hernández, A., Pérez Sosa, E., & Flores Ayala, E. (2017). Distribución del *Abies religiosa* (Kunth) Schltdl. & Cham. Bajo escenarios de cambio climático en el Eje Neovolcánico, México. *Agro Productividad*, 10(8), 29-34. <https://www.revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/1071>
- Pérez-Miranda, R., Romero-Sánchez, M. E., González-Hernández, A., Arriola-Padilla, V. J., & Flores-Ayala, E. (2021). Modificación del hábitat de la Mariposa Monarca en el Eje Volcánico Transmexicano a causa del cambio climático. *Áreas Naturales Protegidas Scripta*, 7(1), 1-18. <https://doi.org/10.18242/anpscripta.2021.07.07.01.0001>
- Pisanty, I., & Caso, M. (2006). Especies, espacios y riesgos: Monitoreo para la conservación de la biodiversidad. Instituto Nacional de Ecología. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ZWYFXXWJkroC&oi=fnd&pg=PA7&dq=Mariposa+Monarca+Y+cambio+clim%C3%A1tico+Y+migraci%C3%B3n+Y+h%C3%A1bitat+OR+Danaus+Plexippus&ots=Pgx7DRZmxg&sig=GjIWVrXyVO9G_3ZJwHE6IYB3aP0
- Rendón-Salinas, E., Martínez-Meza, F., Martínez-Pacheco, A., & Cruz-Piña, M. (2018). Superficie forestal ocupada por las colonias de hibernación de la mariposa monarca en México durante Diciembre de



XIII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Celebradas del 11 al 15 de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

2017. World Wildlife Fund Mexico, 1-4. [https://awsassets.panda.org/downloads/2017_Monitoreo_Mari-
posa_Monarca_en_Mexico_2017-2018.pdf](https://awsassets.panda.org/downloads/2017_Monitoreo_Mari-
posa_Monarca_en_Mexico_2017-2018.pdf)

Toledo Manzur, C. (1997, noviembre 10). Estrategia integral para el desarrollo sustentable de la región de la mariposa monarca. Reunión de América del Norte sobre la Mariposa Monarca, 1997. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=df1d024381b27d0bd9717ce718fa45b0258e7852#page=43>



**ISLAS DE CALOR Y CRECIMIENTO URBANO EN CIUDAD GUAYANA
ENTRE 2000 Y 2023**

**Carlos Ernesto Maytín Fumeroⁱ, Mariel Alejandra Villafranca Rodríguezⁱⁱ,
Verónica Zharick Benítez Gonzálezⁱⁱⁱ**
maytinprofcarlos@gmail.comⁱ; marielvillafanra15@gmail.comⁱⁱ;
benitezveronica161@gmail.comⁱⁱⁱ
Universidad Nacional Experimental de Guayana
Ciudad Guayana, Venezuela

Se presentan los avances de un estudio sobre el desarrollo en Ciudad Guayana de las llamadas Islas Urbanas de Calor (zonas con altas temperaturas con respecto a otros sectores más frescos de la ciudad), durante el lapso 1989-2024. Se utilizaron imágenes Landsat de los años 1989 (Landsat 5), 2000 (Landsat 7) y 2024 (Landsat 9) con el fin de calcular, para cada año, los denominados índices de diferencias normalizada de edificación (NDBI) e índice de diferencias normalizada de proporción de área construida (BU). Este último integra, además del índice NDBI, lo que se conoce como índice de diferencias normalizadas de vegetación (NDVI). Una vez calculados los respectivos índices, se compararon en su evolución en el tiempo, a fin de identificar el desarrollo de sectores construidos en la ciudad para evaluar sus cambios de temperatura superficial (TS). Esto último implicó el uso de las bandas térmicas respectivas de cada satélite. Los resultados fueron convenientemente cartografiados para facilitar su análisis. Se encontró un incremento de sectores construidos en el tiempo, tanto en Puerto Ordaz como en San Félix, los cuales han generado un aumento de temperatura en la ciudad, cuando se comparan con la temperatura de superficie de los terrenos no urbanizados, o del entorno rural. Se destacan mayores aumentos térmicos en Puerto Ordaz, correspondiendo las más altas temperaturas a las áreas ocupadas por las Empresas Básicas. Se concluye que el crecimiento de Ciudad Guayana se ha reflejado en un aumento significativo de temperatura de superficie en el tiempo, disminuyendo el confort térmico para sus habitantes. Con el calentamiento global, y de no tomarse las medidas adecuadas para enfrentarlo (incremento de áreas verdes), la pérdida de confort térmico resultará en una menor calidad de vida para los habitantes de la ciudad.

Palabras clave: islas de calor, crecimiento, Ciudad Guayana.

INTRODUCCIÓN

Temática

La temática de investigación está referida a la evolución en el tiempo del proceso de crecimiento y desarrollo de las principales ciudades de la Región Guayana, y sus consecuencias en el ambiente térmico urbano de cada ciudad, enfocando a la identificación, caracterización, explicación y determinación de la posible evolución futura de lo que se conoce como Islas de Calor (áreas de temperatura ambiente más elevadas al comparar con sus alrededores, sean estos dentro de las mismas ciudades, o de cada ciudad como un todo con respecto a su entorno rural). Esta temática, a su vez, se inserta dentro de un contexto problemático más general relacionado con el calentamiento global y su principal consecuencia, el cambio climático.

Problema de Investigación

La evolución de las ciudades en el mundo, ha implicado en la mayoría de los casos un crecimiento de la superficie ocupada por diversos tipos de infraestructuras, lo que ha generado entre otros efectos ambientales, cambios de temperaturas que, en algunos casos, han derivado en la conformación de sectores con temperaturas más elevadas al comparar con la de sus alrededores inmediatos, así como en el incremento de temperaturas de las ciudades como un todo, respecto a su entorno rural.

El caso específico de una ciudad como Ciudad Guayana (figura 1) *interesa entonces conocer si se han producido cambios térmicos significativos que puedan ser asociados al incremento de infraestructura física urbana*, considerando además que en el presente siglo la población de la ciudad ha pasado de unos 598.781 habitantes en el año 2000, a 958.705 habitantes en el año 2023 (DatosMundial.com, 2024).



Figura 1: Ciudad Guayana

Propósito y Alcance

Analizar desde el punto de vista cartográfico los cambios térmicos ocurridos en Ciudad Guayana en el presente siglo, contrastándolos con el desarrollo espacial de infraestructura física de la ciudad. Esto con el fin de facilitar la identificación de islas de calor que puedan asociarse a sectores de la ciudad con características infraestructurales y desarrollo de actividades urbanas específicas, tomando en cuenta, además, las condiciones naturales locales. A nivel más general, se analizan las condiciones térmicas de la ciudad como isla de calor, con respecto a su entorno rural inmediato. En esta entrega se presentan los resultados de una comparación entre los años 2000 y 2023. En fases posteriores se agregarán resultados de años previos (década de los años 90 del siglo pasado), actualizándose al año 2024.

METODOLOGÍA

- Selección y descarga de imágenes de satélite del Portal Earth Explorer del Servicio Geológico de los Estados Unidos USGS (<https://earthexplorer.usgs.gov/>).

Las imágenes utilizadas se seleccionaron tratando de que presentaran el menor porcentaje posible de cobertura nubosa sobre Ciudad Guayana, a fin de facilitar su análisis e interpretación visual.

De forma concreta se seleccionaron y descargaron imágenes Landsat de la Colección 2 y Nivel de Procesamiento 1.

Imagen del satélite Landsat 7 de fecha 19-12-2000.

Imagen del satélite Landsat 9 de fecha 19-12-2023.

Como puede observarse, las fechas de las imágenes son similares, lo que implica que la inclinación de los rayos solares sobre la superficie terrestre, al momento del paso de los satélites, y a pesar de la diferencia de años, será también similar. Esto facilita las comparaciones en las condiciones térmicas de la ciudad en los dos años considerados en el estudio.

- Preprocesamiento

Conversión de niveles digitales a radiancia espectral en el sensor de los respectivos satélites, a valores de reflectancia (0-1) si las imágenes presentaban datos de las porciones visual del espectro electromagnético (bandas azul, verde y roja) o de la porción del espectro de onda corta cercana (infrarrojo cercano) o media (infrarrojo de onda corta).

En el caso de las imágenes térmicas (infrarrojo lejano) se realizó primero una conversión a valores de temperatura de brillo a nivel de superficie (TBS) en grados centígrados, los cuales fueron convertidos posteriormente a valores de temperatura superficial (TS).

Se aplicaron también las correspondientes correcciones de tipo atmosférico.

Para la conversión inicial de valores digitales a radiancia espectral de las diferentes bandas utilizadas de cada uno de los satélites ya señalados, y su corrección atmosférica, se utilizaron los procedimientos aplicados en el complemento (plugin) Clasificación Semi Automatizada (SCP por sus siglas en inglés, versión 7.10.11), desarrollado por Congedo (2016), el cual se carga en el sistema de información geográfica QGIS (versión. 3.18).

Es de destacar que como el SCP solo proporciona el valor de temperatura de brillo a nivel superficial (TBS), es decir, sin considerar las diferencias de emisividad de los diferentes tipos de cobertura (natural o artificial) de la superficie terrestre, y se requería calcular la temperatura de superficie considerando tales diferencias, se procedió a estimarlas aproximando la proporción de cobertura vegetal (Pv) de cada uno de los píxeles que contienen las imágenes térmicas, dato que se obtuvo a partir del cálculo inicial de los correspondientes índices de diferencias normalizadas de vegetación (NDVI por sus siglas en inglés) de cada píxel, aplicando la siguiente fórmula:

$$Pv = ((NDVI - NDVI_{min}) / (NDVI_{max} - NDVI_{min}))^2$$

$$e \text{ (Emisividad)} = 0.004 \times Pv + 0.986$$

$$TS \text{ (}^\circ\text{C)} = TBS / (1 + (\lambda \times TBS / 14388) \times \ln(e))$$

Donde λ = longitud de onda media del rango de longitudes correspondiente a las bandas térmicas generadas por cada satélite considerado en el presente estudio (Banda 6 de los satélites Landsat 4 y 7, y Banda 10 del satélite Landsat 9).

- Cálculo de Índices Espectrales y Generación de Combinaciones de Bandas

Para apoyar el análisis explicativo de las causas de los cambios térmicos en Ciudad Guayana en el lapso de tiempo considerado en este estudio, se calculó también lo que se conoce como Índice Normalizado de Diferencias de Construcción o Edificada (siglas en inglés NDBI). La expresión matemática de este índice es como sigue.

$$\text{NDBI (Satélites Landsat 7)} = (B5 - B4) / (B5 + B4)$$

$$\text{NDBI (Satélite Landsat 9)} = (B6 - B5) / (B6 + B5)$$

Es de destacar que el índice NDBI no permite diferenciar bien terrenos desprovistos de vegetación (suelos desnudos) de áreas con edificaciones (valores de NDBI muy parecidos), y en el caso de Ciudad Guayana, en el sector Puerto Ordaz, existen desde el inicio de su desarrollo urbano áreas de suelos desnudos que han ido siendo edificadas progresivamente. Este índice entonces tiene más aplicación en casos en donde el crecimiento urbano se ha dado preferentemente a partir de sectores previamente cubiertos de vegetación densa (bosques o suelos con buena cobertura herbácea). Esto implicó que el NDBI se utilizara preferentemente para el caso del sector San Félix, en donde en el año inicial o de línea base (1990) se detectó mayor cobertura boscosa en las áreas ya urbanizadas.

Se generaron también combinaciones de imágenes infrarrojo falso color (IRFC) y color natural (CN), a los fines de apoyar el análisis visual de los procesos de crecimiento urbano de interés. En el caso de las imágenes infrarrojo falso color se combinaron las bandas infrarrojo cercano, rojo y verde de cada uno de los satélites utilizados (B4, B3 Y B2 para los satélites Landsat 4 y 7, y B5, B4 y B3 del Landsat 9), mientras para generar las imágenes color natural se utilizaron las bandas rojo, verde y azul de cada satélite (B3, B2 y B1 de los satélites Landsat 4 y 7, y B4, B3 y B2 del Landsat 9).

- Presentación, Análisis e Interpretación de Resultados

Los resultados fueron cartografiados utilizando el sistema de información geográfica habiendo realizado. El análisis y la interpretación se guía por el objetivo de reportar los cambios espacio-temporales en el crecimiento de Ciudad Guayana como medio de aproximar explicaciones a los cambios térmicos observados ente los años 2000 y 2023. El detallamiento de islas de calor intra ciudad se apoya en procesos de acercamiento (zoom) con el sistema de información geográfica.

RESULTADOS

En la figura No. 2 se muestra en la parte superior imágenes falso color infrarrojo para los años 2000 (izquierda) y 2023 (derecha), mientras que en la parte inferior los mapas de temperatura superficial.

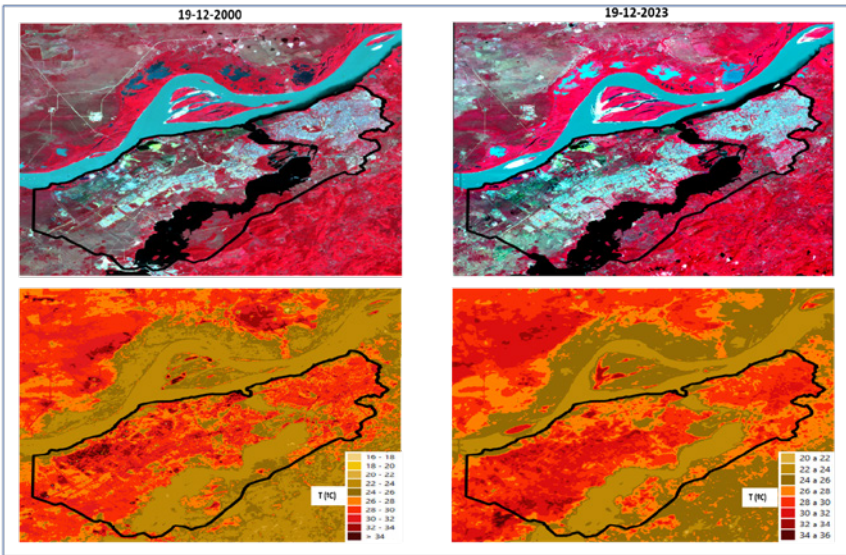


Fig. 2: Crecimiento Urbano (arriba: imagen IRFC) y Cambios Térmicos (abajo: imagen TS) Ciudad Guayana (2000 y 2023)

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

Crecimiento de Infraestructura Urbana

Las imágenes falso color infrarrojo permiten identificar en el área delimitada para este estudio como poligonal urbana de Ciudad Guayana, las áreas cubiertas con infraestructura física con tonalidades azuladas. Igualmente, permiten identificar sectores con mayor o menor cobertura de vegetación, ya que en el primer caso se identifican por sus tonalidades rojizas intensas, mientras que los de menos vegetación presentan tonalidades un rojo más apagado. Los sectores de suelos totalmente desnudos tienden a aparecer blancos.

Comparando las dos imágenes falso color, se visualiza de forma clara un aumento significativo de superficies cubiertas por infraestructura urbana en el presente siglo, especialmente hacia el sector oeste de la ciudad (sector Puerto Ordaz), crecimiento asociado al desarrollo de urbanismos no planificados destinados preferentemente a uso residencial, y que tienden cada vez a acercarse hacia las riberas del Río Caroní (sectores Villa Caruachi, Villa Celestial, Villa Jade, Parque Canaima, El Llanito, extensión del urbanismo planificado Lomas del Caroní, Villa Pavo Real, Villa Bahía, Villa Jamaica, Santa Rosa, Río Suapure, Santa Rosa, Lomas de Santa Rosa, Mini Fincas).

Se destaca también la terminación de la construcción de la infraestructura asociada a la Central Hidroeléctrica Francisco de Miranda en el sitio de Caruachi, aunque esto implicó un aumento de cobertura vegetal en sus alrededores producto de un paisajismo planificado y además vino a terminar de cerrar el embalse Macagua, creándose el embalse Caruachi, el cual inundó partes de terreno que durante la fase de construcción perdieron su cobertura vegetal original.

Se puede detectar también en el sector Puerto Ordaz un incremento de la superficie ocupada por lodos rojo (se verá luego que este tipo de material contribuya a formar una isla de calor local), una ampliación de áreas edificadas en la UCAB y el Colegio Loyola (a costa de zonas boscosas o de cobertura vegetal densa adyacentes al Parque Loeffling), el desarrollo de urbanismos como Villa Orinokia (inmediatamente adyacentes al sector Alta Vista), el desarrollo de los parcelamientos Santo Ángel y Salto Pará, Villa Pará, así como el urbanismo adyacente a la sede la UNEG en la avenida Atlántico. Se nota también una ampliación de los terrenos del Cementerio Jardines del Orinoco y la aparición de pequeños urbanismos en Vías Caracas (Orinokia Garden).

En San Félix, comparando con el sector de Puerto Ordaz, no se destacan la aparición de sectores con nuevas infraestructuras físicas, aunque sí un cambio expresado por una pérdida de tonalidades rojizas, sustituidas por tonalidades más azuladas, lo que indica pérdida de cobertura inicial de árboles por incremento de infraestructura física residencial). Es de destacar también que un comportamiento inverso sucede en el sector Francisca Duarte (arborización, agregándose una mejor definición hacia el año 2023 de la trama vial por asfaltado en una extensión importante del sector). Solo se desarrollan algunos nuevos urbanismos no planificados, como por ejemplo el sector denominado Invasión Nueva Jerusalén y otro adyacente llamado Jerusalén.

En San Félix también ha habido pérdida de cobertura vegetal en un terreno aledaño a la avenida Libertados (entre el semáforo de la 45 y la Redoma El Dorado), y adyacente al Núcleo de la Universidad de Oriente. Este terreno está destinado a la futura construcción de un nuevo hospital tipo III en la ciudad, y a otros desarrollos ya de tipo residencial, como el planificado para construir una urbanización de la Gran Misión Vivienda Venezuela, de nombre Villa Olímpica.

Cambios Térmicos en la Ciudad

Pasando ahora a los cambios térmicos ocurridos en la ciudad entre los años 2000 y 2023, se destacan en los mapas de la porción inferior de la fig. No. 2, los siguientes:

Un aumento de las temperaturas evidenciado por una intensificación de las tonalidades rojizas especialmente en los sectores de Puerto Ordaz localizados al oeste y hacia las riberas del Río Caroní, los

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

cuales fueron identificados previamente, como de construcción de nuevas infraestructuras físicas de tipo residencial entre los años 2000 y 2023 (en la mayoría de los casos se trata de urbanismos no planificados por el Estado venezolano).

La desaparición para el año 2023 de una importante isla de calor presente en diciembre del año 2000 (temperaturas entre 30 y 33°C, y sectores localizados con temperaturas que en algunos sectores alcanzan a 42-43°C, es decir, unos 10°C de diferencia) es la zona donde se localiza la empresa SIDOR. Esto lo asociamos (hay que comprobar con precisión) a la inactividad en diciembre del año pasado de varios de los hornos de la empresa, lo que también implica un menor consumo de electricidad. Caso parecido, aunque menos notable, lo constituye la empresa Ferrominera del Orinoco, en su sector adyacente al puerto de embarque cercano al puente Angosturita, en donde para finales del año pasado también se presentaba una disminución de sus procesos productivos.

Una isla de calor en el sector Alta Vista (acumulación de tráfico vehicular y de actividad comercial (consumo de electricidad) en el año 2000. Esta isla de calor ha disminuido en la imagen de diciembre del año 2023 (se da inicialmente la misma explicación que para el caso de SIDOR y Ferrominera del Orinoco).

Las principales avenidas de Puerto Ordaz muestran un patrón lineal de altas temperaturas al comparar con sus entornos. Los sitios de encuentro de vialidad se destacan también por ser más calientes que sus entornos, y generar islas de calor más masivas en extensas (no lineales).

En el caso del Sector San Félix, se observa una intensificación general de las tonalidades rojizas, indicando incremento térmico al comparar la situación diciembre del año 2000 con la de diciembre del año 2023, lo cual asociamos, si se toma en cuenta el cambio observado en las imágenes falso color, a un incremento de la densidad de construcción de infraestructura (especialmente la de tipo residencial), lo que implicó a su vez una disminución de la cobertura de árboles presentes en el año 2000 (parece ser por análisis visual de imágenes color natural, una evidencia de sustitución de terrenos dentro de unidades residenciales, casas, ocupados inicialmente por árboles, por nueva infraestructura física, ampliación de las viviendas).

En este año el sector donde hoy en día se localiza la urbanización Inés Romero, tenía terrenos descubiertos de vegetación (etapas iniciales del proceso de construcción), y constituía una isla de calor. Al desarrollarse el proceso de construcción de infraestructura las temperaturas superficiales pasaron a parecerse a las de sus entornos adyacentes ya construidos. Un caso especial e interesante como indicador del efecto isla de calor producto del congestionamiento de tráfico automotor, también en San Félix, es el de la Redoma el Dorado. Esta isla de calor era más intensa en diciembre del año 2000 (de nuevo asociamos este comportamiento a la disminución de la actividad vehicular en Ciudad Guayana debido a la crisis económica).

En general, en San Félix se observa el mismo comportamiento de Puerto Ordaz en sus principales avenidas. Estas se comportan como intensos generadores de calor durante el día a causa de sus altas temperaturas, debido a su gran capacidad de absorción de radiación solar de onda corta, típico de las superficies asfaltadas oscuras.

Ciudad Guayana como Isla de Calor

En la figura No. 2 también se pudo observar cómo Ciudad Guayana al estar bordeada por dos importantes cuerpos de agua (el Río Orinoco con algunas de sus islas al norte y el embalse Macagua al este y sur este de Puerto Ordaz, así como al sur oeste de San Félix), se convierte en una gran isla de calor urbano.

En la tabla 1 se muestran las temperaturas medias de la ciudad en su poligonal de desarrollo urbano para los años 2000 y 2023, y las de los dos cuerpos de agua antes mencionados, evidenciándose diferencias de temperatura media que alcanzan los 3.8 °C (2000) y 3.26 °C (2023) en el caso del Río Orinoco, y de 4.6 °C (2000) y 4.76 °C (2023) con respecto al embalse Macagua.

Tabla 1. Temperaturas Medias Isla de Calor Ciudad Guayana con Respecto a su Entorno Acuático

AÑO	TS MEDIA (°C) CIUDAD GUAYANA	TS MEDIA (°C) RIO ORINOCO	TS MEDIA (°C) EMBALSE MACAGUA
2000	27.60	23.96	23.00
2023	27.76	24.50	23.00

Comportamiento Térmico de San Félix y su Asociación Espacial con los valores del Indicador de Diferencias Normalizadas de Edificación NDBI

En la figura 3 se puede observar para el área de San Félix con mayor densidad de infraestructura urbana, la asociación entre los niveles del indicador NDBI (dos imágenes de la parte superior de la figura), y el comportamiento térmico (dos figuras inferiores).

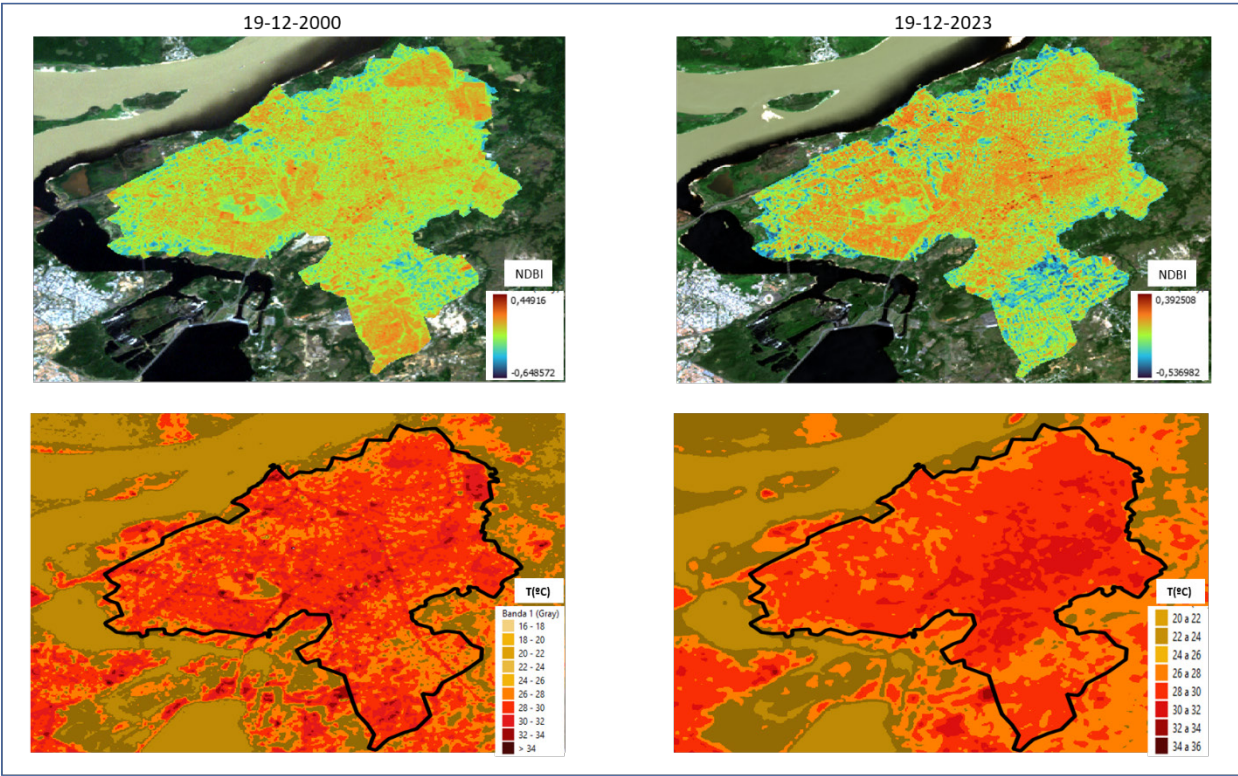


Figura 3: Crecimiento Urbano (NDBI) y Cambios Térmicos (°C) en San Félix entre 2000 y 2023

En la parte superior de la figura 3 se destaca un incremento del proceso de edificación de San Félix al comparar el año 2000 con 2023 (incremento de la superficie con valores mayores del NDBI), observándose en las figuras inferiores la conformación para 2023 de una isla de calor que se ha encerrado en un óvalo amarillo para su mejor identificación. Esta isla de calor se asociaría en parte a incrementos de infraestructura física residencial (ampliación de viviendas), de acuerdo a los cambios observados entre los años 2000 y 2023 en las imágenes infrarrojo falso color de la figura 1.

