



Escuelas regenerativas: capítulo Paute



Silvia Maribel Sarmiento Berrezueta, Kléver Hernán García Gallegos y José Enrique Martínez Serra
Coordinadores

Más allá de los debates teóricos y los discursos sobre sostenibilidad, el proyecto “Escuelas regenerativas desde la perspectiva del aprovechamiento energético del excedente de los recursos hídricos en el complejo Paute Integral” propone una visión educativa situada, dialogante con los saberes y necesidades de su entorno. Atestiguamos una intervención específica, en Paute, que puede ser un punto de partida para imaginar una pedagogía del cuidado y la resistencia.

Escuelas regenerativas: capítulo Paute

Silvia Maribel Sarmiento Berrezueta

Kléver Hernán García Gallegos

José Enrique Martínez Serra

Coordinadores

ESCUELAS REGENERATIVAS: CAPÍTULO PAUTE

ISBN: 978-9942-624-51-2

©© Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

Libro evaluado por pares doble ciego

Primera edición digital: octubre, 2024

Colección Elizabeth Larrea de Granados

**Universidad Nacional de Educación
del Ecuador (UNAE)**

Rebeca Castellanos Gómez

Rectora

Luis Enrique Hernández Amaro

Vicerrector de Formación

Graciela de la Caridad Urías Arbolaez

**Vicerrectora de Investigación,
Innovación y Posgrado**

Consejo Editorial

Madelin Rodríguez

Representante del Consejo

Superior Universitario

Graciela Urías Arbolaez

**Vicerrectora de Investigación,
Innovación y Posgrados**

Luis Enrique Hernández Amaro

Vicerrector de Formación

Diego Cajas Quishpe

Coordinador de Investigación (D)

Maribel Sarmiento

Coordinación de Vinculación con la sociedad

Janeth Mora Oleas

Coordinadora de Gestión

Académica de Grado (D)

Mahly Martínez Jiménez

Coordinadora de Gestión

Académica de Posgrado

Guillermo Morán Cadena

Director de Publicaciones y

Fomento Editorial

Melvis González Acosta

Geycell Guevara Fernández

Miguel Orozco Malo

Gisela Consolación Quintero Arjona

Representantes docentes

Erick Cedillo Pacheco

Representante estudiantil

Silvia Maribel Sarmiento Berrezueta

Kléver Hernán García Gallegos

Javier Collado Ruano

Arelys García Chávez

Edwin Fabián Sacta Lazo

Mayra Vanessa Quiroz Cuví

Wilmer Orlando López González

José Enrique Martínez Serra

Marco Antonio García Pacheco

Santiago Xavier Zea García

Priscila Alexandra Rojas Matamoros

Andrés Iván Jara Ávila

Anthony Damián Jiménez Malla

Diego Vinicio Quezada Urgiles

Cristian Polivio Llanos Marín

Autores

**Dirección de Publicaciones y
Fomento Editorial**

Guillermo Morán Cadena

Director

Tatiana León Alberca

Especialista de publicaciones

Anaela Alvarado Espinoza

Diseñadora y diagramadora

Antonio Bermeo Cabrera

Ilustrador

Leonardo López Verdugo

Corrector de estilo

editorial@unae.edu.ec

www.unae.edu.ec

Teléfono: (593) (7) 370 1200

Parroquia Javier Loyola (Chuquipata)

Azogues, Ecuador

Contenido

- 5 Prólogo
- 7 Capítulo 1. Formando docentes para la creación de escuelas regenerativas: innovación didáctica transdisciplinar para la transferencia de conocimientos interculturales en Ecuador
Silvia Maribel Sarmiento Berrezueta, Kléver Hernán García Gallegos, Javier Collado Ruano
- 33 Capítulo 2. Modelo educativo de escuela regenerativa. Aproximaciones epistemológicas y operativas
Arellys García Chávez, Edwin Fabián Sacta Lazo, Mayra Vanessa Quiroz Cuvi
- 67 Capítulo 3. Instrumentos de diagnóstico para las potencialidades de la implementación de laboratorios didácticos transdisciplinarios mediante el codiseño curricular para diseñar aulas regenerativas en el contexto Paute Integral
Wilmer Orlando López González, José Enrique Martínez Serra, Marco Antonio García Pacheco
- 105 Capítulo 4. Laboratorios de cómputo en contextos educativos regenerativos. Retos y desafíos
Santiago Xavier Zea García, Priscila Alexandra Rojas Matamoros, Andrés Iván Jara Ávila
- 121 Capítulo 5. Fundamentos didácticos y tecnológicos. Un aporte a la creación de escuela regenerativa
Anthony Damián Jiménez Malla, Diego Vinicio Quezada Urgiles, Cristian Polivio Llanos Marín

Prólogo

El presente libro surge de la sistematización de resultados de la investigación exhaustiva en el marco del proyecto “Escuelas regenerativas desde la perspectiva del aprovechamiento energético del excedente de los recursos hídricos en el complejo Paute Integral”. Los autores han logrado construir una propuesta teórico-práctica de manera participativa, involucrando a la Unidad Educativa Amaluza y a su comunidad.

El objetivo principal de este estudio es socializar los hallazgos de la investigación a través de cinco capítulos que profundizan en los aspectos epistemológicos, pedagógicos, metodológicos y didácticos de las escuelas regenerativas. Estos contenidos dejan abierta la posibilidad de continuar explorando los subcampos de lo regenerativo y la relación con la escuela; todo ello para aprovechar la experiencia y las propuestas innovadoras presentadas en esta obra.

Esta investigación tiene un alcance significativo, no solo a nivel local en la parroquia de Amaluza, sino también a nivel regional e incluso nacional. Las soluciones propuestas para el aprovechamiento de los recursos hídricos y la creación de escuelas regenerativas pueden servir como modelo para otras comunidades, en tanto enfrenten desafíos similares.