Existe un comportamiento interesante en el sector Francisca Duarte, ya que a pesar de notarse una reducción del NDBI entre los años 2000 y 2023, se produjo de todas maneras un incremento térmico en



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

el sector. Esta reducción del NDBI podría deberse a un incremento de la superficie ocupada por árboles ya reportado al analizar las imágenes infrarroja falso color, lo que afectaría los valores del índice debido a que en su cálculo se incluye la banda infrarroja cercana, y la presencia de mayor cobertura arbórea hace reducir el valor de dicho índice. No obstante, entre los años 2000 y 2023 se produjo el asfaltado de la mayor parte de la vialidad interna de la comunidad, lo que explicaría, al menos en parte, el incremento térmico observado en la figura 3 para dicho sector.

CONCLUSIONES

Entre los años 2000 y 2023 se ha detectado a nivel general un incremento de temperatura superficial en Ciudad Guayana, el cual hemos asociado al efecto de un incremento de sectores en donde ha crecido la superficie ocupada por infraestructura física, especialmente de tipo residencial.

En el caso del Sector Puerto el crecimiento de la infraestructura física se debe principalmente a nuevos desarrollos habitacionales, la mayoría no panificados por el Estado Venezolano. En San Félix se detectó que el incremento de infraestructura física se ha dado en unidades residenciales que ya existían para el año 2000 (se asume por los momentos que esto se debe a mejora de viviendas en sentido físico, pero a costa de la superficie ocupada por árboles dentro de las propias unidades residenciales).

Si bien algunas islas de calor interna de la ciudad, especialmente en el sector Puerto Ordaz (casos SIDOR y Ferrominera del Orinoco en la zona de Empresas Básicas y Alta Vista), se ha minimizado para el año 2023, posiblemente debido a la menor actividad (disminución de las unidades productivas en dichas empresas y menor tráfico vehicular y consumo de electricidad en el caso del sector Alta Vista) a causa de la crisis económica que aún afecta al país, las temperaturas superficiales en ambos sectores siguen siendo altas.

El comportamiento térmico detectado en Ciudad Guayana entre los años 2000 y 2023, en el contexto de la problemática del calentamiento global y su principal consecuencia, el cambio climático, implica un ambiente urbano en que ha disminuido el confort para sus habitantes, ya que, en términos generales, existe una mayor emisión de calor desde las diferentes superficies que componen la urbe, y esto se produce con niveles cada vez mayores de concentración de gases de efecto invernadero.



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

XIII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

REFERENCIAS

Congedo, Luca (2016). Semi-Automatic Classification Plugin (versión 7.10.11) [Software] Recuperado de <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.29474.02242/1>.

Datos Mundial.com (12 de mayo de 2024). Crecimiento demográfico en Ciudad Guayana. Recuperado de <https://www.datosmundial.com/america/guayana/crecimiento-poblacional.php>.

Nota Final: No se ha incluido una sección de discusión de resultados ya que el presente documento solo reporta un avance de investigación.



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

RESIDUOS Y DESECHOS TECNOLÓGICOS: RETOS Y OPORTUNIDADES

Abrahan José Tineo Rodríguez
abrahan.tineo@gmail.com
Universidad Nacional Experimental de Guayana
Ciudad Guayana, Venezuela

La denominada cuarta Revolución Industrial actualmente en marcha, ha estado signada por un vertiginoso desarrollo tecnológico que ha contribuido significativamente con el mejoramiento de la calidad de vida de los seres humanos. Paralelamente, a nivel global, la generación anual de Residuos Eléctricos y Electrónicos (RAEEs) oscila entre 20 y 50 millones de toneladas/año; mientras que, en América Latina, la generación per cápita es de 11 Kg; siendo Argentina y Chile, los países de mayor generación de estos materiales, estimándose un incremento significativo en los próximos años, determinado por la velocidad del actual y futuro avance tecnológico. Los RAEEs contienen numerosos materiales orgánicos y elementos minerales de naturaleza tóxica para los seres humanos (resinas, fibra de vidrio, Pb, Al, Cd), lo cual demanda el establecimiento de medidas de prevención y control ambiental. Así mismo, la considerable cantidad de elementos valiosos contenidos en los RAEEs (Au, Ag, Pt, Ta, Pd), junto al avance tecnológico y procedimental para su recuperación y aprovechamiento, ha permitido demostrar la factibilidad de su valorización y reinserción en la cadena de producción de los AEEs bajo el enfoque de la Economía Circular. Las disposiciones legales existentes en esta materia, han evolucionado en torno a las mejores prácticas para su manejo y el fomento del reciclaje; incluyendo incentivos para su manejo responsable y sanciones en caso de incumplimiento de sus disposiciones. El presente trabajo, producto de una investigación documental, representa la primera fase de una investigación de mayor alcance orientada a desarrollar un modelo de gestión de estos materiales en Chile, bajo el enfoque de la Economía Circular y el Desarrollo Sostenible, visto como una estrategia determinante frente al incremento progresivo de estos materiales y su impacto económico, medioambiental y a la salud.

Palabras clave: residuos y desechos tecnológicos, economía circular, desarrollo sostenible.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

INTRODUCCIÓN

La denominada cuarta Revolución Industrial, actualmente en marcha, se caracteriza por un vertiginoso adelanto tecnológico que incluye innovaciones como la Inteligencia Artificial (IA), desarrollo vertiginoso del internet y avances significativos en la robótica, biotecnología e impresión 3D, entre otros, que ha transformado nuestro entorno con elementos nunca antes pensados y/o desarrollados por el ser humano.

Paralelamente, se ha registrado un incremento significativo de la generación de Residuos y Desechos Tecnológicos, que presentan en su composición diversos elementos y materiales (tales como Pb, Al, Cd, Li y resinas epóxicas) cuya naturaleza les confiere características de peligrosidad con potenciales efectos adversos a la salud y al medioambiente, usualmente asociado al manejo inadecuado de estos materiales.

De igual manera, otros elementos existentes en este tipo de materiales descartados (como Au, Ag, Pd, Pt, Cu, Sn, entre otros), por su valor de mercado o importancia para la operatividad de los equipos, poseen potencial para ser recuperados, valorizados e incorporados a las cadenas de producción del diversificado y demandado equipamiento tecnológico existente en el mercado.

Frente a tal situación, se plantea la necesidad de instrumentar Planes de Gestión Integral de estos materiales que permitan prevenir, controlar o mitigar sus efectos medioambientales y a la salud; así como incrementar la vida útil de escasos y valiosos recursos naturales requeridos para el adecuado funcionamiento del referido equipamiento.

Ha sido de esta manera que numerosos países han visualizado la oportunidad de reinsertar algunos componentes de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en el ciclo de producción de los mismos, para impulsar esta nueva tendencia bajo el enfoque del modelo de Economía Circular, soportada en un adecuado andamiaje jurídico. De esta manera, al disminuir el uso de nuevas materias primas vírgenes, se lograría disminuir los nocivos, complejos y costosos procesos de extracción y procesamiento de escasos materiales vírgenes y la asociada afectación de otros recursos naturales (agua, suelos, vegetación y fauna); reducir el consumo energético y la consiguiente huella ecológica durante estos procesos; generar menos “basura tecnológica” y reducir los índices de contaminación ambiental por este factor; generar nuevos emprendimientos y empleos verdes especializados, entre otros importantes aspectos ambientales, económicos y sociales vinculados con esta estrategia; favoreciendo con todo ello, la lucha contra el Cambio Climático y la alineación con algunos Objetivos de Desarrollo sostenible propuestos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

En el presente trabajo, producto de una investigación documental, se presenta una revisión general en relación a la generación, composición, efectos potenciales sobre el ambiente y la salud de los residuos y desechos tecnológicos y, la normativa legal existente sobre esta materia, lo cual representa la primera fase de una investigación de mayor alcance orientada a desarrollar un modelo de gestión de estos materiales en Chile, bajo el enfoque de la Economía Circular y el Desarrollo Sostenible.

Generación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)

A nivel mundial, la generación anual de Residuos Eléctricos y Electrónicos (RAEEs) se estima entre 20 y 50 millones de toneladas/año; mientras que, en América Latina, la generación per cápita es de 11 Kg, siendo Argentina y Chile, los países de mayor generación de este tipo de materiales (CEPAL, 2015).

A modo de ejemplo, se puede citar que, en Argentina, se generan un 120.000 Tm/año, estimándose un incremento significativo en los próximos años, por lo que se constituye en un importante desafío en los ámbitos económico, social, científico, tecnológico, político y cultural.

Diversas investigaciones han permitido detectar en Argentina, que entre el 50-60% de los RAEE se acumulan en hogares y empresas, propiciándose su descarte mezclados con la basura doméstica y terminando en vertederos o rellenos sanitarios. Entre 10 y 20% son manejados por recuperadores primarios in-

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

formales para el reciclaje de plásticos y materiales ferrosos; pero sólo alrededor de 5% (6.000 Tm aprox.), son recuperados, y tratados adecuadamente, con certificación de plantas habilitadas oficialmente por la autoridad nacional.

Composición de los RAEE

Los RAEE son una mezcla compleja de cientos de materiales, muchos de los cuales pueden y deben recuperarse y reciclarse (materiales valorizables), además de contener sustancias tóxicas que pueden y deben manejarse adecuadamente, con miras a reemplazarlas. Los componentes y sus porcentajes varían significativamente, dependiendo de si se trata de línea blanca (neveras, refrigeradores, lavadoras, secadoras), línea marrón (televisores, monitores, microondas) o línea de computación.

Los RAEE Contienen una amplia variedad de sustancias orgánicas e inorgánicas (más de 1.000), de acuerdo al tipo de manufactura y edad del equipamiento. Frecuentemente presentan una composición mayoritaria de metales (más del 61%) y, en menor proporción, de plásticos (21%). Entre los plásticos más comunes se han reportado polietileno, polipropileno, poliéster y policarbonato.

La mayoría de los materiales presentes en los AEEs (sustancias bromadas y cloradas, metales y materiales foto y bioactivos, ácidos y plásticos), son potencialmente tóxicos. Sin embargo, los RAEEs constituyen una fuente de metales preciosos con un alto potencial económico (Huang, 2009; Cui, 2008 y Tuncuk, 2012).

Como producto de una mesa de trabajo regional en Chile (marzo de 2011) con participación de representantes del sector público, sector privado y organizaciones de la sociedad civil, se generó un documento donde se establecieron los lineamientos para la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en Latinoamérica, describiéndolos como:

Los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos son residuos derivados de AEE descartados por el consumidor al final de su vida útil, cuyas características hacen que sea necesario ser sometidos a un manejo especial y que deberán ser entregados a un sistema de gestión ambientalmente adecuado (Plataforma RELAC, 2011).

Dentro de estos aparatos y residuos electrónicos desechados (RAEE) existe un componente muy especial conocido como Tarjeta Electrónica o Placa de Circuito Impreso (PCBs, por sus siglas en inglés), cuya base o sustrato es un material de fibra de vidrio epóxica compuesta por un material conocido como Fr4, donde se realiza el emplazamiento y fijación de los distintos componentes electrónicos que conforman un circuito y que permite las interconexiones físicas entre ellos.

Las PCB's, dependiendo de su complejidad y usos, pueden estar conformadas hasta por 16 capas y diversos materiales que cumplen diferentes funciones dentro de los dispositivos. A modo de ejemplo, el cobre se utiliza básicamente para crear las pistas conductoras que permiten, no solo el flujo de electricidad, sino la interconexión entre los diferentes componentes de las PCBs. Estas placas poseen también una máscara de soldadura para proteger las pistas de cobre de la oxidación, a modo de aislante ambiental y térmico. Esta capa protectora es de color universalmente verde; pero que en ocasiones puede tener otros colores (azul, negro o naranja), dependiendo de la propiedad o también del uso.

Otro aspecto a destacar en estas placas, es la serigrafía, la cual anteriormente solo describía el tipo de tarjeta. Actualmente, se incluyen con símbolos, letras y números, los componentes existentes en las PCB's.

De igual modo, en las PCBs, existe un recubrimiento conductivo conocido como Pad; un área expuesta donde se sueldan o fijan los componentes electrónicos. Su acabado superficial depende de su nivel de complejidad:

- HASL (Hot Air Solder Leveling): utiliza una capa de estaño-plomo o sin plomo.

- ENIG (Electroless Nickel Immersion Gold): Compuesto de un recubrimiento de níquel con una capa de oro.
- OSP (Organic Solderability Preservative): compuesto de un recubrimiento orgánico para proteger el cobre.

Estos acabados son utilizados para proteger el cobre de perturbaciones ambientales como la oxidación debida a la humedad y la temperatura.

En la Figura 1 se presenta la configuración típica de una Placa de Circuito Impreso (PCB) de un monitor de signos vitales utilizado con fines médicos.

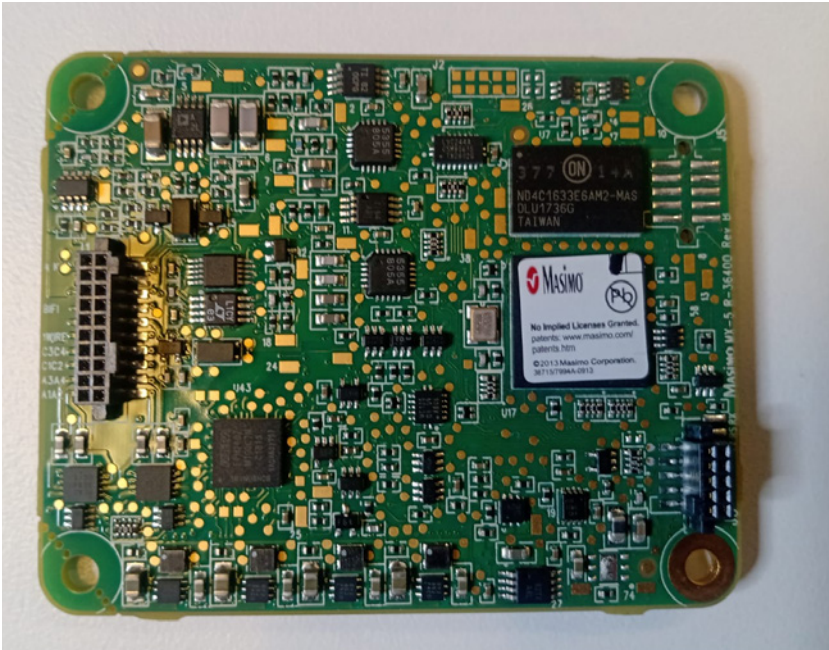


Figura 1: Tarjeta de interconexión de Monitor de signos Vitales. Fuente: Autor.

Para la fabricación de estos circuitos se requieren hasta 60 elementos; algunos de los cuales, son valiosos y, otros, peligrosos. El tipo y cantidad de minerales que componen las tarjetas electrónicas, depende de su nivel de complejidad y propósitos de uso. Entre los minerales usualmente utilizados, podemos mencionar platino, tantalio, plata y oro.

Sobre esta materia se puede citar que, a nivel mundial, la cantidad promedio de mineral de oro utilizado para la fabricación de estos componentes de los AEEs, Corti y Hagelüken (2010), refieren al menos unas 300 toneladas utilizadas anualmente para la fabricación de componentes electrónicos tales como circuitos integrados (IC), contactos, placas impresas entre otros; estas últimas, con conectores y alambres de unión de oro.

Estos mismos autores exponen que las concentraciones de oro que se pueden encontrar podrían alcanzar los 300-350 gr/Tm para teléfonos móviles y 200-250 gr/Tm para placas de circuitos informáticos, por lo que estos expertos los consideran “minas urbanas”, significativamente ricas en minerales primarios.

En la Tabla 1, se presentan algunos de los minerales presentes en las PCB’s y las propiedades que son aprovechadas para la fabricación de las mismas.

Tabla 1. Minerales estratégicos existentes en las PCB's y sus propiedades

Mineral	Propiedades aprovechadas				
	Conductividad	Resistencia a la corrosión	Precisión	Durabilidad	Resistencia a Altas Temperaturas
Platino	X	X	X	X	X
Tantalio	X	X	X	X	
Plata	X	X		X	X
Oro	X	X	X	X	X

Fuente: Romero, Landero, Valderrama, Hernández, y Ávila (2014).

En los últimos años estas placas han sufrido modificaciones importantes mediante una una nueva tecnología conocida como Integración de Alta Escala (LSI por sus siglas en inglés), la cual alude a la fabricación de circuitos integrados (IC), en los que una gran cantidad de transistores se integran en un solo chip de silicio, reduciéndose su tamaño e incrementando su rendimiento.

Es así como en la medida que la tecnología avanza, las PCB's de equipos de uso cotidiano tales como teléfonos celulares, computadoras, televisores, entre otros, son cada vez más pequeñas y se pueden evidenciar significativas mejoras en la velocidad, eficiencia y funcionalidad de los mismos. En la Tabla 2, se describe por tipos, la composición de las PCB's.

Tabla 2: Contenido de metales y sustancias orgánicas presentes en las placas de circuitos impresos (Szalatkiewicz, 2014).

PCB 1				PCB 2	PCB 3	PCB 4	PCB 5
Material	Element	Content (%) mass	Overall mass	Content (%) mass	Content (%) mass	Content (%) mass	Content (%) mass
Epoxy resign	C	18.1	31.8%	n/a	24.69	41	26.36
	H	1.8		n/a	1.38		2.8
	N	0.32		n/a	0.85		1
	O Org	6.03		n/a	n/a		15.58
	Br	5.07		n/a	4.94		6.5
	Sb	0.45		1.97	n/a		n/a
Nonmetals Glass fibers	SiO ₂ /Si	24.7	37.6%	n/a	n/a	n/a	11.3
	Al ₂ O ₃	9.35		n/a	n/a	n/a	n/a
	CaO/Ca	3.36		3.2	1.9	n/a	6.7
	MgO/Mg	0.081		0.096	0.22	n/a	n/a
	BaO/Ba	0.0022		0.16	n/a	n/a	n/a
	NaO/Na	0.09		0.002	n/a	n/a	n/a
	SrO/Sr	0.035		0.02	n/a	n/a	n/a
Metals Solder	Cu	14.6	30.1%	24.69	13.79	13	11.09
	Sn	5.62		2.31	n/a	1	n/a
	Pb	2.96		0.63	n/a	0.6	n/a
Construction Elements	Fe	4.79		0.22	1.97	7	n/a
	Ni	1.65		0.11	0.17	1.5	n/a
	Cr	0.356		0.025	0.003	n/a	n/a
	Mo	0.016		n/a	n/a	n/a	n/a
Connectors	Ag	0.045		0.0242	n/a	0.363	n/a
	Au	0.0205		0.0076	n/a	0.0347	n/a
	Pd	0.022		<0.0027	n/a	0.0151	n/a

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

Efectos potenciales de los RAEE sobre la salud y el medioambiente

Las Placas de Circuito Impreso (PCB's), se fabrican a partir de elementos naturales y materiales hechos por el hombre. Sus residuos pueden contener hasta 60 elementos, algunos de los cuales son valiosos y otros peligrosos. Si bien los RAEEs en estado sólido no generan efectos directos sobre la salud humana y el medioambiente, numerosas investigaciones han reportado su peligrosidad; fundamentalmente, en los procesos de recuperación y reciclaje inadecuados (Ghosh, 2015).

Las sustancias potencialmente peligrosas, se concentran en ciertos componentes dentro de las piezas de los RAEEs y, en muchas ocasiones, son liberadas al ambiente, durante su manipulación incorrecta. Por esta razón, los más afectados por la contaminación de los RAEEs, son los trabajadores del reciclaje, por exposición al Plomo (Pb), Polibromodifenil éteres (PBDE) y Dioxinas en el aire.

Cuando los tóxicos son liberados, los efectos en los seres humanos incluyen cáncer de pulmón y daños al corazón, el hígado y el bazo. Algunos también podrían conducir a "hinchazón cerebral" y debilidad muscular. El cromo VI y el plomo, también pueden causar daños al ADN. Sustancias como el mercurio pueden causar daño cerebral y hepático si se ingieren o inhalan (Global Information Society Watch, 2010).

También se han reportado casos de exposición secundaria en lugares distantes, por transporte de contaminantes en el aire o en el agua y, por lixiviados ácidos con compuestos cianurados en vertederos informales. La exportación incontrolada de residuos electrónicos desde países desarrollados a otros en vías de desarrollo, contribuye a la globalización del problema.

Disposiciones legales

A nivel mundial, el consumo de los AEEs sufre un incremento anual vertiginoso debido al avance cada día más rápido de la tecnología, que determina la reducción del tiempo de vida útil de estos equipos (ya sea por finalización de su ciclo normal de vida, reemplazo por otro nuevo o más avanzado, daños por mal uso o desperfecto) y, por lo tanto, se generan más RAEEs.

Frente a este panorama, a finales de los años 90, algunos países europeos implementaron normativas para comenzar a regular la gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEEs), entrando en vigencia la Directiva 2002/96/CE en junio de 2006, con la finalidad de abordar la problemática ambiental asociada a los residuos de equipos eléctricos y electrónicos.

Junto a esta iniciativa, se sumó la Directiva 2002/95/CE sobre restricciones para ciertas sustancias peligrosas en los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEEs), prohibiéndose en el mercado europeo la comercialización de AEEs que contengan Pb, Hg, Cd, Cr (VI), Bifenilos Polibrominados (PBB) y Polibromodifenil éteres (PBDE).

Posteriormente, la Directiva 2002/95/CE (2012), realizó una revisión de esta última Directiva, con el objetivo de realizar mejoras en la gestión de los residuos y aumentar las tasas de recuperación y reciclaje de los RAEEs, describiendo los AEEs como:

Todos los aparatos que para funcionar debidamente necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos, y que están destinados a utilizarse con una tensión nominal no superior a 1 000 voltios en corriente alterna y 1 500 voltios en corriente continua" (p. 45)

Así mismo, esta misma Directiva (2012) define los RAEEs como: "Todos los aparatos eléctricos y electrónicos que pasan a ser residuos, los cuales comprenden todos aquellos componentes, subconjuntos y consumibles que forman parte del producto en el momento cuando se desecha". Es de hacer notar que, en el año 2002, se publicó una clasificación de los RAEEs, que sentó las bases para el inicio de las operaciones en 2006 (Tabla 3).

Tabla 3. Clasificación de los RAEE (UE, 2002).

CLASIFICACIÓN DE LOS RAEE – UE 2002		
CATEGORÍA	EQUIPOS / DISPOSITIVOS	DESCRIPCIÓN
1	Grandes aparatos domésticos	Grandes aparatos: Frigoríficos, congeladores, frigoríficos-congeladores, lavadoras, lavavajillas, secadoras y cocinas. Pequeños aparatos: hornos microondas, calentadores, radiadores, ventiladores y aire acondicionado.
2	Pequeños aparatos domésticos	Aspiradoras, planchas, tostadoras, freidoras, hervidores, básculas y otros aparatos domésticos, cuidado del cabello, temporizadores.
3	Equipos de telecomunicación	Computadoras, mouses, teclados, impresoras, fotocopadoras, faxes, teléfonos y monitores de pantalla plana y CRT
4	Equipos del consumidor	Televisores, radios, reproductores de DVD, videograboras, reproductores de CD, equipos de alta fidelidad, altavoces, amplificadores e instrumentos musicales.
5	Alumbrado	Unidades de iluminación, bombillas fluorescentes, fuentes de luz y todos sus elementos.
6	Herramientas eléctricas y electrónicas	Taladros, sierras, equipos para torneear, fresar, lijar, rectificar, cortar, cizallar, máquinas de coser, cortadoras de césped, desbrozadoras.
7	Juguetes y ocio	Desde equipos de ejercicio hasta consolas de juegos de computadora.
8	Dispositivos médicos	Residuos especiales, productos sanitarios, excepto productos implantados e infectados, (p. ej., ventiladores, analizadores).
9	Equipos de monitoreo	Medidores de caudal y equipos de medición.
10	Dispensadores Automáticos	Dispensadores de bebidas, dispensadores de chocolate, cajeros automáticos, etc.

Fuente: Adaptación a partir de Hester y Harrison (2009).

Como se puede apreciar en esta tabla, muchos de los AEEs son de uso cotidiano, lo que permite hacer un llamado a la toma de conciencia individual en relación a la utilización de las mejores prácticas posibles al momento de su descarte.

Este marco legal, ha sido de gran importancia en materia de gestión de los RAEE a nivel mundial. De esta manera, en el “Proyecto de Cooperación Regional para una Gestión Sustentable de Recursos Mineros en los Países Andinos”, se incluyó el trabajo “Economía circular y valorización de metales: residuos de aparatos eléctricos y electrónicos”. (CEPAL, 2021).