Además, los hallazgos y las estrategias desarrolladas en este trabajo pueden inspirar a otras instituciones educativas a adoptar enfoques más sostenibles e integrados con su entorno. Los autores han logrado

articular de manera efectiva a la comunidad, la escuela y sus actores socioeducativos; lo que ha sentado las bases para futuras iniciativas en esta dirección.

Silvia Maribel Sarmiento Berrezueta
Universidad Nacional de Educación, Ecuador

Capítulo 1. Formando docentes para la creación de escuelas regenerativas: innovación didáctica transdisciplinar para la transferencia de conocimientos interculturales en Ecuador

 **Silvia Maribel Sarmiento Berrezueta***
maribel.sarmiento@unae.edu.ec

 **Kléver Hernán García Gallegos***
klever.garcia@unae.edu.ec

 **Javier Collado Ruano***
javier.collado@unae.edu.ec

**Universidad Nacional de Educación, Ecuador*



Introducción al paradigma regenerativo

Este capítulo se enmarca en el proyecto de investigación “Escuelas regenerativas desde la perspectiva del aprovechamiento energético del excedente de los recursos hídricos en el complejo Paute Integral” aprobado por la Universidad Nacional de Educación (UNAE) de Ecuador, ya que se presenta la metodología de intervención para la creación de ambientes de aprendizaje regenerativo.

El capítulo proyecta el objetivo principal de construir laboratorios didácticos transdisciplinares mediante el codiseño curricular para esquematizar aulas regenerativas en el contexto Paute Integral. En este sentido, la creación de escuelas regenerativas responde a las necesidades urgentes de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), a las secuelas psicopedagógicas que dejó el confinamiento por el COVID-19, a los derechos de la naturaleza presentes en la Constitución de Ecuador y al Marco Curricular Competencial de Aprendizaje en el sistema educativo ecuatoriano propuesto por el Ministerio de Educación en 2023. ¿Pero qué significa hablar de regeneración?

El término *regenerativo* tiene sus raíces en la agricultura orgánica de Rodale en 1942 y la noción *agricultura regenerativa* de su hijo Robert en la década de 1980. A diferencia de la restauración, que busca devolver los ecosistemas a su estado original, la regeneración pretende alinear la actividad humana con los procesos coevolutivos de los ecosistemas.

Según Wahl (2016), las culturas regenerativas van más allá de la sostenibilidad y representan una nueva forma de mirar hacia el futuro. De

hecho, muchos educadores han optado por descartar el uso del término *sostenibilidad*, puesto que ha perdido su impacto concienciador entre la ciudadanía. La sostenibilidad se ha visto fuertemente influenciada por las campañas de marketing que las grandes corporaciones transnacionales han desarrollado para comercializar sus productos “verdes”. Por esta razón, este trabajo busca aportar al debate internacional de formación docente desde un paradigma regenerativo que inspire a la ciudadanía a desarrollar relaciones más armónicas y resilientes con la naturaleza.

La creación de escuelas regenerativas debe integrar los avances científicos con otros saberes y epistemes de los pueblos indígenas ecuatorianos con el fin de gestionar el conocimiento de forma transdisciplinar (Aguilar y Collado, 2023). Al rescatar la sabiduría ancestral, las cosmovisiones espirituales y las tradiciones empíricas de los pueblos y nacionalidades ecuatorianas, se logrará promover prácticas culturales basadas en la ecoeficiencia de la naturaleza.

La madre Tierra o Pachamama es una entidad sagrada en las cosmovivencias andinas y posee derechos jurídicos en la Constitución de la República del Ecuador de 2008. El artículo 71 señala que “La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos”.

Este enfoque regenerativo que está presente en la interculturalidad de los pueblos andinos también debe ser rescatado por las escuelas del sistema educativo formal. Y aquí cobran vida —otra vez— los ambientes de aprendizaje regenerativos convirtiendo las aulas pasivas en verdaderos espacios de (de)construcción del conocimiento.

La naturaleza tiene más de 3800 millones de años de coevolución interdependiente y, por esa razón, nos ofrece los mejores modelos de innovación regenerativa que podemos emular para solventar los complejos desafíos del cambio climático del Antropoceno (Benyus, 2009).

Las escuelas regenerativas deben reformular su plan de estudios para promover una conexión armoniosa con la naturaleza. Para Gadotti (2000), la pedagogía de la Tierra y la ecopedagogía se centran en promover la vida y los valores ambientales; por eso la formación docente

es vital para suscitar ambientes de aprendizaje creativos que imiten los múltiples beneficios de la sabiduría de nuestro patrimonio natural.

Un salto de los rincones de aprendizaje a los ambientes de aprendizaje regenerativo

La reflexión surge al abordar la implementación y utilización de los rincones de aprendizaje en las aulas de clase, que suelen ser olvidados por docentes y estudiantes como espacios de enseñanza. Desde la base de la aplicación de la observación participante, se evidenció que la mayoría de los docentes han caído en la rutina didáctica, pese a las exigencias del Ministerio de Educación con base en el Currículo Priorizado (2021), el cual enfatizaba en las competencias comunicativas, matemáticas, digitales y socioemocionales.

Las planificaciones microcurriculares se han vuelto un mero cumplimiento, a tal punto de que no se concretan en la práctica en la mayoría de las ocasiones. Además, no se desarrollan las clases en otro lugar que no sea el aula habitual. Incluso, a veces se ejecuta la sesión en condiciones desfavorables para los docentes y estudiantes. El desorden, la mala ventilación, la falta de iluminación y demás son factores que inciden al momento de desarrollar una clase en el marco de la calidad educativa.