En esta publicación, se destaca la experiencia de Colombia, que en el marco de una cooperación bilateral con Suiza del año 2007, inicia una fase diagnóstica de los RAEE generados en su territorio nacional, con una proyección de ejecución entre los años 2009 – 2012. En esos años comienza la fase de implementación que incluyó como línea de acción el desarrollo de un marco legal de base para el diseño, creación y operación de un sistema integrado de gestión de los RAEE (Sustainable Recycling Industries, 2017).

Chile, por su parte, ha iniciado una primera fase de impulso de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), aprobada en mayo de 2016, como parte de su marco legal sobre la materia, teniendo como principal finalidad, el fomento del reciclaje.

Adicionalmente, esta ley obliga a los productores y comerciantes de ciertos bienes, productos y equipos, a ser responsables de la gestión de los residuos generados en la producción de los mismos y, se enfoca, en su ciclo de vida útil. Esta ley identifica productos específicos denominados productos prioritarios, que son de especial interés por su impacto ambiental, tales como neumáticos, aparatos eléctricos y electrónicos, acumuladores (baterías), envases, embalajes y lubricantes.

De igual forma, la Ley REP establece metas de recolección y reciclaje para cada uno de estos productos, fomentando la creación de la infraestructura para el reciclaje, la participación de las empresas y, de la ciudadanía. Además, crea las bases para incentivar la innovación, el desarrollo y el estudio de nuevas tecnologías; incluso haciendo hincapié en la modificación de la Currícula Universitaria, incorporando materias como la Economía Circular y la Sostenibilidad.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

Para la fiscalización y el cumplimiento de esta normativa, el Estado creó la superintendencia del medio ambiente (SMA), encargada de velar por el cumplimiento de la ley y, en caso de ocurrir incumplimientos, es la facultada para la imposición de las sanciones correspondientes.

CONCLUSIONES

- A nivel global, se genera un significativo volumen de Residuos y Desechos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, estimándose un incremento significativo en los próximos años, determinado por la velocidad del actual y futuro avance tecnológico. Esta situación se constituye en un importante desafío en los ámbitos económico, social, científico, tecnológico, político y cultural.
- Los RAEEs contienen numerosos materiales orgánicos y elementos minerales que son de naturaleza tóxica para los seres humanos, lo cual demanda el establecimiento de medidas de prevención y control ambiental; particularmente, para los trabajadores informales del reciclaje, debido al considerable nivel de exposición al riesgo existente durante las labores de recuperación y procesamiento de dichos materiales.
- La considerable cantidad de elementos valiosos contenidos en las PCB's de los RAEEs, junto al avance tecnológico y procedimental para su recuperación y aprovechamiento, han permitido demostrar la factibilidad de su valorización y reinserción en la cadena de producción de los AEEs bajo el enfoque de la Economía Circular.
- Las disposiciones legales en materia de Residuos y Desechos Tecnológicos, existentes desde la década de los años 90, han evolucionado en torno a las mejores prácticas para su manejo y el fomento del reciclaje; incluyendo incentivos para su manejo responsable y sanciones en caso de su incumplimiento.
- El diseño e implantación de planes de manejo integral de los RAEEs, luce como una estrategia determinante frente al incremento progresivo de estos materiales y su impacto económico, medioambiental y a la salud, constituyéndose en una alternativa alineada con el paradigma del Desarrollo Sostenible y sus Objetivos (ODS).

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

REFERENCIAS

- Clerc, J. (2021). Economía circular y valorización de metales: residuos de aparatos eléctricos y electrónicos". Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Serie Medio Ambiente y Desarrollo N° 171 (LC/TS.2021/151). Santiago de Chile.
- Corti, C. y Hagelüken, C. (2010). Sustainable Recycling of Electronic Scrap. *Alchemist*, (59), 10-11.
- Cui, j. y Zhang, L. (2008). Metallurgical Recovery of metal from electronic waste. A review. *Journal of Hazardous Materials*, (158), 228-256.
- Hester, R. y Harrison, R. (2009). *Electronic Waste Management*. Cambridge, Reino Unido: Editorial Royal Society of Chemistry (RSC).
- Huang, K., Guo, J. y Xu, Z. (2009). Recycling of waste Printed Circuit Board: A review of current technologies and treatment status in China. *Journal of Hazardous Materials*. 164 (2-3), 399-408.
- Lijteroff, R.; Marchevsky, N.; Barroso Quiroga, M. y Marchevsky, E. (2015). Residuos Eléctricos y Electrónicos: Problemas y Oportunidades de Gestión. *ALDEQ 2014-2015*, XXX (2), 120-124.
- Loyo, C.; Arroyo, C.; Aldás, M.; Montero, R. (2015). Extracción y Caracterización de la Fracción No Metálica de las Tarjetas de Circuitos Impresos de Computadoras Desechadas. *Revista Politécnica - Septiembre 2015*, (36), 20-28.
- Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe. (2011). Lineamientos para la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en Latinoamérica: Resultados de una mesa regional de trabajo público – privado. (Consultado en noviembre de 2011) en: <http://www.residuos electronicos.net/documents/110410-documento-lineamientos-para-la-gestion-de-raee-en-la-mesa-de-trabajo-publico-privada>
- Romero, M. A. M., Landero, I. R., Valderrama, M. I. R., Hernández, J. F. M., & Ávila, J. H. (2014). Caracterización de placas de circuitos impresos de computadoras por difracción de rayos X (DRX) y microscopía electrónica de barrido (MEB) en conjunción con microanálisis por dispersión de energías (EDS). *Tópicos de Investigación en Ciencias de la Tierra y Materiales*, 1(1), 2-7.



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

UNA PROPUESTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE DIRIGIDA A LOS PEQUEÑOS MINEROS EN EL ESTADO BOLÍVAR

Gilberto Berrio Serrano

gilberto.berrio@gmail.com

Universidad Católica Andrés Bello

Ciudad Guayana, Venezuela

La actividad minera aurífera desarrollada en el estado Bolívar ha sido una práctica tradicional realizada desde el siglo XIX, siendo fundamental en la dinámica económica de estas localidades, inclusive se le ha conferido una identidad cultural y territorial. Tras la puesta en marcha del Motor Minero, el Estado venezolano promulgó la conformación de la Zona de Desarrollo Estratégico Nacional del Arco Minero del Orinoco (2016) y anunció la intención que el minero a pequeña escala se incorpore a la dinámica económica regularizada. Sin embargo, la actividad minera ha tenido una rápida expansión e intensificación que no se ha traducido en una regularización de la actividad, una mejora en el bienestar humano y, además, un grave impacto ambiental. En este contexto, se plantearon dos interrogantes: ¿Cuáles son los elementos a considerar para desarrollar una actividad minera técnica, social y ambientalmente responsable? ¿Cómo se puede transitar a una minería racional? La metodología utilizada fue documental, mediante el análisis de diversos estudios socio-ambientales recientes en el estado Bolívar y la minería (IIES-UCAB, 2022; CER-UCAB, 2023; Boon y otros, 2022; Clima21, 2022; SOS-Orinoco, 2021, 2022; Valverde, 2020) considerando estudios previos realizados por el autor (Berrio, 2021, 2022, 2023, 2024; Berrio y Sánchez, 2023), y mediante una aproximación con un enfoque de educación ambiental sostenible (Novo, 1993; Solano, 2008; UNESCO, 2015, 2017; Valero, 2020), para abordar tan compleja realidad, y así, elaborar una propuesta con incidencia. Este enfoque busca un cambio de actitud de los diferentes actores involucrados (mineros, organizaciones civiles y los diferentes niveles gubernamentales) sobre prácticas mineras responsables con su entorno social y ambiental. Como resultado se elaboró una propuesta de un programa de educación ambiental, a ser implementado por un gestor ambiental, que priorice la reducción de una práctica minera en condiciones inseguras y alto riesgo, sensibilización sobre la legislación y normativa ambiental, referida a las áreas protegidas y estudios de impacto ambiental y sociocultural, y la reconfiguración jurídica e institucional minera. Como conclusión primordial, se plantea la necesidad del reconocimiento e involucramiento de los mineros como actores claves locales, como su sensibilización sobre la relación existente entre el tipo de práctica minera y su bienestar (disponibilidad de agua, suelos, de alimentos, incidencia de enfermedades ocupacionales, endémicas y secuelas de la ecotoxicidad).

Palabras clave: Educación Ambiental, minería aurífera, pequeña minería.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

INTRODUCCIÓN

La educación ambiental es una de las principales vías para generar concienciación sobre la problemática ambiental para generar un cambio en los estilos de vida y una transformación en la forma de actuar y pensar (UNESCO, 2017)

Al respecto, la UNESCO (2015) plantea:

No existe una fuerza transformadora más poderosa que la educación para promover los derechos humanos y la dignidad, erradicar la pobreza y lograr la sostenibilidad, construir un futuro mejor para todos, basado en la igualdad de derechos y la justicia social, el respeto de la diversidad cultural, la solidaridad internacional y la responsabilidad compartida, aspiraciones que constituyen aspectos fundamentales de nuestra humanidad común (p.4)

En ese sentido, la UNESCO (2015) plantea que los modelos insostenibles de producción económica y consumo inciden en el calentamiento global, el deterioro del medio ambiente y el agudizamiento de las catástrofes naturales, por lo que debe haber un cambio en la forma de concebir el crecimiento económico en un marco de respeto al medio ambiente y la preocupación por la paz, la inclusión y la justicia social.

Tal es el caso de la actividad minera aurífera desarrollada en el estado Bolívar, que ha sido una práctica tradicional realizada desde el siglo XIX, siendo fundamental en la dinámica económica de estas localidades, inclusive se le ha conferido una identidad cultural y territorial.

Tras la puesta en marcha del Motor Minero, el Estado venezolano promulgó la conformación de la Zona de Desarrollo Estratégico Nacional del Arco Minero del Orinoco (2016). En este sentido, la actividad minera ha tenido una rápida expansión e intensificación que no se ha traducido en una regularización de la actividad, una mejora en el bienestar humano, ni mitigación en el impacto ambiental.

Sin duda alguna, la política de Estado fundamentada en el extractivismo minero en la Zona de Desarrollo Estratégico Nacional Arco Minero del Orinoco - ZODENAMO, la disminución de fuentes de empleo en la región por la crisis de las empresas básicas, desestímulo a otras actividades económicas que pudieran diversificar emprendimientos y fuentes de empleo alternativas a la minería, la movilización de personas procedentes de otras localidades para tener ingresos inmediatos en la minería y la desinstitucionalización del Estado, han tenido graves implicaciones en la forma que se ha venido desarrollando la minería y en las condiciones de vida de los mineros.

Específicamente, la actividad minera aurífera ha tenido un alto impacto socio-ambiental. En lo ambiental, se encuentra relacionado con una alta deforestación de áreas boscosas, contaminación de cuencas hidrográficas, pérdida de biodiversidad y ecosistemas (Clima21, 2022). En lo social, ha habido una alta incidencia de accidentes laborales, algunos fatales, por la forma que se realiza la actividad minera (Berrio, 2023, 2024), alta incidencia de enfermedades ocupacionales e infecto-contagiosas (Grillet et al, 2022), ecotoxidad en los mineros y en el entorno debido al uso indiscriminado del mercurio (Carrión, 2017; Valverde, 2020), además de una afectación en la estructura social de las familias y deterioradas condiciones de vida en las comunidades mineras (IIES-UCAB, 2022; CER-UCAB, 2023).

En este contexto, surgen varias inquietudes. La primera, ¿cuáles son los elementos a considerar para desarrollar una actividad minera, técnica, social y ambientalmente responsable? Y segundo, ¿cómo se puede transitar a una minería más racional?

Es por ello necesario, abordar la problemática del impacto de la minería partiendo de los actores involucrados en la actividad, en especial de los actores locales y funcionarios de las instancias gubernamentales, para generar una concienciación sobre la problemática ambiental y, así, tener una incidencia en un cambio de comportamiento en la práctica minera para que sea más racional y más responsable con su entorno socio ambiental.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

La metodología utilizada es documental, mediante el análisis de diversos estudios socio-ambientales y de la minería en el estado Bolívar, complementados por reflexiones realizadas por el autor (Berrio, 2021, 2022, 2023, 2024; Berrio y Sánchez, 2023). Posteriormente, se realiza una aproximación mediante el enfoque de educación ambiental sostenible (Novo, 1993; Solano, 2008; UNESCO, 2015, 2017; Valero, 2020), para abordar tan compleja realidad, y así, elaborar una propuesta con incidencia. Finalmente, se propone un programa de educación ambiental que pretende sensibilizar a los mineros sobre la importancia de la regulación de la actividad minera, orientarlos sobre la nueva reconfiguración institucional, la legislación minera y la legislación ambiental.

Hacia una propuesta de educación ambiental sostenible

A fin de elaborar una propuesta de educación ambiental sostenible dirigida a los pequeños mineros en el estado Bolívar, se realiza una aproximación conceptual sobre la educación ambiental sostenible, una contextualización sobre la práctica de la actividad minera artesanal y pequeña escala y una breve descripción de la reciente reconfiguración jurídico institucional sobre la minería.

Aproximación al enfoque de educación ambiental sostenible

La actividad minera y su entorno social son reflejo de los cambios que ocurren en el mundo, interconectados e interdependientes a niveles nuevos de complejidad, tensiones y paradojas, así como a nuevos horizontes del conocimiento que es preciso considerar (UNESCO, 2015).

Sin embargo, Novo (1993) plantea que debe considerarse las actitudes morales de los seres humanos en su relación con el medio ambiente, siendo la incidencia humana sobre el medio ambiente de niveles desconocidos, una auténtica explotación desmesurada de los bienes naturales, con una ética basada en el despilfarro y el beneficio inmediato por lo que debe ocurrir un pronto replanteamiento ético.

Vega y Álvarez (2005) exponen que se debe entender el medio como un sistema constituido por factores físicos y socioculturales interrelacionados entre sí, que condicionan la vida de los seres humanos, a la vez que son modificados y condicionados por estos. Es así, que explican que el desarrollo sostenible como una concepción centrada en las interacciones economía-naturaleza-cultura, que intenta asociar aspectos hasta ahora disociados: el desarrollo económico, la conservación del patrimonio cultural y natural, la calidad de vida para la humanidad actual y futura. En este sentido, Vega y Álvarez enfatizan que se debe construir conocimiento acerca de las relaciones humanidad-naturaleza, y asumir valores ambientales que tengan como horizonte una sociedad ecológicamente equilibrada y sostenible. La forma para llegar a ello, es educar para cambiar la sociedad, procurando que la toma de conciencia se oriente hacia un desarrollo humano que sea simultáneamente causa y efecto de la sustentabilidad y la responsabilidad global mediante el análisis crítico del marco socioeconómico que ha determinado las actuales tendencias insostenibles, como la potenciación de las capacidades humanas para transformarlo y la preparación de una ciudadanía responsable y capacitada para la toma de decisiones en un mundo global y complejo.

En este marco, la UNESCO (2017) propone que la educación ambiental sostenible debe apuntar a desarrollar competencias que empoderen a los individuos para reflexionar sobre sus propias acciones, considerando sus efectos sociales, culturales, económicos y ambientales actuales y futuros desde una perspectiva local y mundial. Para ello debe formar recursos humanos que se requieren para ser productivos, seguir aprendiendo, resolver problemas, ser creativos, vivir juntos, con la naturaleza en paz y armonía para que sean agentes de cambio con conocimientos, habilidades, valores y actitudes que los empoderen para contribuir con el desarrollo sostenible. (UNESCO, 2015, 2017)

Al respecto, Solano (2008) expone que los procesos de gestión, comunicación y educación para el desarrollo sostenible deben estar orientados hacia el cambio social. Para ello es esencial aprender a apren-

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

der mediante un aprendizaje significativo y contextualizado, para lo cual se debe identificar los elementos de partida (cómo es, qué hace y qué piensa) y los de llegada (qué queremos que conozca, valores o sepa hacer) con la participación e involucramiento de los actores para que así, los procesos de comunicación y educación para el desarrollo sostenible a desarrollar logren impacto en los problemas que se quiere atacar. En este sentido, Valero (2020) enfatiza que la realización de propuestas pedagógicas para el abordaje en el hecho práctico del concepto debe considerar como hilo conductor los procesos de reflexión-aprehensión-contextualización-acción por parte de los actores involucrados.

La minería artesanal y pequeña escala

La práctica de la actividad minera artesanal y a pequeña escala ha tenido una rápida expansión dentro de las áreas declaradas para uso minero y en áreas declaradas como protegidas en el estado Bolívar, en un entorno de debilidad institucional que fiscalicen, controlen y regularicen la actividad, prácticas mineras con una grave exposición a los rigores físico de las condiciones de trabajo con consecuencias en la salud del minero, así como, una afectación en su entorno socio-ambiental y un creciente deterioro de las condiciones de vida de los habitantes de las áreas mineras por no poder satisfacer los más elementales necesidades básicas (IIES-UCAB, 2022; CER-UCAB, 2023; Boon y otros, 2022; Clima21, 2022; SOS-Orinoco, 2021, 2022).

Es de destacar, que la actividad minera se ha mantenido en el tiempo con una trayectoria de más de 200 años en el sur del estado Bolívar, demostrando su capacidad de adaptación a las cambiantes condiciones políticas, sociales y económicas, aunque muchas veces de una manera improvisada y por vías no reguladas.

La actividad minera artesanal y a pequeña escala puede ser desarrollada de diversas formas con diversos medios y métodos (Berrio, 2021). A cielo abierto, desde la más artesanal en la cual se utiliza la batea y suruca, y otras más complejas con el uso de monitores hidráulicos y bombas de succión (chupadora), tanto en espacios terrestres o en cuerpos de agua en estructuras flotantes; y subterránea mediante la excavación de verticales y galerías.

- La minería a cielo abierto genera un impacto ambiental y de salud en los mineros, con graves consecuencias en la degradación de los suelos, el equilibrio de los ecosistemas y la fragilidad de la biodiversidad cuando utiliza monitores hidráulicos y bombas de succión (chupadora). Esta se encuentra altamente relacionada con la proliferación de ambientes propicios para la cría de anofelinos, asociada al incremento de la casuística de malaria afectando estados vecinos y países fronterizos (Grillet, y otros, 2021). Asimismo, este tipo de minería está relacionada con la rápida deforestación ocurrida en el último quinquenio con una pérdida interanual equivalente al 170% de bosque natural. (Clima21, 2022).
- Otro tipo de minería es la subacuática. El método es realizado en estructuras flotantes (balsas) que extraen material del fondo de los ríos o cuerpos de agua, utilizando bombas succionadoras (chupadoras), dirigidas por un buzo. Este material es bombeado a un Tame, instalado en la balsa, para que corra por gravedad en unas alfombras dispuestas en el canal, para ser lavados y amalgamados con mercurio. El material remanente es devuelto al cuerpo de agua directamente. Este tipo de minería genera un alto impacto ambiental en los cuerpos de agua por la remoción del lecho marino, afectando la calidad del agua, la flora, la fauna; los mineros por el uso del mercurio para la concentración y la calcinación del material aurífero con graves consecuencias en su salud y tercero, en la cadena trófica por la disposición de los desechos con trazas de mercurio devueltos al río, el cual se transforma en metil mercurio.
- Por último, la minería subterránea, que responde a la manera como el mineral aurífero se manifiesta, en forma de vetas. Para ello, el minero conforma un espacio en la superficie para la instalación

de un campamento improvisado, en el cual excava un vertical que puede llegar hasta los 60 metros de profundidad, para luego, desarrollar la mina en galerías con la ayuda, algunas veces, de encofrados de madera. En los primeros metros, utiliza herramientas manuales y martillos eléctricos para, luego, utilizar explosivos cuando se encuentra con la roca. Posteriormente, extrae el material en sacos que pueden superar los 50 kg, muchas veces, con izadora manual, para ser apilados y trasladados al molino para su procesamiento.

Es pertinente resaltar que el minero arriesga su integridad física, no solo por las pocas medidas de seguridad en el proceso de apertura y desarrollo artesanal de sus frentes de trabajo, muchas veces, sin cumplir con normas y medidas adecuadas para su uso (Márquez, 2021)

En cuanto al procesamiento del material primario de la pequeña minería, se realiza en el Tame o en el molino, diferenciados por el tipo de material primario que los alimenta, pero, similar en su forma de concentración, resumen y disposición de relaves. En ambos casos, se da la utilización del mercurio, a pesar de su prohibición. El oro recuperado, producto del resumen, puede llegar a representar $\pm 40\%$ del material procesado, el cual es distribuido entre el minero que extrae y arrima el material primario al molino y el molinero, responsable del procesamiento. Las colas o relaves en las lagunas confinadas receptoras del material remanente, arenas auríferas, pasan a ser de quien lo procesa, el molinero, y puede llegar a acumular $\pm 60\%$ del mineral aurífero, dada por la poca eficiencia en la recuperación del material aurífero. Ambas formas de procesamiento (Tame y molino) hacen la función de ser receptor del material primario proveniente de la pequeña minería, y como proveedor de arenas auríferas a las plantas de hidrometalurgia por lixiviación con cianuro impulsadas por el Estado.

Por otra parte, el impulso del motor minero ha reconfigurado una trama de actores involucrados con competencia y responsabilidad para que se lleve a cabo la actividad minera (ver figura 1)

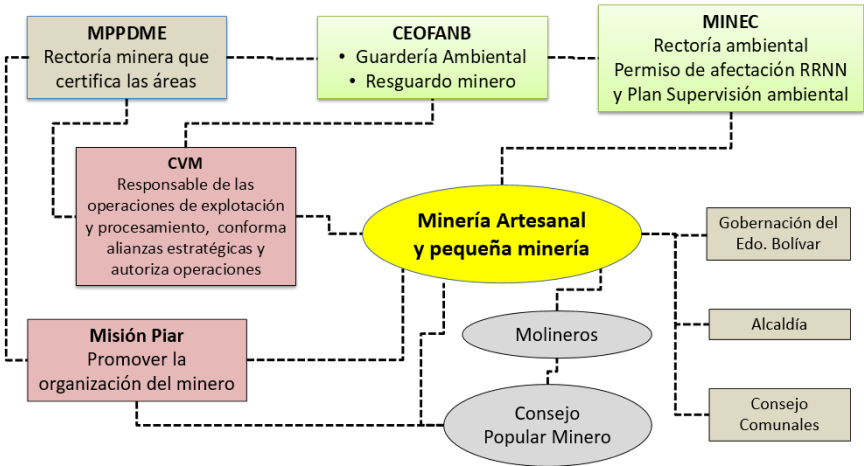


Figura 1: Interrelación de los diferentes actores involucrados para el desarrollo del PEA.

La instancia gubernamental se encuentra conformada por el rector de la actividad minera, el Ministerio del Poder Popular de Desarrollo Minero Ecológico (MPPDME) y sus dependencias, tales como, la Corporación Venezolana de Minería (CVM) y la Misión Piar. El MPPDME es la instancia ministerial para ejercer la rectoría, formulación, gestión, control y evaluación de la política pública minera de Venezuela para desarrollar la cadena productiva del sector minería; la CVM es la instancia responsable de las operaciones de explotación y procesamiento; la Fundación Misión Piar responsable de la promoción de la organización y participación del minero artesanal y a pequeña escala.

XII Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

También, como instancia gubernamental ministerial, se encuentra el rector del tema ambiental, Ministerio de Ecosocialismo (MINEC), responsable de la emisión de las autorizaciones de afectación de recursos naturales (AARN) previa presentación de los estudios de impacto ambiental y sociocultural, para su posterior control y seguimiento de las afectaciones ambientales realizadas por la actividad minera según plan de supervisión ambiental acordado.

La instancia militar tiene funciones de seguridad nacional, en particular, el Comando Estratégico Operacional de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana (CEOFANB) con competencias en el resguardo minero y la guardería ambiental.

Como actores centrales se encuentran los mineros, artesanales y a pequeña escala, molineros y una instancia orgánica denominada Consejo Popular Minero. Finalmente, como instancias de influencia y apoyo se encuentran la Gobernación, las alcaldías y las comunidades. Estos actores involucrados en la actividad minera son clave para el desarrollo de una propuesta para una minería más racional y más responsable.

Reconfiguración jurídica institucional

En la última década, el Estado venezolano ha llevado a cabo una reconfiguración jurídico-institucional minera mediante la cual ratifica el carácter estratégico y de conveniencia nacional de la minería y define acciones para captar la producción aurífera en un contexto del constreñido ingreso del fisco nacional por la disminución de la renta petrolera, agravada por las condiciones políticas. Es así que, con el anuncio de la puesta en marcha del Motor Minero, el Estado promulga la conformación de la Zona de Desarrollo Estratégico Nacional del Arco Minero del Orinoco (2016), define áreas para uso minero (2017), promueve que el minero a pequeña escala se incorpore a la dinámica económica regularizada y que inversionistas, nacionales y extranjeros, participen en proyectos susceptibles de inversión.

Es pertinente destacar, que la Carta Magna, establece que el Estado debe garantizar un desarrollo ecológico, social y económicamente sustentable, en el que el uso de los recursos por parte de las presentes generaciones no comprometa el patrimonio de las futuras. En este sentido, ratifica los postulados de desarrollo sustentable como un componente transversal y determinante para el desarrollo social y económico del país, además, de establecer que es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro, presentando una visión de derechos colectivos.