En ese sentido, el proyecto de investigación evidenció que en las instituciones educativas no se cuenta con ambientes de aprendizaje que propicien procesos didácticos significativos y, menos aún, que fortalezcan las condiciones para una escuela regenerativa. En muchas de las ocasiones, el aula cuenta solo con el rincón de lectura. Ahora, las que mejor han logrado adecuar su espacio ostentan, además, murales educativos, los cuales después de haberlos construido han quedado en desuso.

La propuesta de la implementación de los ambientes de aprendizaje es una exigencia que ha ido cobrando importancia a lo largo del tiempo. Por esta razón la propuesta resulta relevante, especialmente si se trata de los ambientes de aprendizaje desde una perspectiva regenerativa.

El sistema educativo ecuatoriano se encuentra en un momento crucial, pues está en marcha la reforma en el Marco Curricular Competencial de Aprendizajes, cuya premisa es “generar una transformación progresiva del sistema nacional, centrado en el desarrollo integral de los estudiantes y los diversos contextos en los que se desenvuelven” (Ministerio de Educación, 2023, p. 35).

En este marco, lo integral se considera como la aplicación del pensamiento transdisciplinario en nuevas y retadoras situaciones. Los enfoques que se proponen para el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje se dejan a consideración de hacerlos dentro o fuera del aula, y se concibe a los recursos educativos como el vehículo para fortalecer dichos procesos en el marco de la flexibilidad del currículo.

Los ambientes de aprendizaje desde la perspectiva regenerativa es una variante de respuesta para la concreción de los enfoques propuestos: ciencia, tecnología, ingeniería, arte, matemática más humanidades (STEAM+H). Los enfoques anotados exigen repensar el espacio físico en donde se desarrollarán las competencias de los estudiantes, así como la selección de los contenidos curriculares y las estrategias metodológicas.

En esa dirección, Romero (2003) menciona:

Un análisis del espacio educativo como parte de la naturaleza de las actividades académicas, administrativas y de proyección social. Expone los campos de desarrollo y cómo se articula en ellos el espacio educativo, la relación existente entre este y la calidad de la educación y, finalmente, analiza las relaciones de poder que propician los espacios educativos. (p. 12)

De manera similar, Bazantes *et al.* (2019) aducen que “los ambientes de aprendizaje son la conjugación del escenario físico con las interacciones que se dan entre los actores en un tiempo determinado, y promueven por sí mismas poderosas experiencias de aprendizaje para

las niñas y los niños” (p. 3). De este modo, los ambientes de aprendizaje son espacios físicos abiertos a la comunidad educativa, que se convierten en el pretexto para generar interacciones e interconexiones entre las diferentes disciplinas, en un verdadero diálogo de saberes (Santos, 2010).

Dicho de otra forma, son los escenarios expeditos para el desarrollo socioemocional y comunitario en un ambiente de diversidad cultural y ambiental.

Hoy por hoy, no es suficiente implementar ambientes de aprendizaje. Por el contrario, se torna imperante que estos tengan un enfoque epistemológico regenerativo. La conexión con el entorno, el desarrollo de habilidades personales, la transformación de los espacios educativos, el enfoque de la experiencia de vida de la comunidad educativa, la personalización del aprendizaje y la apuesta por toda forma de vida son aspectos que se deben estimar al momento de crear un ambiente de aprendizaje con visión regenerativa.

Por eso Sanford (2020) define a la regeneración “como todo aquello que se compromete a promover el potencial evolutivo de la vida” (p. 233). De ahí que las escuelas regenerativas sean espacios utópicos para el florecimiento de la vida en nuestro planeta, pues no preparan a los niños y jóvenes para el mercado laboral, sino para reconstruir un mundo en crisis ambiental.

Asimismo, Vázquez (2020) apunta que la educación regenerativa pone el foco en los aprendizajes contextuales y reconoce las aportaciones de otras aristas de referencia —otros nodos y campos— para resolver problemáticas que son más profundas y que no se corrigen con seguir un currículo fijo. Por este motivo, este capítulo busca argumentar que la educación regenerativa sobrepasa los muros de las aulas, conduce a coevolucionar y a proponer aprendizajes que se vuelvan significativos a partir de lo cotidiano, de las costumbres (Novo, 2009). Es decir: a llevar la realidad al aula y el aula a la realidad de los aprendices.

Entonces, estos ambientes de aprendizaje se convierten en los espacios donde se expresa la educación regenerativa con prácticas de

creación sobre otras formas de pensar, reponer y restaurar los componentes de los modelos globales; todo ello para que lo heterogéneo y otros saberes puedan converger. Por esta razón, las preguntas que condujeron las reflexiones en el presente capítulo fueron:

1. ¿Existe diferencia de oportunidades para los estudiantes que aprenden en rincones de aprendizaje y los que aprenden en ambientes de aprendizaje regenerativo?
2. ¿En qué se diferencia la práctica docente cuando se desarrolla en ambientes tradicionales y en ambientes de aprendizaje regenerativo?

En atención a la agenda 2030 de la ONU, en el horizonte de esta investigación, el presente capítulo busca aportar a ese debate internacional al intentar responder las preguntas mencionadas, por lo que se plantea dos objetivos: a) reflexionar sobre el concepto de ambientes de aprendizaje regenerativos y b) desarrollar una metodología para la creación de ambientes de aprendizaje regenerativo.

Reflexiones sobre el concepto de ambientes de aprendizaje regenerativo

Al reflexionar sobre los ambientes de aprendizaje regenerativos es necesario concebirlos como espacios educativos diseñados para promover el crecimiento integral de los estudiantes, donde su conexión con la naturaleza y la comunidad vinculada les permita desarrollar su espíritu regenerativo.