En este marco, el Estado venezolano presenta una configuración de una política que parte del Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social, Plan de la Patria, el cual establece entre sus objetivos “la promoción del desarrollo sustentable del Arco Minero del Orinoco” con miras al desarrollo de tecnologías propias y la explotación racional, en espacios definidos como unidades de gestión territorial para la coordinación de políticas públicas. También, anuncia una Agenda Económica Bolivariana (2016) para la puesta en marcha del denominado motores económicos que incluye el motor minero, a fin de impulsar la minería de forma lícita y como un mecanismo para la construcción de un esquema económico alternativo al rentismo petrolero. Posteriormente, conceptualizó el Plan Sectorial Minero (2019) que define una ruta de aprovechamiento mineral y objetivos a alcanzar a mediano plazo, que hace explícito que el Estado direcciona una política minera como alternativa complemento de la actividad productiva del país. Para ello, la instancia ministerial competente establece una serie de pasos para obtener las autorizaciones para el laboreo minero, previa realización del registro único minero, suscripción de alianzas estratégicas en un área declarada como de uso minero.

Asimismo, el Estado desarrolla una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana, según lo dispuesto la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio (1983), y, por otra parte, requiere que todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia: Una realidad pospandemia

estudios de impacto ambiental y sociocultural según lo establece el Decreto 1.257 (1996) sobre las Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente el cual recoge el principio de prevención que se encuentra regulado en la Carta Magna y en la Ley Orgánica del Ambiente los cuales anticipan y previenen los daños ambientales productos de las actividades económicas susceptibles de degradar el ambiente.

La reconfiguración institucional, jurídica ambiental y minera, es un componente fundamental a ser considerado para una propuesta de educación ambiental sostenible dirigida a los pequeños mineros en el estado Bolívar. En ese sentido, los mineros artesanales y pequeños mineros pudieran ser sensibilizados sobre la importancia de las áreas declaradas para uso minero y la responsabilidad que conlleva la práctica minera en estas, el cumplimiento de la legislación ambiental, la importancia de los Estudios de impacto ambiental y sociocultural para la definición de los planes de supervisión ambiental, como de la normativa ambiental relacionada con la actividad, la importancia de las áreas bajo régimen de administración especial y la legislación vinculada.

En resumen, la actividad minera artesanal y a pequeña escala, muchas veces, se desarrolla en condiciones de irregularidad, incumplimiento de la legislación minera y ambiental, además, de una práctica minera en condiciones inseguras y alto riesgo. Sobre estas tres condiciones se desarrolla la propuesta que se detalla más adelante.

Una propuesta de educación ambiental sostenible

La propuesta de educación ambiental sostenible dirigida a los pequeños mineros en el estado Bolívar tiene como propósito el desarrollo de estrategias de concienciación sobre la problemática ambiental y su relación con su bienestar para incidir en un cambio en la práctica minera para disminuir el impacto socio ambiental.

. Para ello, se definen los siguientes objetivos específicos:

1. Disminuir la práctica minera en un marco de ilegalidad
2. Disminuir el incumplimiento de la legislación ambiental por parte de la minería artesanal y a pequeña escala
3. Reducir la práctica minera artesanal y a pequeña escala en condiciones inseguras y alto riesgo.

En este sentido, la propuesta busca aminorar la práctica minera en condiciones inseguras y alto riesgo, sensibilización sobre la legislación y normativa ambiental, referida a las áreas protegidas y estudios de impacto ambiental y sociocultural, y la reconfiguración jurídica e institucional minera que deben considerar y atender para regularizar su actividad.

Específicamente, es primordial que los mineros artesanales y a pequeña escala conozcan los elementos para desarrollar una minería racional y responsable, tales como la permisería y autorizaciones necesarias para realizar el laboreo minero, el registro único minero, la consecución y suscripción de acuerdos - alianzas estratégicas considerando las áreas declaradas como uso minero. También, es necesario que conozca la legislación ambiental que regula la actividad minera, tales como la importancia de realizar el estudio de impacto ambiental y sociocultural y en consecuencia la implementación de los planes de supervisión ambiental, su responsabilidad para mitigar y restaurar áreas afectadas y la importancia de considerar las áreas bajo régimen de administración especial. Finalmente, conocer y compartir buenas prácticas mineras en condiciones seguras y la importancia del uso de equipos de protección personal, según su propia experiencia y según lo previsto en la normativa laboral sobre las condiciones de trabajo seguro.

Es así que se propone un plan de trabajo atendiendo los objetivos específicos según las actividades y tareas a desarrollar, las cuales se esbozan a continuación:

Tabla 1. Plan de trabajo

Objetivos específicos	Actividades	Tareas
1.- Disminuirla práctica minera en un marco de ilegalidad	1.1.- Dar a conocer la legislación minera y ruta para regularizar la actividad minera	1.1.1. Contacto a representantes de la Misión Piar y otras instancias gubernamentales 1.1.2. Invitación conjunta a participantes de talleres 1.1.3. Definición de alcance y estrategia de la actividad promoviendo la participación 1.1.4. Facilitación del taller 1.1.5. Evaluación de la jornada
	1.2.- Comunicar y detallar la importancia de las áreas declaradas para uso minero	Igual de la 1.1.3 a la 1.1.5
2. Disminuir el incumplimiento de la legislación ambiental	2.1.- Mostrar la importancia de las áreas bajo régimen de administración especial	2.1.1. Definición de alcance y estrategia de la actividad promoviendo la participación sobre la crisis ambiental, los ecosistemas, sus funciones, los servicios y los beneficios para la comunidad, base fundamental en la definición de las áreas bajo régimen de administración especial ABRAE 2.1.2. Facilitación y evaluación de jornada
	2.2.- Dar a conocer la legislación ambiental	2.2.1. Definición de alcance y estrategia de la actividad promoviendo la participación 2.2.2. Facilitación y evaluación de jornada
	2.3.- Comunicar y detallar la importancia de los EIAS y la normativa ambiental	Igual a la anterior
3.- Reducir la práctica minera en condiciones inseguras y alto riesgo	3.1.- Compartir prácticas mineras seguras	3.1.1. Definición de alcance y estrategia de la actividad promoviendo la participación 3.1.2. Facilitación y evaluación de jornada
	3.2.-Sensibilizar sobre el impacto de uso de productos peligrosos y ecotóxicos	Igual a la anterior
	3.3.- Comunicar y detallar la legislación referida a la Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo	Igual a la anterior

La premisa fundamental es el reconocimiento e involucramiento de los mineros como actores claves locales, como su sensibilización sobre la relación existente entre el tipo de práctica minera y su bienestar (disponibilidad de agua, suelos, de alimentos, incidencia de enfermedades ocupacionales, endémicas y secuelas de la ecotoxicidad)

El enfoque pedagógico se fundamenta en la consideración de los saberes previos de los mineros mediante encuentros previos, entrevistas abiertas y conversatorios que permitan la construcción del conocimiento a partir del sujeto que aprende (Novo, 1999). Posteriormente, se desarrollaran talleres para generar inquietudes, incentivo a la participación, aproximación a los saberes previos por temática a abordar y la formulación de preguntas fértiles (participación dirigida) y preguntas desencadenantes (participación proactiva). Como estrategias de enseñanza y aprendizaje, se prevé realizar diversas dinámicas, juego de roles, casos hipotéticos y presentaciones de experiencias de buenas prácticas. En cuanto a los recursos pedagógicos a utilizar, se prevé utilizar material de apoyo virtual y audiovisual. También, se prevé establecer estrategias de retroalimentación tras el cierre de cada actividad.

Esta propuesta busca un cambio de actitud de los diferentes actores involucrados (mineros, organizaciones civiles y los diferentes niveles gubernamentales) sobre prácticas mineras responsables con su entorno social y ambiental.



XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Celebradas del 11 al 15 de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES

La educación ambiental sostenible permite reflexionar sobre nuevos enfoques que se adecuan a los contextos de complejidad de nuestra realidad donde los problemas ambientales globales, tales como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad se encuentran estrechamente relacionado con la forma depredadora de la dinámica económica de orden mundial y a la vez, con consecuencias de justicia social, calidad de vida y el bienestar humano.

Tal es el caso de la actividad minera aurífera desarrollada en el estado Bolívar, pese a que ha sido fundamental en la dinámica económica de las diferentes localidades, en la definición de una identidad cultural e inclusive territorial, no ha sido garantía para que haya una mejora en el bienestar humano, además del grave impacto ambiental relacionada con la misma actividad minera.

Dada la situación socio ambiental donde se desarrolla la actividad minera, es fundamental repensar esta compleja realidad donde, los actores locales puedan ser objeto y sujetos a la sensibilización sobre la fragilidad de su entorno y como ésta afecta su bienestar, las Instancias gubernamentales con pertinencia en lo ambiental y lo minero (Ministerio de Eco socialismo y la Misión Piar) puedan articular y ratificar su responsabilidad para velar por el cumplimiento de la normativa vigente mediante el seguimiento, monitoreo, control y fiscalización, el Gobierno local sea la instancia responsable del bienestar y desarrollo local, y las comunidades sean sensibilizadas de asumir un rol contralor al ser receptoras de los beneficios y del impacto social, económico y ambiental con incidencia en su bienestar por la actividad minera.

La educación ambiental sostenible es un enfoque que puede incidir en ese cambio de actitud y comportamiento en sus prácticas mineras, donde los diferentes actores involucrados asuman sus roles para que promuevan una actividad más racional y sensata que permitan mejores condiciones socio ambientales para su bienestar y de las generaciones venideras.-

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

REFERENCIAS

- Berrio, G. (2024) El Alto Precio de una Faena en La Mina II. Caso Mina Bulla Loca. Informe de Coyuntura. Observatorio Regional Guayana - UCAB-Guayana.
- Berrio, G. (2023) El alto precio de una faena en La Mina I. Caso Mina Talavera. Informe de Coyuntura. Observatorio Regional Guayana - UCAB-Guayana.
- Berrio, G. (2022). Reconfiguración de la Política y de la Legislación Minera en Venezuela. Guayana Moderna N.º 11. Año 2022. PP 63-88. UCAB. Disponible en <https://revistasonline.saber.ucab.edu.ve/index.php/guayanamoderna/article/view/5859/5359>
- Berrio, G. (2022) Evolución de la minería aurífera en el municipio El Callao, Estado Bolívar. Revista Guayana Moderna, No 10. P.168-180. Universidad Católica Andrés Bello. <https://revistasonline.saber.ucab.edu.ve/index.php/guayanamoderna/article/view/5515>
- Berrio, G. (2021) Implicaciones socio ecológicas de la regulación de la minería aurífera a pequeña escala por parte del estado venezolano. Caso mineros de la comunidad de La Ramona, Municipio El Callao, Estado Bolívar, Tesis de grado para optar al título de Magíster en Ciencias Ambientales, Mención Gestión Ambiental, UNEG. Aprobada con mención a publicación
- Berrio, G. y Sánchez, B (2023) Institucionalidad, prácticas y representaciones sociales en la minería aurífera a pequeña escala. El caso de los mineros La Ramona en El Callao, Estado Bolívar, Venezuela. Revista Espacio Abierto. Cuaderno Venezolano de Sociología. Volumen 32, N.º 1 (enero-marzo) 2023, pp.9-28. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/espacio/article/view/39919/45186>
- Boon, L., Ramírez, M., y Meléndez, L. (2022) Viaje a la fosa de la devastación del Arco Minero del Orinoco. Reportaje especial para el Correo del Caroní, Run Runes y Transparencia de Venezuela. Disponible en <https://alianza.shorthandstories.com/viaje-devastacion-arco-minero/index.html>
- Carrión, N. (2017) Debe atenderse a la población contaminada con mercurio. En las I Jornadas Tecnológicas del Oro: Por una minería responsable. MPPDME. Disponible en: http://desarrollominero.gob.ve/wp-content/uploads/2017/12/Por-una-miner%C3%ADa-responsable_I-Jornadas-Tecnol%C3%B3gicas-del-Oro_web.pdf
- CER-UCAB (2023) La vida en el estado Bolívar. Un estudio de bienestar desde la perspectiva de sus ciudadanos.
- Clima21 (2022). Vanishing Forest: Deforestación in Venezuela 2016-2021. Caracas. Obtenido de <https://clima21.net/>
- Grillet, M. E., Moreno, J. E., Hernández-Villena, J. V., Vincenti-González, M. F., Noya, O., Tami, A., Conn, J. E. (2021). Malaria in Southern Venezuela: The hottest hotspot in Latin America. (R. R. Dinglasan, Ed.)
- IIES-UCAB (2022) Encuesta de condiciones de vida en Venezuela
- Márquez, H. (2021). El sector minero en el contexto de un plan de desarrollo estratégico para Guayana. En R. Balza, R. Key, L. Zambrano, & U. C. Bello (Ed.), Petróleo y Extractivismo en Venezuela: Propiedad, diversificación y estado (págs. 457-475). Caracas: Abediciones.
- MPPDME (2019) Plan Sectorial Minero 2019 – 2025. Disponible en línea: http://www.desarrollominero.gob.ve/wp-content/uploads/2019/06/Plan-Sectorial-Minero2019_2025_Final040619_compressed.pdf
- Novo, M (1993) La Educación Ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas
- Romero, C., & Ruiz, F. (2018). Dinámica de la minería a pequeña escala. Dislocaciones y ramificaciones entre lo local y lo nacional. En K. Gabbert, & A. Martínez, Venezuela desde Adentro. Ocho investigaciones para un debate necesario (págs. 87-137). Lima: Fundación Rosa Luxemburg.
- Solano, D. (2008). Estrategia de comunicación y Educación para el Desarrollo sostenible. México: UNESCO.
- SOS Orinoco (2021) Caracterización y Análisis de Algunas Variables Socioambientales Clave en el Arco Minero del Orinoco. Caracas, Venezuela. Febrero 2021. Disponible en https://sosorinoco.org/wp-content/uploads/2021/03/27.03.21_informe-sig_v1.pdf



XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Celebradas del 11 al 15 de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

SOS Orinoco (2022) El rol de las plantas de cianuración en el negocio del oro del Arco Minero del Orinoco. Caracas, Venezuela. Mayo, 2022

UNESCO (2015) Replantear la educación. ¿Hacia un bien común mundial?

UNESCO (2017) Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivos de aprendizaje

Valero, N. (2020) Sitio de vida: sustrato de una Educación Ambiental para la Sostenibilidad

Valverde, Marcos (2020) A Orillas del Cuyuní, el Mercurio Brilla más que el Oro, en el reportaje Mercurio: Una huella en la selva, elaborada en alianza con InfoAmazonia, ArmandoInfo y Fantástico (TV Globo). Disponible en <https://mercurio.infoamazonia.org/es/venezuela/>

Vega, P. y Álvarez, P (2005) Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol. 4 N° 1, (2005)

Veiga, M, Bermúdez, D, Pacheco-Ferreiro, H., Martins, L., Gunson, A. y Berrío, G. (2004). Mercury Pollution From Artisanal Gold Mining In Block B, El Callao, Bolivar State, Venezuela: Health and Technological Assessment. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). Disponible en: <http://iwlearn.net/iw-projects/1223/reports/venezuela/mercury-pollution-from-artisanal-gold-mining-in-block-b-el-callao-bolivar-state-venezuela-health-and-technological-assessment>



XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Celebradas del 11 al 15 de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

REELABORACIÓN DEL PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD CURRICULAR INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS SOCIO-AMBIENTALES: UNA AUTOETNOGRAFÍA

Cinthia Carolina Méndez Somoza
gilberto.berrio@gmail.com
Universidad Nacional Experimental de Guayana
Ciudad Guayana, Venezuela

En este trabajo tiene como objetivo describir el proceso de reelaboración del programa analítico de la Unidad Curricular Introducción de los Sistemas Socio-ambientales de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, a partir de las reflexiones en torno a dos preguntas centrales iniciales: ¿Para qué sirve la unidad curricular Introducción a los Sistemas Socio-ambientales a un licenciado en Ciencias Ambientales? ¿Se conservaría la estructura del programa analítico luego de que se dictó la unidad curricular por primera vez? La primera fue formulada por una estudiante y la segunda fue propuesta por un antropólogo de amplia trayectoria, que dirigió la unidad curricular y acompañé en la elaboración y la facilitación de los contenidos previstos. Para dar respuesta a estas interrogantes, utilicé como método la autoetnografía, pues estas preguntas me interpelaron dando lugar a dos preguntas que tuve que redirigirme y contestar primero para dar respuesta a las anteriores. Estas fueron: ¿Por qué estoy dictando esta unidad curricular ahora? ¿En qué medida estos fundamentos teóricos-metodológicos me permitieron elaborar mi trabajo de grado en la maestría en Ciencias Ambientales? Se presentan el esquema que organiza los contenidos del programa utilizando la autoetnografía como eje de integración del contenido disciplinar y las experiencias de los estudiantes y los fundamentos de la propuesta. Se concluye que la autoetnografía es un método de enseñanza-aprendizaje transdisciplinario pertinente para alcanzar el propósito de la unidad curricular mencionada.

Palabras clave: autoetnografía, mundo de vida, relaciones socio-ecológicas, estrategia de enseñanza-aprendizaje, sentido común.



INTRODUCCIÓN

El programa de la Unidad Curricular Introducción a los Sistemas Socioambientales fue elaborado por los antropólogos Alexander Mansutti y Nalúa Silva. En el año 2020, la profesora Silva me invitó a desarrollarla de forma colegiada. Ella conocía mi trabajo de maestría al ser la presidente del jurado evaluador y también porque había participado en un proyecto de investigación con el profesor Luis D'Aubeterre, en el Centro de Investigaciones Antropológicas de Guayana, por ser su fundadora y actual coordinadora.

Estas fueron las razones institucionales que motivaron su invitación y que acepté a pesar de ser un gran desafío. Así que al aceptar la propuesta, seleccionamos la bibliografía y distribuimos los temas. Acordamos realizar guías para trabajar el contenido, ya que la lectura de artículos científicos y literatura especializada podrían ser muy complejas para los estudiantes del segundo semestre y, además, por los niveles de comprensión lectora alcanzados por los participantes inscritos.

La intención manifiesta de la profesora Silva fue que diera aportes desde mi formación en Ciencias Ambientales a la unidad curricular, pero en ese momento mis acciones estuvieron orientadas a la elaboración de las guías de los temas acordados y la recomendación bibliográfica. No obstante, de entrada el contenido me pareció atomizado, pero no había tiempo para discutir a fondo una nueva organización. Otro de los aspectos que estuvieron sobre la mesa fue que esta Unidad se desarrollaría a distancia porque esto ocurrió durante la pandemia del Covid-19. De hecho, todas las reuniones que mantuve con la profesora fueron vía telefónica.

Al terminar el semestre, la pregunta que me dejó la profesora fue si se conservaría la estructura del programa analítico luego de que se dictó la unidad curricular por primera vez, pues se suponía que el siguiente semestre estuviera a cargo con su asesoría. Pero no pude darle una respuesta inmediata. Debía encontrar una forma de articular los contenidos, hacer una síntesis conceptual que me permitiera hacerlo.

Entonces, esas respuestas las fui a buscar en mi experiencia personal y profesional. No sólo las encontré en mi formación en Ciencias Ambientales y en Ciencias de la Educación sino en el sentido de mi yo auténtico. Fue así como la auto-etnografía fue el método emergente que vino a mi encuentro y a través de él he ido suturando el contenido con mi experiencia.

Además, es el método que propongo para que los estudiantes cursen la unidad curricular, pues si bien el propósito de esta unidad curricular es "introducir los conceptos básicos que permitan analizar el funcionamiento de las relaciones hombre-ambiente como sistema", considero que esto ha de hacerse desde dentro, poniendo al estudiante en la escena.

Para poder ilustrar este proceso, desarrollé el texto en dos secciones, la primera para responder al ¿por qué estoy dictando esta unidad curricular ahora? En la que desarrollo los argumentos personales y profesionales que me condujeron hasta aquí. Y la segunda sección, para presentar la propuesta que he venido elaborando respondiendo al para qué sirve la unidad curricular Introducción a los Sistemas Socioambientales a un licenciado en Ciencias Ambientales y cuál sería la estructura del programa analítico.

¿Por qué estoy dictando esta unidad curricular ahora?

Apelar al sentido común ha sido un desafío desde mi neurodivergencia no diagnosticada, pero patente. Entender la lógica de otro diferente a mí y mi propia diversidad ha hecho de la auto-reflexión una práctica vital privilegiada. Asimismo, la posibilidad de hacer inteligible el discurso ajeno de mis coetáneos y adultos impuso una serie de retos en mi comunicación con los otros.

Así fue como fui desarrollando una relación muy personal con la lectura y la escritura. En los libros encontré maravillosos aliados que no me demandaban costosas habilidades sociales y en los diarios y las cartas formas de comunicación más eficientes. Ha sido esta búsqueda por la comprensión del mundo la que ha marcado el norte de mis elecciones personales y profesionales. Y ese fue el desafío que apareció

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

frente a mis ojos como problema de investigación en la maestría de Ciencias Ambientales.

Mi documento semilla para desarrollar el trabajo de grado fue la publicación del artículo de D'Aubeterre (2005) "Creencias y sentido común en poblaciones ribereñas del Orinoco". Y poder poner mi trabajo en función de ese marco teórico-metodológico me exigió la revisión de una bibliografía multidisciplinaria de forma intuitiva, pues no existía ninguna asignatura que diera respuesta a mis necesidades de información; incluso el tópico especial Análisis del Discurso tuve que solicitarlo en la maestría de Lectura y Escritura.

El ejercicio de síntesis de este collage disciplinar (antropología simbólica, filosofía de la complejidad, psicología social, ciencias de la salud, política y legislación ambiental, gestión comunitaria, análisis del discurso, entre otras disciplinas) y sus coincidencias metodológicas, en conjunción con el estudio del sentido común, me permitió aproximarme a la comprensión del diálogo de saberes (Leff, 2000) y la transdisciplinariedad (Pons Bonals, 2024).

Además de ello, la implicación en el trabajo de campo y la inmersión al paisaje ribereño Las Galderas fue una experiencia de aprendizaje significativa, al permitirme aproximarme al mundo de vida de la gente que lo habita y a la comprensión del sentido común como proceso-producto complejo y dinámico que emerge en las inter-retroacciones socio-ecológicas, contenido en la propuesta de D'Aubeterre (2014) que considero fundamental en la comprensión y transformación de las realidades ambientales y la gestión de los ecosistemas en los que participamos.

El primer encuentro con ese paisaje ribereño ocurrió en el primer trimestre, cuando cursé la asignatura Educación Ambiental. En ella se nos propuso hacer un trabajo interdisciplinario. Por ser estudiantes de diversas disciplinas, cada uno debía aproximarse desde su perspectiva a la realidad socio-ambiental y proponer un taller para contribuir a la solución de los problemas ambientales identificados.

Si bien propuse mi taller acerca de la gestión ambiental comunitaria, éste nunca se llevó a cabo en el marco del proyecto de Educación Ambiental coordinado por la profesora Valero en la comunidad. Sin embargo, mientras otros talleres se desarrollaban, fui testigo de la ejecución de otros talleres previstos. Esto me permitió ver desde dentro lo que en el futuro podría hacer como gestor ambiental y pensar en una propuesta integradora de las propuestas de taller elaboradas desde las perspectivas disciplinares de mis compañeros de estudio. De esta manera, surgió mi interés por las relaciones socio-ambientales de las personas en ese paisaje.

En principio, la aproximación fue desde la elaboración de una propuesta educativa, pero luego de ver el comportamiento de las personas antes y después de la realización de los talleres, y el proceso de revisión bibliográfica, concluí que no podría elaborar una propuesta educativa sin antes aproximarme a la comprensión del sentido que para ellos tenían sus prácticas sociales y productivas, pues desde mi perspectiva, el problema observado que justificaba lo que no me podía explicar desde mi lógica era cultural.

En ese momento, tuve pistas de las motivaciones que habrían tenido los que diseñaron el Currículo Básico Nacional para incorporar los saberes previos como base para el diseño de un proyecto educativo y que ante mí emergía un mundo ajeno a mis marcos interpretativos; de allí que la diversidad cultural cobrara un papel fundamental a tener en cuenta no sólo en la educación sino en la gestión ambiental.

DESARROLLO

Fundamentos de la propuesta

Por lo anteriormente expuesto, mi propuesta para la Unidad Curricular Introducción a los Sistemas Socioambientales, se aproximó a una configuración didáctica inscrita en la auto-etnografía interpretativa, definida por Denzin (2017) como:

Un texto 'performativo' en frente de otros, [es] una mitología personal, un relato público y una performance que critica....Esta narrativa personal es puesta en relación con discursos pro-

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia: Una realidad pospandemia

venientes de la cultura popular [situándose] en oposición al conocimiento especializado que circula en la sociedad más amplia. La audiencia co-actúa el texto, y el escritor, como narrador, trabaja como un guía, un comentador, un co-actor. Enfocándose en epifanías y momentos liminales de experiencia, el escritor impone un marco narrativo sobre el texto. Este marco da forma a como la experiencia será representada. (p.86)

En consecuencia, la escritura de la biografía de los participantes se acompaña de procesos reflexivos para propiciar la producción de un texto inédito desde sus propios marcos interpretativos, que permitan generar conocimientos sobre sus valores ambientales y los discursos relacionados con ellos, y contrastarlos con los documentos acerca del contenido propuesto en las interacciones en clase, donde se conjuguen las múltiples perspectivas y los niveles de análisis de la problemática ambiental, trazando trayectorias recursivas entre los niveles microsociales y macroestructurales (Blanco, 2012).

Además de ello, una relocalización del aprendiz, atendiendo el planteamiento de Ingold (2015), acerca del aprendizaje a través de la observación participante en el que afirma que “para conocer las cosas, uno tiene que crecer dentro de ellas y dejarlas madurar en uno, de modo que se vuelvan parte de quien uno es” (p.220), permite conectar a los estudiantes con la realidades vividas y compartidas y propiciar la reflexión acerca de los posibles marcos interpretativos.