Los ambientes de aprendizaje regenerativos deben desarrollarse en espacios específicos del entorno educativo para que los estudiantes puedan explorar temas de interés de manera autónoma y colaborativa. Estos ambientes deben fomentar, a su vez, la curiosidad, la experimentación y el descubrimiento para que desarrollen habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas socioambientales.

Figura 1. Elementos constitutivos de los ambientes de aprendizaje regenerativo



Fuente: elaboración propia

Como se observa en la Figura 1, los ambientes de aprendizaje regenerativo se construyen en torno a cuatro conceptos educativos clave que inter-retro-actúan entre sí: rincones de aprendizaje, ambientes de aprendizaje, entornos regenerativos de aprendizaje y educación regenerativa.

Los rincones son espacios áulicos que, por lo general, tienen diversos materiales didácticos para la experimentación. Los ambientes de aprendizaje, por otro lado, se refieren al entorno físico y social en el que tiene lugar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos ambientes están diseñados para ser inclusivos, flexibles y estimulantes, brindando oportunidades para la interacción, la creatividad y la reflexión.

Los entornos regenerativos de aprendizaje van un paso más allá al integrar principios de interdependencia vital que se dan en la naturaleza para promover el cuidado del medioambiente en la práctica educativa. La educación regenerativa, por su lado, abarca un enfoque holístico y transformador que busca transmitir conocimientos y habilidades, pero también fomentar la conciencia regenerativa, la empatía y la acción social.

En conjunto, este enfoque de ambientes de aprendizajes regenerativos reconoce la interconexión entre todos los seres vivos y aboga por un cambio profundo en la forma en que vivimos y nos relacionamos con el mundo que nos rodea.

En resumen, los ambientes de aprendizaje regenerativos son espacios educativos dinámicos y transformadores que buscan no solo educar a los estudiantes, sino también inspirarles a ser agentes de cambio positivo en el mundo. Así, los procesos de enseñanza-aprendizaje están orientados hacia la regeneración de la relación entre los seres humanos y la naturaleza y la promoción de prácticas respetuosas con el medioambiente y la comunidad.

Rincones de aprendizaje

Los rincones de aprendizaje son metodologías innovadoras diseñadas para mejorar las experiencias de formación en diversos campos. En educación, según Magraner *et al.* (2019), se los ha implementado para promover la autonomía, la motivación y el aprendizaje entre los estudiantes y, con ello, se ha demostrado su beneficio para los futuros maestros. Estos rincones están estructurados para que los alumnos seleccionen sus actividades y trabajen bajo su propio ritmo, lo que puede aumentar su motivación y potenciar su experiencia de aprendizaje.

Para Ramos Cámara (2019), los rincones de aprendizaje son “espacios delimitados dentro de un aula donde los alumnos/as, organizados en pequeños grupos, realizan a la vez distintas actividades de aprendizaje” (p. 13). Por otro lado, López (2019) expresa “son unos espacios delimitados de la clase donde los niños, individualmente o en pequeños grupos, realizan simultáneamente diversas actividades” (p. 10). La educadora Castellanos (2020) argumenta que el rincón de aprendizaje “consiste en dividir el aula en varios espacios de aprendizaje y los alumnos de manera individual o en pequeños grupos realizan actividades según el tema a trabajar” (p. 4).

Herrera (2009) indica que la metodología de rincones de aprendizaje se basa en principios fundamentales que guían a los maestros para apoyar de manera integral el desarrollo de los niños y niñas en todas las áreas de aprendizaje. Estos incluyen:

1. Reconocimiento de que el crecimiento, el desarrollo y la maduración son procesos individuales y diferentes para cada niño y niña.
2. Aceptación de que la conducta, los intereses y las necesidades de los niños y niñas son diversos y cambian de un individuo a otro.
3. Valoración del juego como elemento vital en la infancia.
4. Énfasis en la importancia de la experiencia directa con objetos como el mejor enfoque para el aprendizaje.
5. Promoción del desarrollo intelectual y afectivo a través de la realización de tareas significativas.
6. Reconocimiento de que las experiencias exitosas y satisfactorias fomentan el deseo de aprender.
7. Confianza en la capacidad de los niños y niñas para elegir actividades y juegos que les interesen y motiven.
8. Fomento de actividades grupales para promover la interacción y la comunicación entre los niños y niñas.
9. Reconocimiento de que la interacción con otros en entornos de juego libre y espontáneo contribuye al conocimiento, respeto y valoración de las diferencias culturales, étnicas y lingüísticas.
10. Enfoque en la resolución de problemas como medio para lograr el aprendizaje.

En general, los rincones de aprendizaje sirven como herramientas versátiles que se pueden adaptar a diferentes contextos para mejorar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades.

Al proporcionar un ambiente rico en recursos y oportunidades de aprendizaje, los rincones de aprendizaje promueven la autonomía y la creatividad de los estudiantes, así como el desarrollo de su autoestima y confianza en sí mismos (González, 2018). Por eso son áreas específicas dentro del entorno educativo donde los estudiantes pueden explorar temas de interés de manera autodidacta y colaborativa.

Ambientes de aprendizaje

Los entornos de aprendizaje abarcan los entornos físicos, sociales y cognitivos donde se produce el aprendizaje, influyendo en el rendimiento académico de los estudiantes y las habilidades de pensamiento de orden superior (Fraser, 2023; Omar y Awang, 2023). Estos entornos pueden ser de apoyo a la autonomía, dado que incorporan elementos como tecnología y variables psicosociales para potenciar la productividad educativa (Zamani *et al.*, 2022).

El concepto se extiende más allá de los espacios físicos para incluir marcos socioculturales que dan forma a los procesos y resultados de aprendizaje; lo que demuestra la importancia de un ecosistema holístico para los enfoques de enseñanza efectivos (Florescu, 2020).

Los docentes juegan un papel crucial en la creación y gestión de entornos de aprendizaje que integran aspectos emocionales, cognitivos y virtuales para apoyar la construcción del conocimiento y la autonomía de los estudiantes (Paone, 2020). Los entornos de aprendizaje, a tenor de aquello, son espacios dinámicos que impactan el desarrollo cognitivo, social, emocional y físico, requiriendo una cuidadosa planificación y consideración para optimizar las experiencias y resultados de aprendizaje.

Entornos regenerativos de aprendizaje

Los entornos regenerativos de aprendizaje se refieren a espacios educativos diseñados para reducir la tensión, la fatiga y mejorar la atención a través de mecanismos de diseño regenerativo. Los paradigmas de aprendizaje regenerativo en la educación se enfocan en permitir que las personas adquieran conocimientos incorporados de manera eficiente, especialmente en tiempos de cambios tecnológicos, al cerrar la brecha entre el aprendizaje y la aplicación práctica (de Freitas Pires *et al.*, 2016).

Estos, a la par, enfatizan el bienestar holístico, la sustentabilidad y la integración de principios de diseño regenerativo para crear espacios propicios para el aprendizaje y el crecimiento.

Por otro lado, los entornos de aprendizaje regenerativo en la educación se centran en la diversidad, la interconexión y la sostenibilidad con el objetivo de proteger los sistemas vivos para las generaciones actuales y futuras a través de prácticas transformadoras y la participación de las partes interesadas (McIntyre-Mills, 2022a).

De este modo, los entornos de aprendizaje regenerativo se enfocan en estrategias de diseño adaptativo en el espacio construido, considerando configuraciones físicas, componentes y uso para mejorar las discusiones de resiliencia en el contexto científico y cultural (Trombetta, 2018).

Educación regenerativa

La educación regenerativa es un enfoque transformador que prepara a los individuos para contribuir al florecimiento y restauración del mundo natural. Va más allá de la sostenibilidad al enfatizar el estándar duradero y restaurador de la regeneración (Wise, 2023). Este concepto educativo tiene sus raíces en la idea de que los seres humanos pueden ser libres y diversos sin socavar los sistemas vivos y pueden reconocer la interconexión con todas las especies dentro del ecosistema (Masschelein, 2023).

Para apoyar el desarrollo regenerativo, la educación necesita sufrir cambios significativos, incluyendo una permuta en las habilidades, valores y procesos de pensamiento, así como el cultivo de la pedagogía crítica para rejuvenecer la vida pedagógica y mejorar las capacidades de aprendizaje de los estudiantes (Armon, 2021; McIntyre-Mills, 2022b).

En última instancia, la educación regenerativa tiene como objetivo equipar a los estudiantes con los conocimientos y habilidades necesarias para una acción regenerativa efectiva y la colaboración para promover el bienestar tanto del medioambiente como de la humanidad.

Metodología de intervención para la creación de ambientes de aprendizaje regenerativo

Con vistas a implementar un modelo educativo de escuelas regenerativas, se ha seleccionado la institución educativa Amaluza ubicada en el cantón Paute de la provincia del Azuay, que pertenece al Distrito Educativo Paute, Sevilla de Oro, Guachapala. Está ubicada, además, dentro de las instalaciones de la represa hidroeléctrica El Molino, administrada por la Corporación Eléctrica del Ecuador (Celec).

La política pública de remediación ambiental y social es transversal a las acciones que realiza la hidroeléctrica, por lo que los directivos encargados del aspecto ambiental y educativo levantaron una matriz de necesidades socioeducativas; misma que fue ingresada mediante oficio al Grupo de I+D+I VIDA de la UNAE. El objetivo fue solicitar la intervención en la institución educativa Amaluza, en cuanto a la actualización y capacitación pedagógica de los docentes.

Los fundamentos fueron sustentados sobre criterios para la selección de la institución educativa como la ubicación geográfica, tipo de institución (pública), infraestructura disponible, nivel de involucramiento de los padres de familia en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, nivel de actualización y capacitación pedagógica de los docentes.

Después de un estudio de pertinencia y factibilidad, se procedió a elaborar el proyecto de investigación mencionado en este capítulo. Tras postular a la convocatoria lanzada por la Coordinación de Investigación de la UNAE, fue aprobado el proyecto, ejecutándose de acuerdo con el cronograma para el desarrollo del mismo.

El proyecto de investigación se sustenta en el levantamiento de información sobre las necesidades socioeducativas en la unidad educativa Amaluza de Paute. Desde un diagnóstico fáctico se devela que la infraestructura no favorece a la generación de ambientes de aprendizaje propicios para la creatividad y el aprendizaje activo, no conecta a los estudiantes y sus procesos de aprendizaje con el contexto, los estudiantes tienen limitada participación en el proceso educativo a la vez

que predomina una escasa cocreación de acciones socioeducativas entre docentes, estudiantes, familias y comunidad en aras del desarrollo de una cultura ambiental regenerativa adecuada.

La metodología propuesta está estructurada desde un paradigma sociocrítico, enfoque cualitativo, exploratorio, descriptivo, analítico y sistemático para examinar de manera crítica los procesos de formación docente frente a los retos civilizatorios del Antropoceno. También utiliza el método de investigación-acción participativa, las técnicas de observación participante grupos focales y la entrevista.

La creación de los ambientes de aprendizaje regenerativo tiene como principal característica la participación de la comunidad educativa desde un marcado carácter autorreflexivo, cuestionando las marcadas prácticas docentes en el aula. Además, se busca proponer transformaciones sociales significativas y responder a problemas específicos de carácter socioeducativos para lograr una participación en la búsqueda de soluciones.