Asimismo, estudiar la diversidad eco-socio-político-económico-cultural con un enfoque sistémico y una aproximación transdisciplinar, desde las autobiografías que cada quien comienza a escribir, favorece la toma de consciencia de la ética personal y profesional en la que se debe inscribir el abordaje de una problemática socio-ambiental identificada y las propuestas de solución que asesoremos o bien propongamos, respetando la diversidad cultural.

Sobre eso, destaco aquí lo expresado por Silva (2020) desde la antropología, con respecto al “respeto a las costumbres, la no inducción de respuestas o comportamientos, la discreción en las actuaciones personales y en la expresión de las opiniones o ideas propias, la premisa de no intervenir en los asuntos de los Pueblos” (pp. 126-127).

Por lo anteriormente expuesto, es posible rastrear las convergencias de la unidad curricular con los siete saberes necesarios para la educación propuestos por Morin (2000) y con la intención de contextualizar la propuesta, reuní las publicaciones realizadas por investigadores de la UNEG y de otras instituciones de la Región Guayana, para regionalizar el currículo y apoyar la argumentación de las autoetnografías.

El método biográfico propuesto pretende colocar en la escena a los estudiantes, haciéndolos protagonistas y ubicados en el paisaje urbano-industrial de Ciudad Guayana, para propiciar la comprensión de una serie de conceptos trascendentales en el ejercicio profesional, y además tejer una red de sentidos en un proceso de aprendizaje situado y re-localizado. Dada las edades promedio de los estudiantes, también pretende poner abordar las expectativas vocacionales y lo que ellos suponen puede aportarles este programa educativo al ejercicio de los roles sociales y profesionales previstos.

Si bien los siete temas propuestos originalmente se conservan, la reelaboración del programa consiste en reordenar el contenido para que los participantes reflexionen sobre su propia vida a partir de las lecturas propuestas e inscriban su biografía en el contexto cultural en el que emerge. Como docente me apoyo en elementos autobiográficos para acompañar la producción de las biografías y las puestas en común en busca de los sentidos propios/comunes.

A continuación se presentan el esquema que organiza los contenidos del programa utilizando la autoetnografía como eje de integración de los contenidos:

Preparación

Se presenta el programa y se realiza un diagnóstico sobre las habilidades ejecutivas de los estudiantes y técnicas de estudio. Se explica en qué consiste el método de enseñanza-aprendizaje y se propone la

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

construcción de organizadores gráficos grupales, para que los estudiantes al avanzar el semestre incorporen los que más se ajusten con su estilo de aprendizaje y que puedan ser compatibles con las técnicas de estudio más utilizadas por ellos para el trabajo individual y grupal.

¿Podemos hablar de sistema socio-ambiental?

Aquí se exploran las nociones que los estudiantes tienen acerca de sistema, ambiente, sociedad, sistema socio-ambiental. Se estudia la Teoría General de Sistemas y su incorporación en diversas disciplinas. Se discuten las diferencias entre los conceptos explorados dando lugar a la convivencia de diferentes formas de definirlos desde las disciplinas.

Para darle la estructura sistémica al contenido en el desarrollo de la autoetnografía, se utilizó una mirada del ambiente en distintos niveles y escalas propuesta en Novo (1997), ajustándolo a los niveles propuestos por Bronfenbrenner (1979) en su Teoría Ecológica de los Sistemas y la propuesta ecopsicológica de Conesa (2016).

Asimismo, se abordará el tema de la ciudad como objeto inter-transdisciplinario, a partir del cual se realizará el ejercicio de análisis de los sistemas que la conforman, a la vez que se procura una síntesis conceptual para comprendernos en ella, estableciendo conexiones de los eventos presentes-pasado-futuros.

Autoetnografía

Se exploran nuestros valores ambientales para discutirlos progresivamente durante el semestre. Se presentan extractos de anécdotas de historia personal y cómo los valores ambientales emergen en la biografía de cada uno y se analizan las relaciones con el conocimiento generado en diversas disciplinas. Además de estudiar lo que son las autobiografías y las auto-etnografías, se ofrece una guía para escribirla, abierta a la confección de un diseño propio.

¿Mi abuelo pemón y mi bisabuela Chibcha?

Se realiza una actividad exploratoria acerca de nuestros ancestros, cuál es nuestro lugar de nacimiento, de dónde son oriundos nuestros padres, abuelos, bisabuelos u otros antepasados. Se comentan los motivos por los cuales nosotros habitamos Ciudad Guayana; en caso de que no sea oriundo del lugar. Se utilizan registros documentales o información que podamos recolectar en la familia. Posteriormente, se aborda lo que es una sociedad sin Estado y la economía de subsistencia y se reflexiona sobre la estructura familiar atípica propuesta por Vethencourt (citado en Moreno, 2016). Se introducen los conceptos de etnia, diversidad cultural, ambiente y ecosistema. Y también, se estudian los pueblos indígenas en la obra de Silva (2006) y otros autores complementarios.

La hija mayor

Se trabaja el tema de la familia. Se utiliza la Guía- Familia, matrimonio y parentesco, elaborada para el primer curso, y extractos de la obra de Moreno Olmedo, para definir el tipo de familia que tenemos. Utilizo el título de esta sección, pues es el del capítulo de mi auto-etnografía. Me presento como la hija mayor en mi familia e introduzco la publicación de Moreno Olmedo sobre la Familia popular venezolana, buscando un contraste con la familia propia. Y se despliega el estudio de la teoría de sistemas, partiendo del sistema social, a partir de las teorías de sistema social: Parsons y Luhmann, los planteamientos teóricos Moreno (2016) y D'Aubeterre (2014) acerca del mundo de vida como microsistema.

La oveja negra

Aquí hago alusión a mi papá, sus ideales hippies, para luego explorar los mensajes contenidos en la música que él escuchaba. A partir de algunas canciones seleccionadas y revisión de documentos, se abordan los temas de la Contracultura, el movimiento hippie y el surgimiento de la sociología ambiental. Concluimos con las consecuencias de estos eventos en la actualidad.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

¿Somos ribereños?

Se explora previo a la clase su experiencia acerca del paisaje y la ciudad, para desvelar progresivamente nuestra posición y relación de dependencia de los ecosistemas naturales. Además de ello, se estudia la propuesta de Steward (1955) acerca de la ecología cultural, pero contrastándola con trabajos desarrollados en la universidad donde se puedan comparar dos de las ventanas estudiadas en el proyecto Corredor ribereño del Orinoco, para luego establecer relaciones con los conceptos de paisaje e identidades ambientales.

¿Qué son los problemas ambientales? ¿Cuáles son mis roles profesionales?

Se indaga cómo los estudiantes definen problema ambiental y se deduce una definición desde la discusión de problemas comunitarios cotidianos. Se explora la cultura política de los estudiantes, antes de iniciar el estudio del origen del Estado, las formas de Estado y las formas de gobierno, para luego contrastarlo con la experiencia socio-político-ambiental manifestada. Posteriormente, se propone un juego de roles a partir de análisis de casos, en los que los participantes deben preparar un guion para participar como protagonistas de la situación propuesta.

Asimismo, se elabora un mapa de actores en el que se identifican las ONG's ambientales e indígenas Nacionales e Internacionales, funcionarios públicos, empresarios y ciudadanos; se identifican los problemas ambientales percibidos y las perspectivas que se ponen en juego en la gestión ambiental y se analizan la inter-retroacciones socio-ecológicas e inter-sistémicas a diferentes niveles y escalas.

Se presentan algunos casos de problemas identificados en la comunidad y se conectan con problemas socio-ambientales a mayor escala, con el fin de analizarlos a la luz de las lecturas sobre la gestión ambiental como gestión de comportamientos y cambio cultural, para luego reflexionar sobre sus propias observaciones y los roles que se pueden asumir en la gestión ambiental a diferentes niveles.

CONCLUSIONES

La autoetnografía es un método de enseñanza-aprendizaje de aproximación transdisciplinaria que tiene como eje central la investigación y se considera pertinente para dar organicidad al contenido propuesto en la unidad curricular y alcanzar el propósito de elaborar definiciones conceptuales y operacionales que permitan analizar el funcionamiento de los sistemas ambientales desde dentro, al poner en escena la propia vida de los participantes y propiciar un diálogo con las propuestas teóricas de autores y las realidades percibidas que se validan o no en la indagación de nuestras biografías. Asimismo, propone una síntesis disciplinaria a partir de la cual analizar las realidades socio-ambientales y proponer soluciones y ejercer nuestros roles sociales y profesionales.



XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

REFERENCIAS

- Blanco, M. (2012). Autoetnografía: una forma de generación de conocimientos. Adamios. Revista de Investigación Social, 9 (9), 49-74.
- Bronfenbrenner, U. (1979). La ecología del desarrollo humano: experimentos en entornos naturales y diseñados. Paidós Ibérica.
- Conesa, J. (2016, noviembre 7). Psycho-Phenology: Applications of Ecological Panarchy to Psycho-Ecological Systems. 2nd Annual Experts Meeting on Depression, Anxiety, and Stress Management, Barcelona, Spain.
- D'Aubeterre, L. (2005). Creencias y sentido común en poblaciones ribereñas del Orinoco. Revista Copérnico, 2 (3), 244-253.
- D'Aubeterre, L. (2014). La ciudad discursiva: Psico-socio etnografía hermenéutica de la cotidianidad y el sentido común local. Editorial Académica Española.
- Dezin, N. (2017). Autoetnografía Interrpetativa. Investigación Cualitativa, 2(1), 81-90. <http://dx.doi.org/10.23935/2016/01036>
- Giannuzzo, A. (2010). Los estudios sobre el ambiente y la ciencia ambiental. Scientiæ Zudia, 8(1), 129-156.
- Ingold, T. (2015). Conociendo desde dentro. Reconfigurando las relaciones entre la antropología y la etnografía. Etnografías contemporáneas. 2 (2), 218-230.
- Leff, E. (2000). La complejidad ambiental. Siglo XXI.
- Morales-Jasso, G. (2016). La categoría "ambiente": Una reflexión epistemológica sobre su uso y su estandarización en las ciencias ambientales. Nova Scientia, 8(17), 579-613.
- Moreno, A. (2016). Antropología cultural del pueblo venezolano. Tomo I. Caracas: Fundación Empresas Polar/Centro de Investigaciones Populares.
- Morin, E. (2000). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro (UCV/UNESCO).
- Novo, M., Marpegán, C., y Mandón, M. (2002). El enfoque sistémico: Su dimensión educativa. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Novo, M. (1997). Capítulo I. El análisis de los problemas ambientales: Modelos y metodología. En El análisis interdisciplinar de la problemática ambiental (pp. 21-62). Fundación Universidad Empresa.
- Pons Bonals, L. (2024). Enfoques inter y transdisciplinarios en la formación. Revista Mesoamericana de Investigación, 4(4), Art. 4. <https://doi.org/10.31644/RMI.V4N4.2024.A08>
- Silva, N. (2020). Simposio Valores y Ética del Antropólogo frente a la Diferencia Cultural en América | Antropológica. 61(134), 131-134. http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_ant/article/view/27742
- Silva, N. (2006). Introducción a la etnografía de los pueblos indígenas de la Guayana venezolana. Fondo Editorial UNEG.
- Steward, J. (1955). El concepto y el método de la ecología cultural. EUA: University of Illinois Press: Urbana.



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

XIII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

PONENCIAS IN EXTENSO

INVESTIGACIONES LIBRES



INTERSTICIOS EN LA (AUTO)FORMACIÓN LITERARIA: SITUACIÓN PROBLEMATIZADA Y POSIBILIDADES DE INVESTIGACIÓN

Yakelín Belén Ochoa Pérez

yakelinochoa2023@gmail.com

Universidad Nacional Experimental de Guayana

Ciudad Bolívar, Venezuela

La formación literaria (FL) es un proceso interior actitudinal y valorativo de cultivo personal a través un mundo ficcional de experiencias (trans)formadoras que contribuyen a la autoconfiguración humana. Zaldívar (2022), Aparicio (2022), Draghia (2022), Martín (2021), García (2021), Arlandis (2020), López (2019), Berríos (2018), Villegas (2016) y González (2016) –corpus– coinciden en destacar dificultades en su tratamiento didáctico (distanciamiento teórico-práctico) además, de un enfoque disociado de las preferencias y necesidades personales, emocionales, axiológicas...del estudiante-adolescente. Derivando prácticas literarias dicotómicas (académicas y vernáculas). Objetivo: Identificar intersticios sobre (auto)formación literaria como oportunidades de investigación. Metodología: Revisión bibliográfica sistematizada, procedimiento framework SALSA, con protocolo de estrategia de búsqueda y criterios de inclusión/exclusión. Fuentes: Tesis con acceso abierto, en español, publicadas en los últimos diez años, extraídas de Dialnet. Se distinguieron aristas en el contexto problematizado de la enseñanza/educación/formación literaria: predominio de historiografía literaria, inmanentismo, adultocentrismo e instrumentalismo en detrimento de lectura literaria, transcendentalismo, adolescentismo y humanismo. Se identificó una concepción de (FL) academicista, circunscrita al ámbito institucional, asociada con instrucción, aprendizaje, enseñanza, educación; resultado de un saber cognitivo-procedimental relacionado con hábito lector (frecuencia y cantidad lectoral) y competencia literaria (dominio de técnicas); distanciada de lo ontoaxiológico. Se evidenciaron múltiples expresiones (Lectores literarios libres, autónomos, independientes, voluntarios prácticas al margen de lo institucional) que aluden a un mismo concepto: autoformación literaria. Se constató una nula vinculación de la (FL) con el *Bildung*. Estos intersticios posibilitan una investigación de la (auto)formación literaria -más amplia que instrucción- vinculándola con el *Bildung*, Gadamer (1993), *el cuidado de uno mismo*, Foucault (1994), *la formación del self*, Mead (1934), cómo se llega a ser lo que se es, Nietzsche (2017), *el sujeto de la experiencia*, Skliar y Larrosa (2009) para ampliar su noción como proceso vital, personal, experiencial, emocional, existencial desde el ser auto-onto-trans-formacional por medio de un conocimiento *inter(trans)subjetivo*.

Palabras clave: mación literaria, autoformación literaria, *Bildung*, intersticios, situación problematizada.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

INTRODUCCIÓN

La literatura es una manifestación artística que posibilita el acercamiento del sujeto con un mundo ficcional para vivir, sentir, imaginar, construir...experiencias (trans)formadoras que amplían, enriquecen, fortalecen y modifican su ser y existencia. En este sentido, la formación literaria (FL) implica “prácticas literarias que coadyuven a la expansión personal, un espacio para la construcción de la propia identidad y la propia concepción del mundo. La formación literaria tiene que ver con la vida misma en tanto horizonte de posibilidades” Rodríguez (2015:55)

En el contexto educativo, la enseñanza de la literatura (tecnoinstrumental, historicista inmanentista...) ha sido cuestionada por no contribuir con la formación literaria. Por ello, Colomer (1996) planteó “reemplazar definitivamente la concepción de enseñanza de literatura por la de una educación literaria”(p.22) perspectiva que secundó Mendoza Fillola (2008:p.s/n) ya que “durante muchos siglos se ha mantenido una tradición de enseñanza (más que de formación literaria)” por lo que se debía “renovar la tradicional idea de «enseñar literatura» debido a que los modelos didácticos no resultan eficaces ni responden a las necesidades de una formación literaria” Mendoza Fillola (2003:58). De esta manera, a partir los aportes de estos autores, se gestó el giro hacia el paradigma de la Educación literaria: perspectiva centrada en el lector, su recepción, apreciación y disfrute estético, lo que implicó reconsiderar la función de la literatura, los tipos de textos, el enfoque de la lectura, los criterios de selección y, sobre todo, su metodología, Berríos (2018). Sin embargo, Mendoza Fillola (2008:p.s/n) admitió que: “aun se ha de consolidar el objetivo fundamental de la formación literaria para que, consecuentemente, se proceda a la determinación del enfoque, de la metodología y se reformulen y/o sustituyan los contenidos curriculares y los procedimientos de intervención didáctica” De esta manera, reconoce que en el ámbito de la didáctica de la literatura (y puntualmente, en el de la formación literaria), solo han habido aportes parciales, lo que hace suponer la existencia de lagunas en este tópico; brechas teóricas-metodológicas.

A pesar del fracaso académico de la Enseñanza de la literatura y de la configuración de fundamentos teóricos para la Educación literaria, en la actualidad varios autores de Tesis sobre este último paradigma, Zaldívar (2022), Aparicio (2022), Draghia (2022), Martín (2021), García Roca (2021), Arlandis (2020), López Pérez (2019), Berríos (2018), Villegas (2016) y González Mairena (2016) –corpus de esta investigación– coinciden en destacar dificultades en el tratamiento didáctico de la literatura, precisamente, por un distanciamiento entre la teoría y la práctica.

Concretamente, Villegas (2016:28) destaca que “Uno de los desafíos actuales de la educación literaria es armonizar el tema de educar literariamente, más que el hecho de enseñar literatura”, por su parte, González Mairena (2016:267) afirma que actualmente en la formación literaria permanecen los modelos didácticos de la enseñanza de la literatura “aún persisten rasgos de las distintas etapas en los planteamientos actuales. En muchos casos parece que se confunde literatura con historia de la literatura, y basan la formación en la acumulación de contenidos”, en la misma línea, Zaldívar (2022:23) señala que “la didáctica de la poesía que se ejerce generalmente en las aulas se centra demasiado en aspectos teóricos y memorísticos”, de hecho, desde la perspectiva de Berríos (2018:29) la “educación literaria es solo un cambio nominal” ya que “los problemas en el tratamiento didáctico de la literatura aún siguen vigentes”(ibídem). En este sentido, aún persiste en las aulas una enseñanza de la literatura con énfasis en el dominio de aprendizaje cognitivo-conductual, memorístico, inmanente e historicista.

Estas deficiencias educativas han motivado una dualidad de experiencia literaria evidenciándose en la población adolescente prácticas de lecturas literarias dicotómicas: académicas y vernáculas. “Los lectores adolescentes realizan dos tipos de lecturas: lecturas libres elegidas por ellos y lecturas prescritas desde el instituto” Zaldívar (2022:93) debido a que “el canon personal de los actuales estudiantes se encuentra bastante alejado del propuesto en el escenario educativo (canon escolar)”García Roca (2021:462) esta distinción deriva de un “entorno académico tan cuestionado por una serie de prácticas que, en muchas oca-

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

siones, no están atendiendo a las necesidades y demandas contemporáneas de los adolescentes” López Pérez (2018:88). Persiste aún una enseñanza literaria disociada de los dimensiones socioemocionales del estudiante adolescente; de sus gustos, preferencias y necesidades personales, afectivas, sentimentales, axiológicas y cognitivas. “Todo ello derivado de un entorno escolar poco motivante para adolescentes que deciden buscar en la red aquellos estímulos que no han encontrado en la escuela” López Pérez (2018:86)”. En síntesis, los adolescentes, frente a la enseñanza literaria desacertada, acuden de forma autónoma, guiados por sus intereses y necesidades, al contexto extraacadémico –sobre todo digital– para ejercer su propia autoformación literaria.

Aunque estos autores no empleen el término autoformación literaria, aluden a este proceso con expresiones vinculadas al mismo campo semántico, como: Lector literario autónomo o autonomía lectora, lectura por gusto y voluntaria, prácticas letradas vernáculas, aprendizaje literario informal o no formal, autodidacta, lectores literarios por afición, apasionados, habituales... Estas menciones están asociadas a la actividad de formación literaria independiente, al sendero de lo curricular y guiada por la subjetividad de los estudiantes, lo que evidencia la existencia de un lector literario adolescente autónomo que decide autoformarse. Este contexto supone asumir la formación literaria en una concepción más amplia que las palabras instrucción, aprendizaje, enseñanza o educación y vincularla con la Bildung (la formación), Gadamer (1993), no solo por ser prácticas autónomas que trasciende el contexto académico, sino además porque en ellas subyace un proceso vital, personal, experiencial, emocional, existencial en pro de la propia autoconfiguración del lector adolescente. En consecuencia, la formación literaria implica autoformación. Por ello, en adelante se empleará (auto)formación literaria con el prefijo entre paréntesis para constituir la alternativa.

Las aristas en el contexto de la enseñanza de la literatura no solo muestran dificultades metodológicas para el abordaje de la educación literaria, sino también hace suponer la existencia de brechas teóricas, como las admitidas por Mendoza Fillola (2008) o como Arlandis (2020) quien propone revisar sobre qué fundamentos teóricos se han orientado las investigaciones de la Didáctica de la literatura, ya que “en muchos casos es inexacta, imprecisa y poco acorde con las referencias que dicen estar usando. Quizá, esta capacidad de teorización tan desafortunada pueda ser una de las causas del incorrecto enfoque en torno a la formación literaria en las aulas” (p.04) En este sentido, el vacío o inexactitud teórica a la que aluden estos autores fortalecen el supuesto implícito de esta investigación: intersticios teóricos en la (auto)formación literaria. Lo cual, cobró relevancia con un mapeo superficial en la literatura consultada para este estudio (10 Tesis) en el cual se observaron varios aspectos: El más evidente es la poca frecuencia en el empleo de la expresión formación literaria. Al sumar la incidencia del uso de términos, se contabilizaron 1149 menciones para Educación literaria y solo 69 para formación literaria. Esta desigualdad se corresponde con un abordaje teórico limitado, en algunas tesis solo se menciona formación literaria sin dar ningún tipo noción; en otras, se realiza poco desarrollo conceptual del término y ninguna la vincula con la Bildung, de hecho, no mencionan ese término. En este sentido, se planteó como objetivo de investigación identificar los intersticios sobre la (auto)formación literaria, constituyendo el punto de partida la situación problematizada para asumir las brechas como posibilidades de investigación.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizó un trabajo de revisión, Codina (2018) orientado en una metodología fundamentada en la revisión bibliográfica sistematizada, Falabella, Andueza, Figueroa y Romero (2023). Se optó por hacer una revisión sistematizada de la literatura científica, exclusivamente, en Tesis. Se utilizó el procedimiento llamado el framework SALSA, acrónimo de: Search • Appraisal • Synthesis • Analysis, Codina (2020) en español significa: Búsqueda, evaluación, análisis y síntesis. Esta metodología es guiada por protocolos explícitos que detallan la estrategia de búsqueda y los criterios de inclusión/exclusión de las fuentes, lo que redujo sesgos, aseguró la rigurosidad y transparencia de la revisión, el cual se expone a continuación:



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

Selección de la fuente: Existen varias bases de datos como Scielo, Redalyc, Google Scholar, Dialnet... particularmente para esta revisión se seleccionó esta última, porque cuenta con un sistema de búsqueda por tipo de publicación (revistas, tesis, congresos) lo que permite circunscribir la indagación según el tipo de documento de interés (Tesis). Asimismo, cuenta con filtros que restringen el rango de fechas y el tipo de idioma, indica la accesibilidad del documento y ofrece seleccionar las formas de ordenación (por relevancia o por fechas). Aspectos que facilitaron la exploración y que carecen las otras bases. Además, Dialnet es considerada un repositorio académico con fuentes fiables en donde se encuentran gran número de Tesis de distintas universidades de España. Para el momento de la revisión (mayo-2024) contaba con 321.454 de las cuales 159.266 tenían acceso abierto.

Procedimiento de búsqueda booleana y parametrizada: La primera, implica un formulario de consulta que permite expresar la necesidad de información de la investigadora con total precisión que posibilita combinar varios conceptos o sinónimos. En el formulario se emplearon las siguientes palabras clave –en el sucesivo orden–: autoformación literaria adolescente, lector literario adolescente, formación literaria adolescente, educación literaria adolescente y educación literaria secundaria. La segunda, centra la búsqueda en campos concretos de cada documento (título y resumen). Por último, para incrementar la precisión de la selección, se aplicó una técnica particular de la investigadora: contabilizar la incidencia –en el interior de las Tesis– de las siguientes palabras clave: educación literaria, formación literaria, adolescentes, autoformación. Esta triangulación determinó la idoneidad e inclusión de los documentos en el corpus final quedando conformado por 10 Tesis.

Esquema de análisis utilizado para examinar sistemáticamente todos los documentos: se realizó una matriz de datos que garantizó que cada Tesis recibiera el mismo análisis, centrado en: la situación problematizada, nociones teóricas sobre formación literaria y prácticas de lectura literaria autónoma que aluden a la autoformación literaria.

Procedimientos de síntesis y presentación de resultados: se expresan a través de categorías y síntesis descriptivas-expositivas de las mismas en el desarrollo de este trabajo. En el siguiente cuadro n°1 se contrastan los criterios de inclusión y exclusión:

Cuadro n°1. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios	De inclusión	De exclusión
Base de datos	Dialnet, base de dato académica de relevancia en el ámbito educativo, repositorio de Tesis de distintas universidades de España cuenta con un sistema de búsqueda avanzado específicamente para Tesis.	Otras bases de datos no seleccionadas en la presente investigación, como Scielo Redalyc, Google Scholar...
Vinculación objetivo/ temática	Desafíos del ámbito de la enseñanza/educación/ formación literaria de adolescentes.	No vinculados con el objetivo/tópico del estudio, como, por ejemplo, Autoformación como género literario; novela de formación Bildungsroman, análisis de discursos literarios o aquellas cuya muestra son distintas al grupo etario de interés (adolescentes)
Tipo de documento:	Tesis	Otro tipo de documento, como artículos científicos
Acceso	Abierto	Restringido
Idioma	Español	En otro idioma, ejemplo, inglés, portugués...
Rango	Dentro de últimos 10 años (2024-2014)	Fuera del rango de los últimos 10 años

Aristas en el contexto de la enseñanza/educación/formación literaria

Zaldívar (2022), Aparicio (2022), Draghia (2022), Martín (2021), García Roca (2021), Arlandis (2020), López Pérez (2019), Berríos (2018), Villegas (2016) y González Mairena (2016) –corpus– en sus Tesis coinciden al destacar como situación problematizada diversas dificultades en el tratamiento didáctico de

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia: Una realidad pospandemia

la literatura, entre ellas: Historiografía literaria en detrimento de la lectura literaria, inmanentismo en detrimento de trascendentalismo, adultocentrismo en detrimento del adolescentismo, alfabetismo tradicional en detrimento del multialfabetismo digital e instrumentalismo en detrimento del humanismo.