El enfoque cualitativo aporta a la comprensión del fenómeno socioeducativo desde una perspectiva holística y contextual al centrarse en la interpretación y significado que las personas de la comunidad otorgan a sus experiencias. El método de investigación-acción participativa aporta a la búsqueda de la transformación social a través de la participación de la comunidad educativa en el proceso investigativo.

Este tipo de participación será el andamiaje propicio para gestar la reflexión-acción y la horizontalidad en las relaciones entre investigadores y participantes. De esta manera se pretende generar el sentido de pertenencia de los actores socioeducativos hacia el proceso de creación de los ambientes de aprendizaje regenerativo.

Por otro lado, la técnica de la observación participante es fundamental en este tipo de propuesta, ya que faculta a los investigadores adentrarse en la realidad del contexto socioeducativo a transformar y en los actores socioeducativos para comprender a profundidad la realidad estudiada. La metodología de intervención se plantea en cuatro fases:

Tabla 1. Fases de intervención metodológica de la propuesta de investigación

Fase	Acción 1	Acción 2	Acción 3	Acción 4
Preliminar	Diseño de la hoja de ruta y designación de tareas a los miembros del proyecto de investigación. Lo conforman docentes investigadores internos y externos a la UNAE y estudiantes que realizan las prácticas preprofesionales en la UNAE.	Identificación de gestores de transformación de la comunidad educativa.		
Fase 1. Socialización	Reunión con los gestores de transformación de la comunidad educativa.	Reunión con la comunidad educativa.	Levantamiento del diagnóstico sobre las necesidades socioeducativas en cuanto al proceso enseñanza-aprendizaje.	
Fase 2. Diseño	Con base en el diagnóstico se realiza un recorrido con los gestores de transformación, por las instalaciones de la institución educativa y la comunidad para definir en dónde se crearán los ambientes de aprendizaje regenerativo.	Diseño de un curso teórico-práctico sobre el abordaje de la creación de los ambientes de aprendizaje regenerativos como propuesta de intervención para la transformación socioeducativa. Participa la comunidad educativa.	Taller con la participación de grupos focales para identificar los temas que se pondrán a cada ambiente de aprendizaje regenerativo y la secuencia de recorrido de los mismos.	Creación participativa de los ambientes de aprendizaje regenerativos, paralelamente se diseñan los lineamientos pedagógicos, didácticos y metodológicos. Resultado del curso teórico-práctico.

<p>Fase 3. Ejecución y evaluación</p>	<p>Planteamiento de visitas de estudiantes, docentes y comunidad de acuerdo con un cronograma establecido, a medida que se realizan los recorridos se aplican fichas de observación, cuestionarios de entrevistas, los mismos versarán sobre indicadores que generen una evaluación sobre los impactos del recorrido por los ambientes de aprendizaje regenerativo.</p>	<p>Análisis de los resultados de las fichas de observación y entrevistas aplicadas en la acción uno.</p>	<p>Socialización de los resultados a la comunidad educativa para retroalimentar el proceso.</p>	<p>Socialización de los resultados a la comunidad científica en el V Congreso Internacional de Educación UNAE: Retos, Avances y Reflexiones Transdisciplinarias Desde Contextos Educativos Diversos.</p>
<p>Fase 4. Mejora permanente y transferencia de conocimientos</p>	<p>Los gestores de transformación de la comunidad educativa plantean un plan de mejora y de transferencia de conocimiento en vinculación con las comunidades interculturales.</p>	<p>Aplicación del plan de mejora y de transferencia de conocimiento en vinculación con las comunidades interculturales.</p>	<p>Elaboración del cronograma de visitas.</p>	

Fuente: elaboración propia

Con la secuencia lógica que muestra la Tabla 1 se establecen las fases de intervención de la propuesta metodológica del proyecto de investigación. Guiada por la propuesta del Marco Curricular Competencial de Aprendizajes, como última reforma al currículo ecuatoriano, la investigación-acción de esta propuesta metodológica supone un llamado a transformar los espacios de aprendizaje en donde se construyan los verdaderos aprendizajes integrales de los aprendices con pertinencia local y cultural. Donde, asimismo, los cuestionamientos a las realidades actuales sean el inicio de propuestas innovadoras para construir formas de vida dignas, justas y solidarias.

Entonces, a partir de lo expresado se vuelve pertinente y factible la presente propuesta de investigación.

Conclusiones parciales y cuestionamientos necesarios

Es necesario mejorar la formación de docentes para la creación de escuelas regenerativas desde la innovación didáctica transdisciplinar y la transferencia de conocimientos interculturales en el Ecuador. Esto será indispensable para que no exista una relación directa entre nuestros hábitos consumistas y la explotación del patrimonio natural de nuestro planeta. Por ello, es muy importante continuar reflexionando sobre los programas de formación docente e implementar una filosofía transdisciplinar encaminada a regenerar la salud de la Tierra. Para Mamani (2015), la vida es un milagro cósmico y una manifestación superior de la conciencia energía-materia, por lo que muchas cosmovisiones de los pueblos indígenas y aborígenes afirman que es una dimensión sagrada.

Es urgente, en este sentido, un cambio profundo en la forma en que vivimos y nos relacionamos entre nosotros y, especialmente, el comportamiento humano con la naturaleza. En consecuencia, es menester una formación transdisciplinar de docentes para que estos enseñen, a

su vez, a los jóvenes estudiantes a enfrentar la complejidad de los desafíos socioambientales del siglo XXI con el objetivo de construir escuelas regenerativas orientadas hacia un renacimiento de la naturaleza y de la vida espiritual en su infinita multiplicidad y en su unidad integral.

Las escuelas regenerativas, en general, deben introducir a la ciudadanía mundial en una gestión holística y compleja de nuestro patrimonio natural: el sistema Tierra.

En esta línea de pensamiento, Pauli (2015), Wahl (2016), Müller (2018), Holmgren (2010) y Fullerton (2015) sostienen que es urgente diseñar culturas regenerativas para restaurar la naturaleza y promover la conciencia ambiental. Esta noción de desarrollo regenerativo promueve la restauración de los ecosistemas de nuestra madre Tierra (Collado y Segovia, 2022).

De esta manera, es posible trascender la falacia cognitiva establecida en el discurso académico hegemónico, que considera el desarrollo sostenible como la solución a los problemas socioambientales actuales. Por el contrario, mientras el concepto *desarrollo sostenible* se centra en minimizar el impacto negativo de las acciones humanas en nuestro planeta, el concepto *culturas regenerativas* se enfoca en maximizar las acciones que tienen un impacto positivo en la naturaleza (Collado y Malo, 2019).

Así, la creación de escuelas regenerativas tiene la tarea de profundizar la dimensión ecoformativa de niños, jóvenes y adultos, los cuales están llamados a constituir una auténtica y genuina ciudadanía mundial. No es posible seguir haciendo las mismas experiencias docentes en las escuelas, con o sin tecnología.

Es necesario, más bien, cambiar los diseños curriculares y transformar las prácticas de aprendizaje. Como explica el educador ambiental Cottureau (2001), la ecoformación se puede realizar en un “vals de tres tiempos para la formación ecológica” (p. 2). Es un diálogo epistemológico que integra las relaciones entre los humanos y la naturaleza para promover culturas regenerativas.

Figura 2. Dimensiones ecoformativas de las escuelas regenerativas



Fuente: elaboración propia

Como puede apreciarse en la Figura 2, la primera etapa de la ecoformación en las escuelas regenerativas se refiere al aprendizaje de conocimientos relacionados con el medioambiente, las ciencias naturales y las ciencias humanas que cultivan la razón y el conocimiento.

La segunda mitad enriquece la primera a través de la experiencia práctica del mundo, donde los niños y jóvenes desarrollan vínculos afectivos, emocionales y espirituales con la naturaleza.

La tercera etapa corresponde a la aprehensión de la experiencia, la escucha sensible, la reflexión sobre gestos que normalmente son automáticos en nuestra vida cotidiana, ya que la conciencia ecológica implica una retroalimentación sobre las acciones autónomas que realizamos de forma casi automática. Así, salir del inconsciente ecológico requiere tomar conciencia de las múltiples dependencias que tenemos del medioambiente a través de la exploración de nuestras historias, que hablan de nuestra forma de habitar el mundo, de nuestras relaciones con el espacio, con los paisajes, con los objetos, los materiales, con la naturaleza, con las estaciones, con las horas del día.

De ahí la importancia de seguir profundizando en estudios críticos que exploren los límites de la formación docente desde una perspectiva transdisciplinar, ya que los sistemas educativos han sufrido el mayor impacto global en la historia de la educación contemporánea, en la que la pandemia actuó como un catalizador social. En otras palabras, se intensificó y multiplicó la desigualdad social, al afectar el derecho a acceder a la escuela y a una educación de calidad, sobre todo en los países subordinados y no emancipados políticamente. La pandemia reveló que el mundo necesita una educación diferente y escuelas diferentes. Si bien no existen políticas públicas mágicas, las escuelas del futuro necesitan tener una visión de la complejidad intersistémica de los procesos coevolutivos que se dan en la naturaleza.

En rigor de verdad, una escuela que no sea capaz de reducir las desigualdades sociales estará condenada a repetir los mismos errores históricos del pasado. De ahí la necesidad de seguir desplegando las ideas aquí presentadas con la intención de contribuir a ampliar el debate filosófico internacional sobre la insostenibilidad planetaria.

Las escuelas que necesitamos son aquellas que garanticen una educación como un bien común y un derecho humano fundamental. Por eso los ambientes de aprendizaje regenerativo representan un cambio de paradigma en la educación, ofreciendo una alternativa más holística, resiliente y conectada con la naturaleza. Estos espacios brindan a los estudiantes la oportunidad de desarrollar las habilidades y valores necesarios para construir un futuro más justo y próspero para todos (Morin, 2011). Así pues, se concluye que los ambientes de aprendizaje regenerativo constituyen una alternativa educativa con un enorme potencial para transformar la forma en que aprendemos y vivimos.

Si bien existen desafíos para su implementación, los beneficios a largo plazo para los estudiantes, la comunidad y el planeta son significativos (Leff, 2007). Es hora de que todos los actores del sistema educativo se sumen al movimiento de aprendizaje regenerativo y contribuyan a la construcción de un futuro más justo, próspero y sostenible.

Dejamos abierto el diálogo con las siguientes cuestiones: ¿en qué medida los ambientes de aprendizaje regenerativos pueden transformar la educación tradicional?, ¿cómo podemos construir un modelo educativo de escuelas regenerativas basado en los principios de los ambientes de aprendizaje regenerativo?