La educación literaria que reciben los adolescentes está orientada en una perspectiva historiográfica, Arlandis (2020), Berríos (2018) Villegas (2016) y González Mairena (2016). El docente orienta la clase de "literatura" en el tratamiento del dominio del aprendizaje cognitivo (conocimiento teórico) con énfasis en datos, conceptos y nociones históricas y/o culturales de los autores, épocas y/o movimientos literarios. En este sentido, se ha privilegiado la enseñanza de la historia de la literatura en menoscabo de la lectura de la propia obra literaria. El problema didáctico surge al sustituir, dar menor relevancia o relegar en un segundo plano la lectura de la propia literatura por dar mayor importancia a la información de la historia literaria predominantemente conceptual y memorística e insuficiente para la formación literaria. Se asocia la noción de literatura con copiar las clases con este tipo de contenido teórico anulando el contenido literario lo cual es un absurdo, ya que impide percibir los rasgos del discurso literario; no solo conlleva a un aprendizaje descontextualizado sino también excluyente del placer estético. De inicio distancia al lector del hecho literario y, por ende, lo imposibilita del disfrute estético-sensible de la literatura, en consecuencia, la formación literaria es nula.

El *inmanentismo* es el método de análisis literario (formalista/estructuralista/estilístico) predominante en el contexto educativo, Arlandis (2020), Berríos (2018) y López Pérez (2018). Se caracteriza por un trabajo de "interpretación" con base en el mismo texto; se reduce a una actividad mecánica de identificación y extracción de los elementos que componen el discurso literario, por lo que no trasciende más allá de lo meramente literal y explícito; no considera elementos externos al mismo texto como al lector y al contexto. Omite la recepción literaria del estudiante (su dimensión cognitiva, afectiva, sociocultural...) y su formación previa (sus referencias, experiencias y expectativas ante el hecho literario). Este enfoque perjudica la experiencia estética del estudiante ya que el trabajo de reconocimiento y extracción limita la apreciación y el placer literario, se reduce a un trabajo mecanicista, reduccionista y de disección textual que no contribuye a que el adolescente atribuya valor emotivo al texto literario, por el contrario, repercute negativamente en su formación literaria ya que no experimenta sentimientos de atracción por esta actividad extractiva; no es significativa porque no conecta con el contenido literario desde su cognición y sus referentes sociales, emocionales, vivenciales... Por ende, el inmanentismo en detrimento de trascendentalismo genera un vacío del imaginario estético-sensible; imposibilita una actitud placentera y no contribuye a la (trans) formación del ser. Por ello, se sugiere superar el contenido eferente (inmanentismo) para abordar el hecho literario de forma trascendente (integrando texto, lector y contexto) cuya composición potencia la experiencia y la conexión con vínculos psicosociales involucrados en el placer literario: sentidos, sentimientos, emociones e intuiciones.

El *adultocentrismo* implica la sobrevaloración de la perspectiva del adulto (persona con autoridad educativa en el aula, la institución o en el currículo) que selecciona, legitima e impone los textos literarios que deberán leer los estudiantes (y hasta su interpretación). Omitiendo e incluso desacreditando el criterio de selección personal de estos: preferencias, intereses y necesidades literarias del adolescente, Zaldivar (2022), García Roca (2021), Draghia (2020), Aparicio (2022), Arlandis (2020), López Pérez (2018) y Villegas (2016) Es una selección literaria hecha por y para los adultos (literatura adulta) que los adolescentes leen por exigencia, imposición, obligatoriedad del docente (estos la han legitimado por sus gustos o nociones de calidad literaria) para aprobar una asignatura. Además de ser una lectura impuesta se trata de una selección literaria que responde el canon formativo de los docentes como parte de su formación profesoral o a sus gustos como lectores adultos, lo cual no se corresponde con el deseo del lector adolescente en tanto tipo de texto, temas, géneros, formatos... Se está ante una brecha generacional entre la selección individual y personal del docente (adulto) y las preferencias literarias de los estudiantes (adolescente). Una selección en menoscabo de las características cronológicas, emocionales, sociales, psicológicas, cognitivas del lector adolescente.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia: Una realidad pospandemia

Bajo esta perspectiva no solo se ignora la participación de los estudiantes, también se subestima e infantiliza sus opiniones y sugerencias de escogencia, Zaldivar (2022). Se menosprecian y desacreditan las propuestas espontáneas de estos, la capacidad de decisión personal, socioemocional, psicológica, cognitiva... del estudiante adolescente, lo cual atenta contra su humanidad. Se evidencia una brecha empírica entre la lectura juvenil y digital que realizan los adolescentes y la omisión de las mismas en el contexto educativo (se privilegia lo canónico en detrimento de lo exocanónico, lo impreso en detrimento de lo digital, la literatura clásica y universal (adulta) en detrimento de la literatura juvenil) como consecuencia del monopolio adultocentrista al legitimar lo literario, García Roca (2021).

Asimismo, se mantiene *una alfabetismo tradicional en detrimento de la multialfabetización digital*, García Roca (2021), Draghia (2022) y López Pérez (2019) destacan un distanciamiento entre la alfabetización tradicional del contexto académico caracterizada por lecturas impresas y canónicas y la multialfabetización que implica la integración y expansión de formas tradicionales con digitales como la *literatura digital* (exocanónica), la hipertextualidad (verbal, icónico, audiovisual, interactivo, etc.) y la *transmedialidad* (cine, cómic, televisión, videojuegos, teatro, -imagen, vídeo, música-) requerida por la sociotecnocultural actual. Este contexto conlleva a una resquicio empírico entre la alfabetización tradicional y la multialfabetización digital -requerida para los ciudadanos de la sociedad actual- realidades dicotómicas que contrastan entre el desarrollo de competencias con fin académico (un saber explícito) y la práctica literaria autónoma que nutre la experiencia estética y (trans)formadora del ser. La brecha se amplía porque aún no se atiendan las necesidades y demandas contemporáneas de los adolescente como nativos digitales (llamados lectores beta, generaciones de la red o de las pantallas) que participan activamente del internet y son asiduo a las redes sociales, ni se terminan de trasladar y aceptar en el contexto académico porque predomina una alfabetización tradicional de la enseñanza literaria. Esta brecha se puede reducir conociendo a esa generación para saber cómo realizar actualizaciones teóricas-metodológicas para una formación literaria contextualizada en las preferencias literarias y necesidades educativas de los adolescentes en la era digital.

Por último, la educación con fin instrumental en detrimento del humanismo es el criterio dominante en la enseñanza literaria; una instrucción generalizada y centrada en desarrollar el dominio del aprendizaje cognitivo y conductual (saber racional teórico-técnico) en detrimento del socioemocional (saber sensible), Aparicio (2022), Zaldivar (2022) Martín (2021), Arlandis (2020), López Pérez (2018) Villegas (2016). Es una enseñanza literaria sin sentido que desconoce la dimensión moral, afectiva, personalizada, cualitativa y sensitiva del sujeto; no contribuye a una lectura literaria placentera. Por el contrario, lo convierte en un sujeto deshumanizado desprovisto de carácter subjetivo; lo objetiviza, automatiza, mecaniza, irrationaliza... lo circunscribe a ejecutar actividades que corresponden a un ámbito valorativo de forma técnica e irreflexiva.

La instrumentalización se evidencia en el control y el poder (relación entre docente-estudiante tipo jerárquica-piramidal-vertical) en el que es relevante el resultado (incrementar la tecnificación -análisis inmanente- o frecuencia, hábito y competencia lectoliteraria que satisfacen necesidades del docente) independientemente de los fines o los medios (acrecentándose así la crisis del fundamento axiológico: deshumanización -está dissociada del subjetivismo- omite y excluye los interés, necesidades y deseos del sujeto) Una enseñanza instrumental rígida (carente de espontaneidad y flexibilidad) evidente en el nulo acercamiento, inclusión, empatía o escucha atenta del comentario y/o placer lectoral del estudiante, además, poco atractiva debido a que el criterio dominante es el conocimiento técnico orientado en actividades de análisis literario tediosas y abrumadoras, distanciada de las diversas subjetividades de la experiencia literaria. Su fin es instrumental (cognitivo-conductual) para obtener un producto (realizar una tarea, aprobar un examen o una asignatura, satisfacer las nociones de interpretación del docente) en detrimento del proceso de formación humanística literaria, de la experiencia lectora, del goce estético y el carácter emocional. Una instrumentalización que está de espaldas de las preferencias personales, afectivas, sentimentales, emocionales, axiológicas y cognitivas de los estudiantes; que desconoce la humanidad, la diversidad y, a

XII Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

la vez, impide la pluralidad de interés y necesidades literarias lo cual resulta irrespetuoso con la esencia humana pues intenta despersonalizarlos.

En resumen, el recorrido por el contexto problematizado de la enseñanza de la literatura ha permitido evidenciar diversas aristas que van desde prácticas autónomas de lectura literaria, motivadas por las deficiencias de la enseñanza, que muestran brechas empíricas, teóricas, metodológicas, culturales, generacionales, digitales... de un sistema académico no ha evolucionado a la par que la sociedad, que revela el contraste entre un modelo educativo moderno y unas prácticas letradas posmodernas evidentes entre la enseñanza y la educación, lo académico y lo extracadémico; lo obligatorio y lo autónomo, lo adultocéntrico y lo adolescentocéntrico, lo canónico y lo exocanónico, lo impreso y lo digital, lo immanente y lo trascendente, la alfabetización tradicional y la multialfabetización digital, el deber y el querer del ser, la generalización y la personalización, la instrumentalización y la humanización....son retos que demanda el campo de la didáctica de la literatura. En medio de estas brechas se evidencia intersticios sobre la formación literaria que pareciera no terminar de consolidar su enfoque, por ello, tanto distanciamiento entre las realidades antes mencionadas. Y este resquicio teórico orientado desde del ser (bajo la perspectiva de la Bildung) resumido en (auto)formación literaria se asume como posibilidad de investigación

INTERSTICIOS TEÓRICOS SOBRE (AUTO)FORMACIÓN LITERARIA: POSIBILIDADES DE INVESTIGACIÓN

Formación literaria sin vinculación con la Bildung

La formación literaria en las 10 tesis –corpus de investigación– presenta un vacío teórico cuantificativo, por un lado, por la *poca frecuencia en el empleo de la expresión*; al sumar la incidencia las 10 fuentes, se contabilizaron 1149 menciones para Educación literaria y solo 69 para formación literaria lo que implica irrelevancia de este última. Lo cual se corresponde con un *limitado abordaje conceptual*, concretamente: En algunas tesis, como: Draghia, (2022) y García Roca (2021) solo se menciona sin dar ninguna noción teórica. La mayoría, Martín (2021), Arlandis (2020), Berríos (2018) González Mairena, (2016) y Villegas (2016), coinciden en realizar un desarrollo teórico citando los fundamentos de Mendoza Fillola (2008), (2005), (2003), (2002) demostrando un limitado abordaje conceptual -centrado en una única referencia-, además, el uso del concepto de formación literaria en estas da cuenta de un empobrecimiento del concepto de formación ya que la posición predominante se circunscribe a una concepción academicista, restringida al ámbito institucional y a procesos instruccionales, sinónimo de *aprendizaje, instrucción, enseñanza, educación, escolaridad*...de ahí que se emplea indistintamente la expresión educación/formación literaria y aludan con ella a una conexión sine qua non causa-efecto entre la acción de educar cuyo resultado sería la formación. Formación Literaria derivada de un saber cognitivo-procedimental relacionado con el hábito lector (frecuencia y cantidad lectoral) y la competencia literaria (dominio de técnicas). Muy pocas, como Martín (2021) y González Mairena (2016) exponen sus propias nociones sobre formación literaria, alejándose del matiz de aprendizaje e instrucción y acercándose a la concepción de experiencia que se valora y se aprecia pero circunscrita al ámbito académico. Por último, ninguna realiza una vinculación de la formación literaria con la *Bildung*, no emplean esa expresión, ni da visos desde ese enfoque. Por lo que el intersticio teórico de la *formación literaria desde esta perspectiva se consolida*. Lo que deja en evidencia un área donde la teoría de la formación literaria es insuficiente o no se ha explicado de manera adecuada.

Educación/formación literaria academicista y en conexión sine qua non

Zaldívar (2020), Arlandis (2020), Berríos (2018), Villegas (2016) y González Mairena (2016) circunscriben la formación literaria al ámbito académico y a los procesos instruccionales, emplean indistintamente la

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

expresión *educación/formación* literaria como dos caras de una moneda y aluden con ella a una conexión sine qua non causa-efecto entre a la acción (educar) cuyo resultado es la formación, la cual se restringe al campo educativo y depende de la labor del docente.

Aunque *educación/formación* están vinculadas con el desarrollo literario del individuo es fundamental destacar la diferencia entre ambas. Educación se centra en la adquisición de conocimientos teórico-procedimental, se ejecuta en torno a los fines de un saber explícito y el dominio de competencias, está circunscrita al margen institucional y obedece a la relación horizontal (docente-estudiante) y aunque es parte elemental del desarrollo de sujeto, por sí sola no es suficiente para la formación. Por lo tanto, no es una relación causa-efecto, educar no necesariamente conlleva a la formación y ésta puede darse sin la educación. En cambio, en la *formación* subyace una noción más amplia y profunda que implica el *cultivo de sí*, obviamente, involucra el dominio cognitivo y conductual (conceptos y destrezas), pero ocupan un segundo plano para el individuo que se forma, porque éste la da prioridad y se centra en su *configuración ontoaxiológica*.

Desde la perspectiva de la autora de esta investigación, la formación literaria (FL) *vinculada con la Bildung* -sobrepasa lo académico- comprende aspectos significativos del ser desde una razón sensible (sentipensar, raciovital) con el fin de trascender en su humanidad. Se sume la (FL) como un proceso autorreflexivo, introspectivo, transformacional; un trabajo que cada persona realiza sobre sí mismo; un proceso interior, actitudinal y valorativo de cultivo personal (*formación de sí, para sí, sobre sí*) que contribuye a la autoconfiguración ontoaxiológica de la persona. Implica una actividad que depende del lector, su autonomía, su toma de decisión y su trascendencia, no en solipsismo, pero el ámbito autoformativo tiene una gran relevancia para conectar con la hetero/eco/con y (trans)formación. Se gesta como una tarea independiente, emancipadora e integral -sin límites-, no tiene fin ni se circunscribe a un contexto espacio-tiempo, se sustenta en la búsqueda de identidad y construcción de sentido a través de una experiencia estética atractiva y placentera (que supera las convenciones literarias tecnoinstrumentales academicistas) motivada por la propia autoconfiguración humanista del lector, en este caso, un adolescente con características y necesidades peculiares

Formación literaria: hábito lector y dominio de competencia

Para varios autores Zaldivar (2022), Draghia (2022) García Roca (2021) y González Mairena (2016) existe una relación triádica entre hábito lector (frecuencia y cantidad lectoral), competencia literaria (dominio de técnicas) y *formación literaria*. Una concepción que asocia la formación con la cuantificación (hábito, frecuencia, cantidad, incremento) en detrimento de lo cualitativo (sin aludir a la base sensible) en una relación causa-efecto unidireccional que encadena frecuencia de lectura con mejora de la competencia literaria teniendo como "resultado" la formación literaria. Por el contrario, desde la perspectiva de autora de esta investigación, la formación no es el resultado, es el proceso que involucra la lectura experiencial placentera independientemente de la calidad o cantidad de lecturas y del dominio de técnicas o destrezas, así como del desarrollo de competencias.

La formación literaria es un proceso que inicia con la toma de decisiones *-la autonomía precede la formación-* es proceso complejo que inicia con la autorreflexión, autodeterminación, autonomía, autodirección, autoconfiguración... para la autorrealización del ser que se conjugan en la construcción de sentido desde la subjetividad guiada para la transformación en pro de su humanidad. Además, la formación literaria se trata de experiencia más que la preeminencia de la competencia literaria. La concepción de competencia implica pericia, aptitud, idoneidad, dominio conductual, cognición, procedimental, en este sentido, deberíamos preguntarnos ¿Qué se domina en la literatura? Por ello, más que desarrollar la competencia literaria se debe fomentar la experiencia literaria; el disfrute, placer, gestión de la dimensión valorativa, apreciativa, emotiva y curiosidad personal del lector adolescente. En fin, la competencia no puede seguir

XII Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

siendo la habilidad que constituye el objetivo de la formación literaria.

Canon formativo: “idoneidad” para la formación literaria

Martín (2021) Berríos (2018), González Mairena, (2016) y Villegas (2016) coinciden en realizar un desarrollo teórico sobre la formación literaria citando los fundamentos de Mendoza Fillola (2008), (2005), (2003), (2002). De hecho, citan el mismo fragmento (con diferente año y número de páginas) para destacar la idoneidad del *canon formativo* para la formación literaria; una *combinación de lecturas*: canon escolar (el currículum), de aula (actividades de aprendizaje) y del canon de la literatura infantil o juvenil (lecturas habituales del estudiante) (*ibídem*). Esta selección de lecturas curriculares, académicas y vernáculas no solo demuestra la existencia y contraste de 3 realidades (en una de ellas, evidentemente, la de autoformación literaria) sino también esta propuesta de “combinación” devela una brecha entre ellas. Sin embargo, la intención de acortar resquicios con una mezcla (como una especie de ensalada de textos) será inadecuada sino se ahonda en la profundidad del fenómeno, en los requerimientos del lector adolescente quien es, a fin de cuentas, el que aprueba los textos, temas, formatos... Asimismo, este canon formativo muestra una visión parcial de la realidad, se circunscribe en “implicar al lector en los procesos de recepción” (*ibídem*) y ¿Qué espacio se les asigna a los lectores habituales (autoformados) de Literatura infantil y juvenil que ya están implicados en la prosumisión literaria? Otro gran vacío. Igualmente, este canon formativo se orienta en una postura dual (*académicista y lúdica*) limitada al aprendizaje, recreación, ocio, entretenimiento, pero no desde las necesidades *auto(onto)axiológica del lector*. En fin, estas posturas sobre formación literaria develan desvinculación con la *Bildung*.

Autoformación literaria de adolescentes: múltiples aproximaciones, un concepto

El autoritarismo, monopolización, imposición y legitimación del adultocentrismo se disipa cuando el adolescente toma su propia decisión de formación literaria. Estos frente a la enseñanza literaria des-acerada del contexto académico acuden al ámbito extraacadémico para ejercer su propia *autoformación literaria*. Los autores del corpus emplean expresiones que aluden a este proceso, como: Lectura libre, lector autónomo, autonomía lectora (Zaldívar, 2022); lector autónomo, independencia (Villegas, 2016); lectura libre, autónoma, voluntaria (González Mairena, 2016); lectura literaria voluntaria, aprendizaje literario informal (García Roca, 2021); lector por afición, lectura voluntaria (Draghia, 2022), lector apasionado (Aparicio, 2022), lector habitual, vocacional, por placer (Arlandis, 2020), lector habitual, lectura voluntaria, experiencia, vivencias (López Pérez, 2019) y autodidacta, que se forja con independencia (Berríos, 2018) En síntesis, estas múltiples aproximaciones se reducen en un concepto: *Autoformación literaria de los adolescentes*.

Concretamente, Zaldívar (2022) recomienda “otorgar al adolescente la categoría de lector autónomo” (p.94) pues tienen “un criterio personal, más o menos formado, para elegir lecturas y que este debe seguir fomentándose en beneficio de la autonomía lectora de los jóvenes” (*ibídem*) como lectores literarios implica considerar “el hábito lector y la libertad del lector” (*ibídem*) Con la misma expresión, Villegas (2016:107) alude un lector autónomo como aquel que lee “con destreza e independencia y que eligen los textos más por el argumento que por la imagen (...) prefiriendo los temas de la vida real porque se sienten identificados con los problemas e inquietudes de los protagonistas de las narraciones” Con una terminología similar, de la lectura autónoma, libre, voluntaria, González Mairena (2016) admite la existencia de un lector autónomo ya que “la decisión de ser lector la toma, libre y voluntariamente, cada individuo, más allá de prácticas lectoras regladas, obligadas o programadas” (p.34)

García Roca (2021) expresa una lectura voluntaria como aprendizaje literario informal en espacios de afinidad digital “Se trata, en cualquier caso, de jóvenes en edad escolar que dedican su tiempo libre a la

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

escritura y lectura literarias de forma lúdica y voluntaria en contextos informales”(op.cit.:394) un espacio de afinidad digital en el que “Los jóvenes lectores se relacionan con la literatura a partir de unas fuertes implicaciones sociales, emocionales e intelectuales de manera voluntaria (...) afianzan, durante este proceso, sus hábitos lectores y experimentan un mayor placer estético”. (op.cit.:110) En este proceso de autoformación “se produce aprendizaje informal relacionado con la formación lectora”. (op.cit.:394). En una denominación análoga, Draghia (2022:154) cataloga sus informantes como “lectores por afición, es decir, al margen de las lecturas asociadas al ámbito educativo” y que además interactúan socialmente con otras personas sobre esas lecturas “hoy en día uno de los medidores más destacados por estos lectores son los blogueros literarios” (op.cit.:168) en estos lectores adolescentes “la acción de la lectura se entiende como voluntaria” y “prima el interés, frente la calidad, son lectores expertos con capacidad crítica” (op.cit.:156)

Aparicio (2020:137) identifica en sus informantes un tipo de lector que denomina lector apasionado que “Busca tiempo para dedicarlo a la lectura y prioriza la lectura sobre otras actividades de ocio” lo que implica una lectura autónoma al margen de lo académico, además estos informantes “describe la lectura como una “pasión”, como algo que le encanta, siente que se sumerge en un mundo en el que es el/la protagonista, ha establecido un criterio de selección de obras e indica obras influyentes en su vida” además de ser autónomo acuden a la literatura por placer, es seleccionada por intereses personales y tiene un impacto en su ser, influye en ellos, ya que establecen conexiones que (trans)forma su existencia.

Por su parte, López Pérez (2018) y Arlandis (2020) coinciden en aludir a un lector habitual. Este último autor lo caracteriza como: “vocacional, ya que ha desarrollado un hábito capaz de traspasar el marco escolar y tener continuidad fuera de él. No atiende tanto al papel sociabilizador de la lectura, sino a su enriquecimiento personal, a su placer individual” Arlandis (2020:274) En cambio, López Pérez (2018:188) conceptualiza al lector habitual tanto por el criterio de placer y voluntariedad como por la asiduidad de su lectura, como aquellos que “les gusta leer y que durante el último año han leído tres libros o más y siempre de forma voluntaria (es decir, lecturas no obligatorias del instituto)” Los lectores habituales son tanto voluntarios como vocacionales y corresponde con aquellos que acceden por iniciativa propia y no por imposición, además la razón principal que “les conduce a engancharse a un libro y a tener interés por el mismo es el vínculo que establecen con este, la experiencia que aparece en el receptor y la vivencia que obtienen a través de esa lectura”(op.cit.:226)

Por último, Berríos (2018:201) al analizar la percepción personal sobre el perfil del lector destaca el hecho que los mediadores no son relevantes “En su visión sobre la formación lectora se observa una tendencia hacia una visión autodidáctica en la conformación de un perfil lector, vinculada a la idea de que el lector se forja sin depender exclusivamente de los mediadores”. Además, los informantes sostuvieron que “se formaron como lectores literarios a partir de sus inquietudes e intereses” (op.cit.:202) y que “las decisiones que se toman en este ámbito nacen de una vivencia personal más que de una motivación externa” (ibídem). De hecho, varios participantes aluden a su autoformación literaria “tienen conciencia de su formación como lector en la adolescencia, en donde la motivación jugó un papel sustancial, pues los llevó a una búsqueda de nuevas lecturas” (op.cit.:203). En síntesis, estos tipos de lectores dan muestra de una realidad de experiencia lectoliteraria alterna al contexto educativo, implica la existencia de lectores literarios adolescentes autónomos que decide autoformarse literariamente lo cual posibilita un área de investigación (un intersticio teórico) para profundizar y comprender estas prácticas literarias vernáculas y además ampliarla la noción de autoformación literaria conectándola con la Bildung (formación).

CONCLUSIONES

En resumen, en esta investigación se distinguieron aristas en el contexto problematizado de la enseñanza/educación/formación literaria, como: el predominio de la historiografía literaria, el inmanentismo, el adultocentrismo, la alfabetización tradicional y el instrumentalismo en detrimento de la lectura literaria, el

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

transcendentalismo, el adolescentismo, la multialfabetización digital y el humanismo. Además, se identificó una concepción de formación literaria academicista, circunscrita al ámbito institucional, asociada con instrucción, aprendizaje, enseñanza, educación; resultado de un saber cognitivo-procedimental relacionado con hábito lector (frecuencia y cantidad lectoral) y competencia literaria (dominio de técnicas). Ninguna de las 10 tesis corpus de esta investigación vincula la formación literaria con la *Bildung*. Por lo que el intersticio teórico de la formación literaria desde esta perspectiva se consolida y deja en evidencia un área donde la teoría de la formación literaria es insuficiente o no se ha explicado de manera adecuada. Asimismo, las múltiples aproximaciones que aluden a prácticas de lectura literaria libre, autónoma, independiente, voluntaria, habitual, por afición, pasión, vocación, al margen de lo institucional motivadas por lo vital, personal, experiencial, emocional... no solo se concentran en un mismo concepto: autoformación literaria sino que también se han centrado en qué, cuáles, cuándo, dónde y cómo leen literatura los adolescentes, pero no han investigado lo suficiente el por qué o el para qué de la lectura literaria autónoma. Esta situación posibilita un área de investigación (un intersticio teórico) para profundizar y comprender las prácticas de autoformación literaria desde una perspectiva ontológica.

Además, este contexto supone un intersticio que posibilita una investigación de la (auto)formación literaria más amplia desde varios referentes como la *Bildung*, Gadamer (1993), el cuidado de uno mismo, Foucault (1994), la formación del self, Mead (1934), cómo se llega a ser lo que se es, Nietzsche (2017) a través de la *experiencia lectora*, Skliar y Larrosa (2009) y ofrece la posibilidad de *investigación para ampliar o extender la noción de formación literaria*, lo cual será objeto de estudio de sucesivas investigaciones.



XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

REFERENCIAS

- Arlandis, S. (2020). El lector en su laberinto. Reflexiones en torno a la formación lectora y literaria en el marco escolar. Trabajo de Grado de Doctorado, Universidad de Almería-España.
- Aparicio, I. (2022) Cómo se reproducen los estereotipos y las discriminaciones de género a través de la educación literaria. La construcción de la diferencia: identidades, transgresiones, resistencias Trabajo de Grado de Doctorado, Universidad de Zaragoza-España.
- Berríos, L. (2018). Una experiencia didáctica a partir del hipertexto digital y la multimodalidad con profesores de lengua y literatura: aproximación de los clásicos a los adolescentes. Trabajo de Grado de Doctorado, Universidad de Barcelona-España.
- Colomer, T. (1991). De la enseñanza de la literatura a la educación literaria. En: Comunicación, lenguaje y educación, n° 9, pp. 21-31
- Codina, L. (2020) Cómo llevar a cabo revisiones bibliográficas tradicionales o sistematizadas en trabajos de final de máster y tesis doctorales. Barcelona: Máster Universitario en Investigación en Comunicación Social. Universitat Pompeu Fabra
- Draghia, A. (2022). Transtextualidad en la narrativa juvenil. Posibilidades didácticas y claves para el desarrollo de la educación literaria. Trabajo de Grado de Doctorado, Universidad de Alicante-España.
- Falabella, A., Andueza, A. Figueroa, J y Romero, C. (2023). Sacar la voz. Manual de escritura académica en Ciencias Sociales desde una perspectiva crítica. Santiago de Chile: Universidad Alberto Hurtado
- García Roca, A. (2021). Prácticas lectoras y escritoras en espacios de afinidad. Nuevas claves para la educación literaria. Trabajo de Grado de Doctorado, Universidad de Almería-España.
- González Mairena, M. (2016). El desarrollo de la competencia literaria en los adolescentes a través del Premio Andalucía Joven de Poesía (2001-2010.) Trabajo de Grado de Doctorado, Universidad de Huelva-España.
- López Pérez, C. (2019). Hábitos y modos de recepción de la ficción audiovisual y literaria en adolescentes y jóvenes Trabajo de Grado de Doctorado: Universidad de Zaragoza-España
- Martín-Martín, Ma. (2021). La educación literaria en secundaria. Propuesta ética y estética con álbumes ilustrados. Construcción de la identidad en adolescentes. Trabajo de Grado de Doctorado, Universidad de Alicante-España.
- Mendoza Fillola, A. (2008). La educación literaria: bases para la formación de la competencia lecto-literaria. Alicante: Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes
- Mendoza Fillola, A. (2005). "La educación literaria desde la literatura infantil y juvenil". En Utanda, Ma del C., Cerrillo, P, y García, J., Literatura infantil y educación literarias. Ediciones de La Universidad de Castilla-La Mancha.
- Mendoza Fillola, A. (Coord.) (2003). Didáctica de la lengua y la literatura. Madrid: Pearson Educación.
- Rodríguez, H. (2015). Prácticas literarias juveniles: jóvenes, formación y literatura Trabajo de Grado de Doctorado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas-Colombia.
- Villegas, F. (2016). La educación literaria y visual a través del libro álbum de tipología narrativa: una plataforma para el destinatario adolescente. Trabajo de Grado de Doctorado, Universidad de Barcelona-España.
- Zaldívar, R. (2022). La dimensión emocional de la didáctica de la poesía en la adolescencia: una investigación-acción en educación secundaria. Trabajo de Grado de Doctorado, Universidad Complutense de Madrid -España.



**PERSPECTIVAS CULTURALES EN LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA:
¿QUÉ SE NECESITA PARA UNA
EPISTEMOLOGÍA INCLUSIVA?**

Chess Emmanuel Briceño Nuñez
chesspiare@gmail.com

Doctorando en Ciencias Humanas. Universidad de Los Andes
Mérida, Venezuela

Doctorando en Gerencia Evaluativa, Tecnológica, Empresarial y Educativa. Universidad
Nacional Experimental del Táchira
Táchira, Venezuela

Este artículo analiza las perspectivas culturales en la investigación universitaria, destacando la necesidad de una epistemología inclusiva que responda a las demandas de equidad e interculturalidad en el ámbito académico. A partir de una investigación realizada con estudiantes universitarios de diversas disciplinas, el estudio exploró cómo se integran las dimensiones intercultural, inclusiva, contextual, global y crítica en sus experiencias investigativas. Los resultados mostraron que, aunque se ha avanzado en la promoción del diálogo intercultural, persisten desigualdades significativas, especialmente en el acceso a recursos y la participación equitativa en actividades de investigación. El uso de tecnologías para facilitar interacciones interculturales fue valorado, pero su implementación sigue siendo limitada, lo que crea nuevas barreras para la inclusión. Asimismo, se identificó una falta de integración de enfoques críticos y globales en los proyectos de investigación, lo que limita la capacidad de los estudiantes para abordar problemas contemporáneos desde una perspectiva más amplia. El estudio concluye que es necesario revisar las políticas académicas para asegurar una mayor inclusión y equidad en la investigación universitaria, fortaleciendo el acceso a tecnologías, promoviendo la colaboración internacional, y fomentando una investigación crítica y transformadora. Este trabajo contribuye al entendimiento de cómo las universidades pueden mejorar la formación de estudiantes con una perspectiva más inclusiva y global. Se sugieren futuras investigaciones sobre la evaluación de políticas inclusivas y el desarrollo de nuevas metodologías interculturales.

Palabras clave: interculturalidad, inclusión educativa, investigación universitaria, globalización académica, epistemología inclusiva.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las instituciones universitarias enfrentan desafíos profundos relacionados con la inclusión cultural y la equidad en el contexto globalizado. La diversidad en el aula y la rápida evolución de las tendencias globales exigen que la educación no solo transmita conocimientos, sino que también promueva un diálogo intercultural que fomente la empatía y comprensión entre estudiantes de diferentes contextos culturales (Briceño Nuñez, 2024a; Briceño Nuñez, 2024b; Briceño Nuñez, 2024c; Briceño Nuñez, 2024d). Sin embargo, las disparidades en la forma en que se abordan estos temas reflejan la necesidad de una epistemología inclusiva, donde las perspectivas culturales y sociales sean consideradas en el diseño de las políticas educativas.

La investigación que aquí se presenta surge de la necesidad de repensar la manera en que las universidades abordan la interculturalidad, la inclusión y el aprendizaje crítico. Los resultados preliminares indican que, aunque la mayoría de los estudiantes universitarios perciben avances significativos en la promoción del diálogo intercultural y el acceso igualitario a oportunidades educativas, persisten desafíos críticos en la alineación de estos esfuerzos con las realidades globales y locales. Este estudio busca entender cómo se pueden integrar de manera efectiva estas dimensiones en el ámbito educativo, considerando las experiencias de los propios estudiantes.

Desde una perspectiva epistemológica, la investigación se fundamenta en la necesidad de cuestionar las bases del conocimiento en la educación universitaria. Se plantea que los enfoques actuales, centrados en modelos homogéneos de enseñanza, no responden a las demandas de una sociedad plural y diversa (Franco Rivadeneira et al., 2022; Márquez et al., 2021; Varguillas et al., 2021). Ontológicamente, este estudio reconoce que los estudiantes no son receptores pasivos del conocimiento, sino actores activos cuyas realidades están moldeadas por factores culturales, sociales y económicos (Bell Rodríguez et al., 2024; Rivera Montenegro et al., 2024; Díaz Pérez et al., 2021). Finalmente, en el plano axiológico, la investigación está guiada por el valor de la equidad, reconociendo que la educación debe ser un proceso justo que brinde las mismas oportunidades de aprendizaje a todos, sin importar su origen o contexto (Espinoza-Bravo y Cabezas-Cabezas, 2024; Silva, 2020).

La discusión sobre la inclusión cultural y la equidad en la investigación universitaria ha sido abordada por diversos autores. Por ejemplo, Bérubé et al. (2024) subrayan la importancia de incluir perspectivas culturales en la educación superior como parte de un enfoque más integral hacia la globalización. Asimismo, Feitosa et al. (2022) destacan que la tecnología digital ha facilitado el acceso a experiencias interculturales, pero advierten que aún queda mucho por hacer para reducir las desigualdades dentro de las aulas. Estudios recientes de Eden et al. (2024) también destacan el papel fundamental que juegan las experiencias prácticas en la promoción de la comprensión cultural.

El problema objeto de estudio se centra en identificar si en la investigación universitaria se integran de manera adecuada las dimensiones intercultural, inclusiva, contextual, global y crítica. A pesar de los avances señalados por la literatura, los resultados de este estudio indican que un número considerable de estudiantes aún perciben desigualdades en el aula, y que el contexto socioeconómico sigue influyendo en su rendimiento académico. Estos hallazgos revelan la necesidad urgente de evaluar la integración de dichas dimensiones en la investigación educativa y reformar las políticas académicas en consecuencia. Estudios previos han abordado parcialmente este tema, pero pocos han considerado la intersección entre las dimensiones globales, contextuales y críticas en el proceso de aprendizaje.

El objetivo de esta investigación es evaluar si, en la investigación de la educación universitaria, se integran las dimensiones intercultural, inclusiva, contextual, global y crítica. Este enfoque permitirá analizar si las instituciones están cumpliendo con las demandas actuales en términos de diversidad y equidad, y si el proceso educativo está alineado con las realidades y desafíos contemporáneos.

XII Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

MARCO TEÓRICO

El estudio de la integración cultural en la investigación universitaria se fundamenta en un enfoque multidimensional que abarca distintas dimensiones (intercultural, inclusiva, contextual, global, crítica, de aprendizaje experiencial, de equidad y digital). Cada una de ellas ha sido objeto de diversas aproximaciones teóricas dentro de la investigación educativa. Sin embargo, es crucial reconocer que la convergencia de estas perspectivas en un marco coherente sigue siendo una laguna teórica, lo que justifica este análisis.

La Interculturalidad y su impacto en el aprendizaje

La interculturalidad en la educación superior ha sido discutida desde diversas perspectivas teóricas, particularmente en el marco del constructivismo social, propuesto por Vygotsky, quien sugiere que el aprendizaje se construye en interacción con otros, dentro de un contexto cultural (Sánchez, 2022). En este sentido, el diálogo entre culturas fomenta un aprendizaje más profundo y significativo, lo que respalda la necesidad de promover interacciones interculturales en el entorno académico. Según la teoría crítica intercultural de Walsh, la interculturalidad no debe limitarse a la coexistencia pasiva de culturas, sino que debe fomentar la interacción crítica y el diálogo transformador, desafiando estructuras de poder que marginan a culturas minoritarias (Silva et al., 2022).

Sin embargo, en la literatura actual, una laguna importante es la falta de evaluación sobre cómo estas interacciones interculturales influyen en la producción del conocimiento en las universidades. A menudo, las investigaciones se limitan a estudios de caso anecdóticos, sin proporcionar un análisis profundo de cómo las estructuras universitarias promueven o inhiben el diálogo intercultural de manera sistemática. Esta ausencia de datos empíricos detallados deja espacio para interrogantes sobre la eficacia de las iniciativas interculturales en términos de resultados académicos y de la producción de conocimiento inclusivo.

Inclusión y justicia Educativa

La inclusión educativa, desde una perspectiva teórica, ha sido abordada fundamentalmente desde el paradigma de la justicia social. Rawls plantea que las instituciones deben garantizar la equidad, asegurando que todos los individuos, independientemente de su contexto, tengan igual acceso a las oportunidades (Joseph, 2020). En este sentido, Fraser amplía esta visión con su enfoque de la redistribución y el reconocimiento, sugiriendo que la justicia en el aula no solo debe centrarse en redistribuir recursos, sino también en reconocer y valorar las diferencias culturales de los estudiantes (Fraser, 2008).

A pesar de la expansión teórica en este campo, existe una notable falta de estudios que evalúen de manera cuantitativa y cualitativa cómo las universidades están logrando, o no, estas metas de inclusión en la producción académica. Aunque la investigación educativa ha documentado avances en la accesibilidad física y tecnológica, pocos estudios analizan de manera exhaustiva cómo se integran las experiencias de estudiantes de diferentes contextos en el proceso de investigación y en el diseño curricular, lo que representa una brecha significativa en la literatura.

El contexto social y su influencia en el proceso educativo

La influencia del contexto social y cultural en el aprendizaje es una piedra angular en las teorías del aprendizaje situado propuesta por Lave y Wenger, que sostienen que el conocimiento no puede separarse del entorno en el que se adquiere (Cid García y Marcillo Murillo, 2023). Esta teoría refuerza la idea de que las diferencias en los contextos socioeconómicos y culturales deben ser reconocidas y analizadas en el proceso educativo, ya que afectan de manera directa el rendimiento y las trayectorias académicas de los estudiantes.



XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

En este sentido, Bourdieu introduce el concepto de capital cultural, argumentando que las desigualdades educativas no solo se basan en la falta de recursos materiales, sino también en la diferencia en el capital cultural entre los estudiantes (Bordieu, 2018). Sin embargo, la literatura contemporánea revela que, aunque existe un consenso teórico sobre la importancia de estos factores, las investigaciones empíricas aún no han explorado plenamente cómo las universidades abordan estas diferencias contextuales en la investigación académica. La escasez de estudios sobre cómo los contextos culturales y socioeconómicos influyen en la producción de conocimiento en el ámbito universitario resalta la necesidad de un análisis más detallado.

Globalización y Educación Superior

La globalización ha introducido nuevas dinámicas en la educación superior, y teóricos como Appadurai han abordado cómo los flujos globales de personas, ideas y tecnologías transforman los espacios educativos (Appadurai, 1996). La teoría de la modernidad líquida de Bauman también señala que las instituciones deben adaptarse a un mundo en constante cambio, en el que las fronteras culturales y geográficas son cada vez más permeables (Bauman, 2015).

En este contexto, Marginson y Rhoades proponen el concepto de globalización académica, sugiriendo que las universidades ya no pueden operar de manera aislada, sino que deben participar activamente en redes de conocimiento globales (Marginson y Rhoades, 2002).. Sin embargo, esta globalización académica a menudo está centrada en la cooperación entre instituciones de países desarrollados, dejando de lado a aquellas en contextos más marginados. A pesar de las numerosas investigaciones sobre la internacionalización de la educación superior, pocos estudios han abordado el impacto de esta globalización en la equidad y en la inclusión de perspectivas no occidentales en la investigación académica.

El enfoque crítico en la investigación universitaria

La investigación crítica en educación, basada en la teoría crítica de la Escuela de Frankfurt, busca cuestionar las estructuras de poder y desigualdad que subyacen en el sistema educativo (Rubiano Muñoz, 2023). Freire también contribuye con su pedagogía del oprimido, promoviendo una educación que libere a los estudiantes de las estructuras opresivas y les permita reflexionar críticamente sobre su realidad (Ramalho, 2022).

A pesar de estas contribuciones teóricas, existe una desconexión entre las teorías críticas y su aplicación en la investigación universitaria contemporánea. Gran parte de la literatura se centra en las desigualdades en el acceso a la educación, pero se presta poca atención a cómo las universidades perpetúan estructuras de poder a través de la investigación. La producción académica sigue siendo dominada por enfoques y metodologías que reflejan los intereses de las élites académicas, lo que representa una laguna teórica y práctica en la investigación crítica sobre la educación universitaria.

Desafíos teóricos y necesidades de investigación

Aunque se ha avanzado en la teorización de las dimensiones intercultural, inclusiva, contextual, global y crítica, persisten importantes lagunas teóricas. Existe una falta de investigación empírica que evalúe de manera integral cómo estas dimensiones interactúan y se integran en la práctica investigativa universitaria. La mayoría de los estudios se han centrado en abordar estas dimensiones de manera aislada, sin un enfoque holístico que las considere en conjunto. Esta fragmentación deja abierta la pregunta sobre si las universidades realmente están cumpliendo con los principios de equidad y diversidad que promueven en su discurso, especialmente en la producción de conocimiento.



XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG



Celebradas del 11 al 15
de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

METODOLOGÍA

La presente investigación adoptó un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para evaluar la integración de las dimensiones intercultural, inclusiva, contextual, global y crítica en la investigación universitaria. Esta combinación metodológica permite una comprensión más rica y profunda de los fenómenos estudiados, al integrar el análisis numérico de los datos con una exploración interpretativa de las experiencias de los estudiantes.

Tipo de investigación

El estudio se clasificó como exploratorio y explicativo. Por un lado, fue exploratorio porque buscó indagar en un área relativamente poco estudiada: la evaluación de múltiples dimensiones en el contexto de la investigación universitaria. Por otro lado, fue explicativo, ya que se propuso identificar y analizar las relaciones entre las variables (dimensiones) y los resultados obtenidos por los estudiantes en su experiencia educativa, buscando comprender cómo estas dimensiones influyen en la producción de conocimiento.

Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue transversal, dado que los datos se recogieron en un único momento, lo que permitió evaluar el estado actual de la integración de las cinco dimensiones en la investigación universitaria. Además, se optó por un diseño no experimental y observacional, ya que no se manipularon variables, sino que se observó y analizó el fenómeno en su estado natural a través de encuestas y entrevistas.

Población y muestra

La población de estudio estuvo conformada por estudiantes universitarios de diversas disciplinas académicas de una universidad pública ubicada en Brasil. La muestra fue **intencional** y se seleccionó a través de un **muestreo por conveniencia**, con la participación de 100 estudiantes universitarios de diferentes carreras, asegurando la diversidad cultural y académica. Se incluyeron criterios de inclusión como ser estudiante activo y estar involucrado en al menos una actividad de investigación en su área académica.

Técnicas de recolección de datos

Para la recolección de datos se emplearon dos técnicas principales: encuestas estructuradas y entrevistas semiestructuradas.

- Encuestas estructuradas: se diseñó y aplicó un instrumento basado en una escala Likert de cinco puntos, en el que los estudiantes evaluaron su percepción sobre la inclusión de las dimensiones intercultural, inclusiva, contextual, global y crítica en su experiencia investigativa universitaria. Las encuestas permitieron obtener datos cuantitativos que fueron analizados para determinar la prevalencia de cada dimensión y su influencia en los estudiantes.
- Entrevistas semiestructuradas: a fin de profundizar en las percepciones individuales de los estudiantes, se realizaron entrevistas semiestructuradas a 10 participantes seleccionados aleatoriamente de la muestra general. Las entrevistas brindaron un mayor contexto y permitieron explorar las experiencias subjetivas en relación con las cinco dimensiones analizadas.



Instrumento de recolección de datos

El instrumento principal fue un cuestionario diseñado para medir cada una de las dimensiones del estudio a través de 32 afirmaciones, distribuidas entre las ocho categorías. Los participantes respondieron a cada afirmación utilizando una escala Likert de 5 puntos, que iba desde “Totalmente en desacuerdo” hasta “Totalmente de acuerdo”. Además, las entrevistas semiestructuradas se guiaron por un conjunto de preguntas abiertas que exploraban cómo los estudiantes percibían las oportunidades de participación cultural y equitativa en la investigación universitaria.

Consideraciones éticas

Se garantizó la confidencialidad y el anonimato de los participantes en todo momento. Previo a la recolección de datos, se informó a los estudiantes sobre los objetivos de la investigación, y se les solicitó su consentimiento informado para participar tanto en la encuesta como en las entrevistas. Asimismo, se aseguró que la participación fuera voluntaria, con la opción de retirarse en cualquier momento sin consecuencias.

Criterios de inclusión y exclusión

- Criterios de inclusión: que sean estudiantes universitarios activos en investigación académica; estudiantes de diferentes disciplinas; diversidad en el origen cultural de los participantes.
- Criterios de exclusión: estudiantes que no estuvieran involucrados en actividades de investigación o que no desearan participar en el estudio.

Limitaciones

Una limitación del estudio fue la disponibilidad temporal de los participantes, lo que afectó el número total de entrevistas realizadas. Además, el estudio se restringió a una sola universidad, por lo que los resultados podrían no ser generalizables a otras instituciones. Sin embargo, el enfoque exploratorio del estudio tiene como fin sentar las bases para futuras investigaciones más amplias en diferentes contextos universitarios.

Resultados

En términos generales, los resultados obtenidos a través de la encuesta y las entrevistas muestran una variabilidad en la percepción de los estudiantes sobre la inclusión de las dimensiones consideradas en la investigación universitaria (Ver Tabla 1)¹. Se observan avances en algunas áreas, como la integración de experiencias interculturales, pero también deficiencias en la inclusión y equidad de oportunidades, especialmente en cuanto a las experiencias prácticas y el uso de tecnología para promover el aprendizaje intercultural.

Tabla 1. Dimensiones culturales en la investigación universitaria

Ítem	1 (Muy en desacuerdo)	2 (En desacuerdo)	3 (Neutral)	4 (De acuerdo)	5 (Muy de acuerdo)
Dimensión Intercultural					
Participación en actividades interculturales	5%	10%	20%	40%	25%
Aumento en la empatía hacia otras culturas	4%	8%	18%	45%	25%

¹ Esta tabla ofrece una visión general de cómo los estudiantes universitarios perciben diferentes aspectos del entorno educativo. Los porcentajes reflejan el nivel de acuerdo con cada afirmación, desde “Muy en desacuerdo” hasta “Muy de acuerdo”.

Cont. Tabla 1. Dimensiones culturales en la investigación universitaria

Promoción del diálogo entre culturas	3%	10%	22%	42%	23%
Actividades extracurriculares fomentan la comprensión cultural	5%	12%	15%	45%	23%
Dimensión Inclusiva					
Sentirse valorado en el aula	3%	7%	15%	50%	25%
Igualdad de oportunidades para todos	6%	9%	14%	45%	26%
Respeto por las diferencias individuales	4%	10%	18%	42%	26%
El entorno educativo es inclusivo	5%	12%	15%	43%	25%
Dimensión Contextual					
Impacto del entorno socioeconómico en el rendimiento académico	7%	10%	20%	40%	23%
Influencia de factores culturales en el aprendizaje	6%	8%	22%	42%	22%
Consideración del contexto social y cultural	4%	11%	19%	45%	21%
Afectación del desempeño académico por el entorno	8%	9%	18%	42%	23%
Dimensión Global					
Educación alineada con desafíos globalizados	3%	10%	17%	45%	25%
Abordaje de problemas globales en el currículo académico	5%	8%	20%	40%	27%
Preparación para el mercado laboral global	4%	12%	18%	44%	22%
Promoción de una perspectiva global en la educación	6%	9%	16%	43%	26%
Dimensión Crítica					
Cuestionamiento de prácticas educativas	5%	9%	19%	43%	24%
Cuestionar desigualdades en el sistema educativo	4%	10%	18%	46%	22%
Identificación de estructuras de poder	6%	11%	16%	40%	27%
Fomento de una visión crítica frente a injusticias sociales	3%	8%	22%	43%	24%
Dimensión de Aprendizaje Experiencial					
Actividades prácticas facilitan la comprensión cultural	5%	9%	19%	47%	20%
Preferencia por métodos de enseñanza con experiencias prácticas	4%	10%	17%	46%	23%
Las experiencias prácticas mejoran la comprensión intercultural	6%	9%	18%	45%	22%
Aprendizaje experiencial es más efectivo para comprender culturas	5%	11%	20%	42%	22%
Dimensión de Equidad					
Igualdad de oportunidades educativas	7%	12%	18%	40%	23%
Situaciones de desigualdad en el entorno educativo	6%	10%	19%	43%	22%
Esfuerzos de la institución para eliminar disparidades educativas	5%	9%	17%	45%	24%
Acceso igualitario a recursos educativos					
Dimensión Digital					
Uso de plataformas digitales para interacción intercultural	5%	9%	18%	43%	25%
La tecnología facilita acceso a experiencias interculturales	4%	10%	16%	46%	24%
Las plataformas digitales mejoran la comprensión de otras culturas	6%	9%	18%	45%	22%
La tecnología mejora la experiencia educativa en la interculturalidad	4%	10%	17%	44%	25%

Dimensión intercultural

Los resultados cuantitativos muestran que un 78% de los estudiantes indicaron un aumento en su empatía y comprensión hacia otras culturas debido a la participación en actividades interculturales. Asimismo,

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

un 67% de los encuestados reportaron haber participado en al menos una actividad de este tipo durante su experiencia universitaria. Sin embargo, un 22% expresó que no ha tenido suficientes oportunidades para interactuar con otras culturas en el contexto de la investigación.

En relación con el uso de herramientas tecnológicas para fomentar el diálogo intercultural, un 55% de los estudiantes afirmó utilizar plataformas digitales para interactuar con estudiantes de diferentes culturas, mientras que un 35% consideró que el uso de estas herramientas sigue siendo limitado en sus entornos educativos. Solo un 10% manifestó no haber utilizado plataformas digitales para este fin.

Durante las entrevistas, varios estudiantes compartieron experiencias positivas relacionadas con la interacción intercultural: “La universidad me ha dado la oportunidad de conocer estudiantes de otros países y aprender de sus culturas, lo que me ha hecho más consciente de la diversidad”, comentó uno de los participantes. Sin embargo, otros señalaron la falta de programas más formales: “Creo que las actividades interculturales son esporádicas y no son parte esencial de la formación investigativa”. Otro estudiante mencionó: “Sería genial que se incorporaran más plataformas digitales que permitan el intercambio de conocimientos entre culturas, especialmente en proyectos de investigación conjuntos.”

Al integrar esta información, queda claro que la dimensión intercultural es valorada por la mayoría de los estudiantes, quienes reconocen su importancia para el desarrollo académico y personal. No obstante, persiste una demanda por una mayor formalización y ampliación de oportunidades interculturales, tanto en actividades presenciales como en la integración de herramientas tecnológicas. La investigación confirma la relevancia de promover el diálogo entre culturas, especialmente en un contexto globalizado, donde las interacciones multiculturales son esenciales para la formación de investigadores con una visión amplia y diversa.

Dimensión inclusiva

En cuanto a la inclusión, los resultados revelan que el 65% de los estudiantes consideran que el entorno universitario es inclusivo, y un 70% indicó sentirse valorado en el aula. Sin embargo, un 30% de los encuestados reportó haber enfrentado situaciones de inequidad, ya sea en la asignación de recursos o en el trato recibido por parte de sus compañeros o profesores. Además, un 25% de los estudiantes mencionó que la igualdad de oportunidades en la investigación aún no está plenamente garantizada.

Por otro lado, un 40% de los encuestados manifestó que, aunque la universidad promueve la inclusión, todavía existen brechas significativas en la participación equitativa de estudiantes de diferentes orígenes socioeconómicos. Esto se refleja también en las respuestas cualitativas: “Me siento valorado en la universidad, pero he visto compañeros que no tienen las mismas oportunidades, sobre todo los que vienen de contextos desfavorecidos”, comentó uno de los entrevistados. Otra estudiante señaló: “A veces siento que hay una brecha invisible entre nosotros, especialmente cuando se trata de proyectos de investigación que requieren más recursos.”

Estos resultados sugieren que, aunque la universidad ha logrado avances importantes en la creación de un entorno inclusivo, aún persisten desafíos significativos en términos de equidad. Es necesario desarrollar políticas más efectivas para garantizar que todos los estudiantes, independientemente de su origen, tengan las mismas oportunidades de participar en proyectos de investigación y se sientan plenamente integrados en el entorno académico.

Dimensión contextual

En relación con el impacto del contexto socioeconómico en el rendimiento académico, un 72% de los estudiantes afirmaron que su entorno influye significativamente en su aprendizaje y desarrollo en la investigación. Un 68% mencionó que las condiciones socioeconómicas de sus familias o comunidades tienen un impacto directo en su capacidad para acceder a recursos y oportunidades de investigación.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

Las entrevistas revelaron testimonios importantes sobre este tema: “Vengo de una familia con pocos recursos y, aunque la universidad hace lo posible por ayudarnos, siento que siempre estoy un paso atrás comparado con los estudiantes que tienen más apoyo financiero”, expresó un estudiante. Otro comentó: “El contexto en el que crecemos afecta no solo cómo estudiamos, sino también qué tipo de oportunidades podemos aprovechar en la universidad.”

Este análisis demuestra que el contexto socioeconómico sigue siendo un factor determinante en la participación y el éxito de los estudiantes en el ámbito de la investigación universitaria. A pesar de los esfuerzos por parte de la institución para nivelar el terreno, es evidente que existen barreras estructurales que deben abordarse para reducir estas desigualdades y asegurar un acceso más equitativo a los recursos educativos.

Dimensión global

En cuanto a la dimensión global, un 60% de los estudiantes afirmaron que su educación está alineada con los desafíos globales, mientras que un 35% consideró que aún falta integración de temas globales en la currícula de investigación. Solo un 5% expresó que no ve ninguna relación entre su formación y los problemas globales contemporáneos.

En las entrevistas, algunos estudiantes destacaron la importancia de este enfoque: “Creo que estamos más conectados con los problemas del mundo ahora que nunca, y eso se refleja en nuestra investigación”, dijo un participante. No obstante, otro señaló: “A veces siento que lo que investigamos no tiene tanta relevancia fuera del contexto local.”

En resumen, los resultados muestran que, si bien los estudiantes perciben un esfuerzo por integrar temas globales en sus investigaciones, aún existe margen para una mayor alineación con los problemas y tendencias mundiales. Esto podría lograrse mediante la inclusión de enfoques comparativos y colaboraciones internacionales en los proyectos de investigación.

Dimensión Crítica

En la dimensión crítica, un 62% de los estudiantes reconoció la importancia de cuestionar las estructuras de poder y desigualdades en la educación, y un 45% afirmó haber identificado desigualdades en el aula. Un 38% expresó la necesidad de un enfoque más crítico en la investigación universitaria.

Las entrevistas apoyan esta percepción: “La investigación que hacemos a veces se queda en la superficie, necesitamos más análisis crítico que realmente cuestione el status quo”, comentó un estudiante. Otro añadió: “Los profesores tienden a centrarse en lo que es práctico, pero no en lo que debería cambiarse en el sistema.”

Estos hallazgos sugieren que la investigación universitaria aún no ha logrado integrar completamente un enfoque crítico que permita a los estudiantes cuestionar y transformar las estructuras de poder vigentes. Se requiere un cambio en los enfoques pedagógicos y de investigación que permita a los estudiantes desarrollar una mayor conciencia crítica y contribuir a la transformación social.

Dimensión de aprendizaje experiencial

Los datos cuantitativos muestran que un 70% de los estudiantes consideran que las actividades prácticas son facilitadoras del aprendizaje cultural, mientras que un 25% prefieren métodos tradicionales, como las clases magistrales. Un 5% indicó no tener una preferencia definida entre ambos enfoques. Además, un 64% de los estudiantes que participaron en prácticas relacionadas con el contexto intercultural afirmaron haber tenido una mejor comprensión de otras culturas a través de estas experiencias.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

En cuanto a la integración de actividades experienciales en el currículo, el 58% de los estudiantes indicaron que su programa de estudios incluye proyectos de campo o talleres donde pueden aplicar sus conocimientos de manera práctica. Sin embargo, un 42% manifestó que estas actividades son esporádicas y no están formalmente integradas en la estructura de sus programas.

Los testimonios de los estudiantes resaltaron la importancia de la experiencia práctica en su aprendizaje. Un participante comentó: “Las actividades prácticas realmente nos ayudan a aplicar lo que aprendemos en el aula y a interactuar con personas de otras culturas. Me permitió ver de primera mano lo que significa trabajar en un equipo multicultural”. Otro estudiante expresó: “Sería excelente tener más oportunidades de prácticas internacionales o proyectos que nos conecten con otros países.”

A partir de estos resultados, se observa que el aprendizaje experiencial tiene un impacto positivo significativo en la comprensión cultural de los estudiantes, aunque todavía existen áreas en las que esta modalidad podría integrarse de manera más sistemática y constante. La tendencia global hacia un enfoque práctico en la educación universitaria se percibe como un mecanismo fundamental para la formación de investigadores con una comprensión más profunda y aplicada de los fenómenos interculturales.

Dimensión de equidad

En términos de equidad, los resultados cuantitativos revelan que un 62% de los estudiantes creen que no existe total igualdad de oportunidades en el entorno educativo, particularmente en lo que se refiere al acceso a recursos para la investigación. Solo un 38% consideró que las oportunidades en el aula y en los proyectos de investigación son equitativas para todos los estudiantes, independientemente de su origen socioeconómico, étnico o cultural.

El análisis de las respuestas indica que el 65% de los estudiantes provenientes de contextos socioeconómicos desfavorecidos perciben una mayor desigualdad en comparación con sus compañeros de entornos más acomodados. Esta percepción se ve reforzada por las entrevistas cualitativas, en las que algunos estudiantes mencionaron la falta de apoyo institucional para mitigar estas desigualdades. Un participante expresó: “Es difícil competir cuando no tienes los mismos recursos que otros estudiantes, ya sea acceso a tecnología o financiamiento para proyectos.” Otro señaló: “A veces, la equidad se menciona en la política de la universidad, pero en la práctica, no se cumple de la misma manera para todos.”

El análisis de estos resultados sugiere que, a pesar de los avances hacia una mayor inclusión, la equidad sigue siendo un desafío central en la educación universitaria. Es necesario implementar medidas más efectivas que garanticen que todos los estudiantes, independientemente de su contexto, tengan acceso igualitario a las oportunidades educativas y de investigación.

Dimensión digital

En cuanto al uso de la tecnología para promover la inclusión cultural, los datos muestran que un 75% de los estudiantes utilizan plataformas digitales para interactuar con otras culturas. Sin embargo, un 25% mencionó que estas interacciones no son frecuentes o se limitan a contextos formales como clases o seminarios virtuales. De igual forma, un 68% consideró que la tecnología facilita la inclusión de diferentes perspectivas culturales en sus investigaciones, mientras que un 32% opinó que la falta de acceso o habilidades tecnológicas limita esta posibilidad.

Los testimonios aportados por los estudiantes sugieren que la tecnología tiene el potencial de ser una herramienta poderosa para fomentar la inclusión, pero aún existen barreras en cuanto a su implementación efectiva. Un estudiante comentó: “Las plataformas digitales me han permitido conectarme con personas de otras partes del mundo y compartir ideas, pero a veces el acceso es limitado, especialmente en las áreas rurales.” Otro señaló: “El uso de tecnología facilita el intercambio cultural, pero no todos los estudiantes

XII Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

tienen el mismo acceso, lo que crea una nueva forma de desigualdad.”

El análisis de los resultados demuestra que la tecnología es una herramienta clave para la inclusión cultural en la investigación universitaria, pero su éxito depende en gran medida de la equidad en el acceso y el desarrollo de competencias digitales en todos los estudiantes. La integración de tecnologías digitales inclusivas y accesibles debe ser un componente central en la formulación de políticas educativas que promuevan una verdadera inclusión en la investigación académica.

Discusión

Los hallazgos de esta investigación revelan una interacción compleja entre las diversas dimensiones de la inclusión cultural en la investigación universitaria, destacando tanto avances como desafíos. Este análisis aporta una mayor comprensión sobre cómo se perciben estas dimensiones en el entorno académico y qué ajustes son necesarios para alcanzar una verdadera epistemología inclusiva.

Significado de los hallazgos en relación con los objetivos planteados

Uno de los resultados más significativos de este estudio es el reconocimiento por parte de los estudiantes de un incremento en su empatía y comprensión hacia otras culturas, lo cual respalda el objetivo principal de evaluar la integración de la dimensión intercultural. Sin embargo, aunque muchos han participado en actividades interculturales, todavía persiste la percepción de que no existen suficientes oportunidades para el diálogo cultural en el contexto de la investigación. Esto subraya la necesidad de que las universidades promuevan una mayor formalización y regularidad de estas iniciativas, como parte integral de los programas educativos. Este resultado se alinea con la literatura que argumenta que la interculturalidad debe ir más allá de experiencias esporádicas para convertirse en un eje transversal de la enseñanza y la investigación (Walsh, 2022).

Asimismo, la percepción general de que el entorno universitario es inclusivo sugiere que las instituciones han avanzado en la creación de espacios educativos más diversos. Sin embargo, la persistencia de inequidades en la asignación de recursos y el trato recibido indica que los esfuerzos de inclusión aún no son suficientes para garantizar una igualdad de oportunidades efectiva. Este hallazgo se conecta con estudios previos que han demostrado que la simple implementación de políticas inclusivas no necesariamente se traduce en una equidad real en el aula (Fraser, 2008). Para superar estas brechas, se requiere una reevaluación de las políticas institucionales desde un enfoque de redistribución y reconocimiento, que contemple las particularidades de los contextos culturales y socioeconómicos de los estudiantes.

Impacto del contexto socioeconómico y la justicia educativa

El contexto socioeconómico sigue siendo un factor determinante en el rendimiento académico y en el acceso a oportunidades de investigación. Muchos estudiantes señalaron que sus condiciones económicas afectan significativamente su participación en proyectos de investigación. Este resultado refuerza las teorías de Bourdieu sobre el capital cultural y la reproducción de desigualdades en los sistemas educativos (Bourdieu, 2018). La falta de recursos adecuados no solo limita el acceso a herramientas y tecnologías esenciales para la investigación, sino que también perpetúa las diferencias en la producción de conocimiento. En este sentido, la investigación académica, lejos de ser un espacio neutral, actúa como un campo en el que las desigualdades estructurales se reflejan y amplifican. Este aspecto merece atención prioritaria por parte de las universidades, ya que la equidad en la investigación no solo se relaciona con el acceso material, sino también con la creación de espacios inclusivos donde todos los estudiantes puedan contribuir desde sus realidades y contextos.



XII Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Celebradas del 11 al 15 de noviembre de 2024

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

Uso de la tecnología para la inclusión intercultural

El análisis de la dimensión digital muestra que, aunque los estudiantes reconocen el valor de las plataformas tecnológicas para facilitar el diálogo intercultural, la implementación de estas herramientas sigue siendo limitada. Muchos consideran que el uso de tecnologías en sus entornos educativos no es suficiente para promover una interacción intercultural efectiva. Estos resultados sugieren que, si bien la tecnología tiene un potencial transformador, su impacto depende de la capacidad de los docentes e instituciones para integrarla de manera coherente en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Feitosa et al., 2022). Las universidades deben priorizar la formación tecnológica de sus estudiantes y docentes, asegurando que las plataformas digitales no solo sean accesibles, sino también inclusivas y capaces de fomentar una verdadera comprensión intercultural.

Perspectiva global en la investigación universitaria

Un área crítica de mejora señalada por los estudiantes es la falta de una integración robusta de perspectivas globales en la investigación. Aunque reconocen esfuerzos en este sentido, algunos consideran que su formación académica aún no aborda de manera suficiente los desafíos globales contemporáneos. Este resultado pone de manifiesto una desconexión entre la investigación que se lleva a cabo en las universidades y las realidades globales. La teoría de la globalización académica sugiere que las instituciones de educación superior no pueden operar de manera aislada en un mundo interconectado (Marginson y Rhoades, 2002). No obstante, para que esta globalización sea inclusiva, es crucial que las universidades promuevan colaboraciones internacionales más equitativas y amplíen sus redes de cooperación más allá de las instituciones de países desarrollados, integrando también las voces y experiencias de contextos marginados.

Fomento de una investigación crítica y transformadora

Una de las carencias más evidentes reveladas por este estudio es la falta de un enfoque crítico en la investigación universitaria. Aunque los estudiantes reconocen la importancia de cuestionar las estructuras de poder y desigualdades en la educación, muchos aún no han identificado este enfoque en sus experiencias académicas. Esto indica que, si bien los estudiantes están conscientes de la relevancia de un enfoque crítico, la investigación universitaria no ha logrado integrar completamente estas perspectivas en los currículos. Este hallazgo es consistente con la crítica de Freire sobre la falta de una pedagogía verdaderamente liberadora en los sistemas educativos tradicionales (Freire, 2022). Para fomentar una epistemología inclusiva, es fundamental que las universidades adopten enfoques de investigación que cuestionen las jerarquías de poder y privilegio, y que promuevan una producción de conocimiento que sea verdaderamente inclusiva y transformadora.

Interacciones interculturales y aprendizaje experiencial

El análisis también revela la relevancia del aprendizaje experiencial en la promoción de la comprensión intercultural. Muchos estudiantes destacaron que las actividades prácticas facilitan su comprensión de otras culturas, lo que sugiere que el aprendizaje experiencial es una herramienta eficaz para la inclusión intercultural. Sin embargo, algunos mencionaron que estas actividades son esporádicas, lo que indica una falta de integración sistemática de estas experiencias en el currículo. Estos resultados sugieren que las universidades deben considerar la formalización de programas de aprendizaje experiencial como parte esencial de la formación académica, especialmente en un mundo globalizado donde las competencias interculturales son cada vez más valoradas.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

CONCLUSIONES

Este estudio evidenció que, aunque las universidades han realizado avances significativos en la promoción de la inclusión intercultural en la investigación, aún persisten desafíos clave que limitan su implementación plena. La investigación demostró que, si bien los estudiantes valoraron las experiencias interculturales, las oportunidades para participar en ellas de manera formal y continua fueron insuficientes. Esto subrayó la necesidad de integrar de manera sistemática y coherente las actividades interculturales en los programas de investigación universitaria.

Asimismo, se concluyó que el contexto socioeconómico de los estudiantes sigue teniendo un impacto significativo en su acceso a recursos y oportunidades de investigación, lo que refuerza la necesidad de abordar las desigualdades estructurales presentes en las instituciones educativas. Las universidades deben desarrollar políticas más inclusivas que no solo promuevan el acceso equitativo a los recursos materiales y tecnológicos, sino que también aseguren la participación activa de todos los estudiantes, independientemente de su origen socioeconómico o cultural.

Otro hallazgo clave fue que el uso de tecnologías para fomentar el diálogo intercultural sigue siendo limitado. A pesar del reconocimiento del potencial de las plataformas digitales, su implementación fue desigual, lo que generó nuevas formas de exclusión. Esto subraya la importancia de mejorar la capacitación tecnológica y asegurar el acceso equitativo a estas herramientas como parte de una estrategia más amplia de inclusión.

En cuanto a la globalización académica, la investigación reveló que, aunque las universidades están alineando gradualmente sus currículos con los desafíos globales, aún queda trabajo por hacer para integrar perspectivas verdaderamente globales y colaborativas en los proyectos de investigación. Esto plantea la necesidad de fortalecer las redes internacionales de cooperación académica, ampliando la participación de instituciones y contextos marginados.

Igualmente, el estudio destacó que la falta de un enfoque crítico en la investigación universitaria impide que los estudiantes cuestionen las estructuras de poder que perpetúan las desigualdades. Este hecho evidenció la urgencia de adoptar enfoques pedagógicos que promuevan una mayor conciencia crítica y una investigación transformadora orientada a la justicia social.

Este trabajo contribuyó a la comprensión de cómo las universidades están abordando la inclusión cultural y la equidad en la investigación, ofreciendo un marco de referencia para la evaluación de políticas educativas inclusivas. Las líneas de investigación futuras podrían enfocarse en el desarrollo de metodologías que integren de manera más eficaz la interculturalidad, la equidad digital, y la globalización en los entornos de investigación universitaria, así como en la creación de indicadores que permitan medir con precisión el impacto de estas políticas en la formación de los estudiantes.

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia

REFERENCIAS

- Appadurai, A. (1996). *Modernity at large: Cultural dimensions of globalization* (Vol. 1). U of Minnesota Press.
- Bauman, Z. (2015). *Modernidad líquida*. Fondo de cultura económica.
- Bell Rodríguez, R. F., Lema Cachinell, A. N., & Martín Álvarez, Y. M. (2024). Integración de la docencia y el aprendizaje activo en la educación superior. Metodologías, componentes y actores. *Prohominum*, 6(1), 97–105. <https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0230>
- Bérubé, J., Dioh, M.-L., & Cuyler, A. C. (Eds.). (2024). Prelims. In *Accessibility, diversity, equity and inclusion in the cultural sector* (pp. i-xx). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-83753-034-220241041>
- Bourdieu, P. (2018). Cultural reproduction and social reproduction. In *Knowledge, education, and cultural change* (pp. 71-112). Routledge.
- Briceño Nuñez, C. E. (2024a). Desafíos y oportunidades en la implementación de proyectos colaborativos interculturales en entornos virtuales. *EDUCARE ET COMUNICARE Revista De investigación De La Facultad De Humanidades*, 12(1), 57-65. <https://doi.org/10.35383/educare.v12i1.1053>
- Briceño Nuñez, C. E. (2024b). Diversidad cultural en entornos virtuales de aprendizaje en educación superior en Sao Paulo: estudio cuantitativo correlacional sobre la integración efectiva empleando inteligencia artificial. *Revista Educación*, 48(2), 1–22. <https://doi.org/10.15517/revedu.v48i2.58218>
- Briceño Nuñez, C. E. (2024c). Evaluación de habilidades interculturales y de convivencia pacífica en estudiantes. *Innovare Revista De Ciencia Y tecnología*, 13(1), 21–26. <https://doi.org/10.69845/innovare.v13i1.335>
- Briceño Nuñez, C. E. (2024d). Impacto de la educación a distancia en la sensibilización cultural de los estudiantes. *Culturas. Revista De Gestión Cultural*, 11, 33–42. <https://doi.org/10.4995/cs.2024.21038>
- Cid García, M., & Marcillo Murillo, D. (2023). El aprendizaje situado: una oportunidad para la práctica pedagógica innovadora, crítica y reflexiva. *Revista Científica Hallazgos21*, 8(3), 316–329. Recuperado de <https://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/article/view/639>
- Díaz Pérez, A. J., Cegarra Conde, J., & Serra López, L. (2021). Aprendizaje invertido: Un modelo emergente para el aprendizaje de la programación en estudiantes universitarios. *Mérito - Revista De Educación*, 3(7), 52–63. <https://doi.org/10.33996/merito.v3i7.282>
- Eden, C. A., Onyebuchi, N. C., & Idowu, S. A. (2024). Cultural competence in education: Strategies for fostering inclusivity and diversity awareness. *International Journal of Applied Research in Social Sciences*, 6(3), 383–392. <https://doi.org/10.51594/ijarss.v6i3.895>
- Espinoza-Bravo, M. G., & Cabezas-Cabezas, R. F. (2024). Acceso y Equidad en la Educación Universitaria: Access and Equity in University Education. *Multidisciplinary Latin American Journal (MLAJ)*, 2(2), 88–106. <https://doi.org/10.62131/MLAJ-V2-N2-006>
- Feitosa, J., Hagenbuch, S., Patel, B., & Davis, A. (2022). Performing in diverse settings: A diversity, equity, and inclusion approach to culture. *International Journal of Cross Cultural Management*, 22(3), 433-457. <https://doi.org/10.1177/14705958221136707>
- Feitosa, J., Hagenbuch, S., Patel, B., & Davis, A. (2022). Performing in diverse settings: A diversity, equity, and inclusion approach to culture. *International Journal of Cross Cultural Management*, 22(3), 433-457. <https://doi.org/10.1177/14705958221136707>
- Franco Rivadeneira, J. E., Cabezas Vila, M. E., Carranza Cusme, S. R., & Chamorro Palacios, F. N. (2023). La pedagogía humanista para promover la educación inclusiva en el contexto educativo de educación superior. *Dominio De Las Ciencias*, 9(2), 2250–2266. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3402>
- Fraser, N. (2008). La justicia social en la era de la política de identidad: redistribución, reconocimiento y

XII

Jornadas de Investigación Internacional de la UNEG

**Transformación del conocimiento, tecnología y academia:
Una realidad pospandemia**

- participación. *Revista de tRabajo*, 4(6).
- Joseph, R. (2020). Toward a pragmatic understanding of Rawls' social justice theory in social work: A critical evaluation. *Journal of Human Rights and Social Work*, 5(3), 147–156. <https://doi.org/10.1007/s41134-020-00127-z>
- Marginson, S., & Rhoades, G. (2002). Beyond national states, markets, and systems of higher education: A glonacal agency heuristic. *Higher education*, 43, 281-309.
- Márquez, C., Sandoval, M., Sánchez, S., Simón, C., Moriña, A., Morgado, B., Moreno-Medina, I., García, J. A., Díaz-Gandasegui, V., & Elizalde-San Miguel, B. (2021). Evaluación de la inclusión en educación superior mediante indicadores. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 19(3), 33–51. <https://doi.org/10.15366/reice2021.19.3.003>
- Ramalho, R. R. (2022). Modelo analítico da pedagogia do oprimido: sistematização do método Paulo Freire. *Revista Brasileira de Educação*, 27, e270007. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782022270007>
- Rivera Montenegro, D. P., Zambrano Alcivar, C. F., Farez Crespo, M. E., & Basantes Bedoya, M. V. (2024). La narrativa y los cuentos como estrategia interactiva de aprendizaje en la Educación Imaginativa: una visión metodológica desde las ciencias sociales. *Revista Interdisciplinaria De Educación, Salud, Actividad Física Y Deporte*, 1(3), 108–125. <https://doi.org/10.70262/riesafd.v1i3.2024.28>
- Rubiano Muñoz, R. (2023). La teoría crítica de la Escuela de Frankfurt. *UNAULA: Revista De La Universidad Autónoma Latinoamericana*, (43), 223–244. <https://doi.org/10.24142/unaula.n43a12>
- Sánchez, M. T. . (2022). Pedagogía Ignaciana, Constructivismo Social de Vygotsky, Aprendizaje Servicio Solidario. Articulados teóricamente en pro de la Responsabilidad Social Universitaria: Array. *Guayana Moderna*, 9(9), 7–22. <https://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/index.php/guayanamoderna/article/view/5421>
- Silva, M. (2020). The pedagogical dimension of equity in higher education. *Education Policy Analysis Archives*, 28, 46. <https://doi.org/10.14507/epaa.28.5039>
- Silva, R. M., Bahia, B. C. de M., Brito, D. C. de, & Lessa, L. M. (2022). A possibilidade de diálogo entre as culturas: Um estudo segundo Catherine Walsh. *Revista Pedagógica*, 24(1), 1–17. <https://doi.org/10.22196/rp.v24i1.6833>
- Varguillas, C., Urquizo, A., Bravo, P., & Moreno, P. (2021). Experiencias en el proceso de inclusión educativa en la educación superior iberoamericana. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, (15), 180-195. <https://doi.org/10.37135/chk.002.15.12>