Por último, se invita a todos los lectores y lectoras a continuar reflexionando críticamente sobre las ideas propuestas en este trabajo de investigación.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, F. y Collado, J. (2023). *Formación docente desde la filosofía educativa transdisciplinaria*. Abya Yala. <https://bit.ly/41IOAEV>
- Armon, C. (2021). Regenerative collaboration in higher education: a framework for surpassing sustainability and attaining regeneration. *Philosophies*, 6(4), 1-10. <https://doi.org/10.3390/philosophies6040082>
- Bazantes, Z., Andaluz J. y Miranda I. (2019). Los ambientes de aprendizaje en la educación inicial y su influencia en el desarrollo socioafectivo de los niños. *Opuntia Brava*, 11(2), 201-210. <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/912>
- Benyus, J. (2009). *Biomimicry: innovation inspired by nature*. Harper Perennial.
- Castellanos, R. (2020). Método de rincones de estilos de aprendizaje: REAPSES. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 13, 171-182. <https://doi.org/10.55777/rea.v13iEspecial.1593>
- Collado, J. y Malo, A. (2019). Biomimética y ciencias de la complejidad. Fundamentos para el desarrollo regenerativo. En *Re-descubriendo el mundo natural. La biomimesis en perspectiva* (pp. 339-359). UNAD.
- Collado, J. y Segovia, J. (2022). Ecological economics foundations and environmental education practices: toward regenerative cultures? *World Futures: The Journal of New Paradigm Research*, 78(7), 456-483. <https://doi.org/10.1080/02604027.2022.2072158>
- De Freitas Pires, J., Silveira, C. y Fialho, F. (2016). Arquitetura regenerativa: o ensino e aprendizagem para uma nova concepção em arquitetura.

- Travessias, 10(2), 14-34. <https://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/12452>
- Florescu, D. (2020). Implications of the learning environment on educational practices in early education. *Educatia Plus*, 27(2), 172-199. <https://uav.ro/jour/index.php/jpe/article/view/1516>
- Fraser, B. (2023). Learning environments. En *Handbook of Research on Science Education* (pp. 193-217). Routledge
- Fullerton, J. (2015). *Capitalismo regenerativo. Cómo los principios y patrones universales determinarán nuestra Nueva Economía*. Capital Institute. <https://bit.ly/3q47aWG>
- Gadotti, M. (2000). *Pedagogía da Terra*. Editora Peirópolis.
- González, B. (2018). *Aprendizaje por rincones en Educación Primaria* [Tesis de licenciatura, Universidad de Sevilla]. Repositorio de la Universidad de Sevilla. <https://idus.us.es/handle/11441/82913>
- Herrera, A. (2009). Los rincones en educación primaria. *Innovación y Experiencia Educativa*, 1-4. https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/en-senanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_15/ANGELA%20MARIA_HERRERA_2.pdf
- Holmgren, D. (2010). *Permaculture: Principles & pathways beyond sustainability*. Permanent Publications.
- López, S. (2019). *Los rincones de aprendizaje en la educación inicial* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Tumbes]. Repositorio de la Universidad Nacional de Tumbes. <http://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/UNITUMBES/1534>
- Ministerio de Educación. (2023). *Marco curricular competencial de aprendizajes*. Ministerio de Educación.
- Leff, E. (2007). La complejidad ambiental. *Polis*, 16, 1-11. <http://journals.openedition.org/polis/4605>
- Novo, M. (2009). *El desarrollo sostenible. Su dimensión ambiental y educativa*. Editorial Universitas.
- Magraner, J., Valero, G. y Moret-Tatay, C. (2019). Learning corners in University Music Education: A proposal for implementation and assessment. *Noble International Journal of Social Sciences Research*, 4(10), 138-144. <https://ideas.repec.org/a/nap/nijssr/2019p138-144.html>

- Mamani, V. (2015). Spirituality and the Pachamama in the Andean Aymara worldview. En R. Rozzi, S. Chapin, B. Callicott, S. Pickett, M. Power, J. Armesto y R. May (Eds.), *Earth Stewardship. Ecology and Ethics* (pp. 65-76). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-12133-8_6
- Masschelein, J. (2023). Rejuvenating and regenerating on-campus education. Why particular forms of pedagogical life matter. *Ethics and Education*, 18(1), 28-44. <https://doi.org/10.1080/17449642.2023.2188715>
- McIntyre-Mills, J. J. (2022). Regenerative Education and Safe Habitats for Diverse Species: Caterpillar Dreaming Butterfly Being. In *Transformative Education for Regeneration and Wellbeing: A Critical Systemic Approach to Support Multispecies Relationships and Pathways to Sustainable Environments* (pp. 3-29). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Morin, E. (2011). *La Voie. Pour l'avenir de l'humanité e Fayard*. Paris.
- Müller, E. (2020). Regenerative development as natural solution for sustainability. En F. Sarmiento y L. Frolich (Coord.), *The Elgar companion to geography, transdisciplinarity and sustainability* (pp. 201-218). Elgar.
- Omar, M. y Awang, M. (2023). The learning environment as a predictor of higher order thinking skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 12(1), 395-402. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i1.23959>
- Paone, F. (2020). *Learning Environment as Bridge Between School and Community*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-18593-0_12
- Pauli, G. (2010). *The blue economy. 10 Years, 100 innovations, 100 million jobs*. Paradigm Publications.
- Ramos, A. (2019). *La importancia del trabajo por rincones de aprendizaje en el último curso de la Etapa de Educación Infantil: elección de los mismos y elaboración de materiales* [Trabajo de licenciatura, Universidad de Valladolid]. Repositorio de la Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/41509>
- Romero, C. (2003). El cambio educativo y la mejora escolar como proceso de democratización. Una experiencia en escuelas secundarias públicas de la ciudad de Buenos Aires. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, REICE*, 1(1), 1-27. <https://www.redalyc.org/pdf/551/55110109.pdf>

- Sanford, C. (2020). Regenerative pedagogies: Transforming education through vocation and place. *Journal of Vocational Education Research*, 75(2), 233-243.
- Santos, B. (2010). *Descolonizar el saber, reinventar el poder*. Trilce.
- Trombetta, C. (2018). The regenerative design experience in the built environment and resilience discussion. *TECHNE-Journal of Technology for Architecture and Environment*, 143-152. <https://oaj.fupress.net/index.php/techne/article/view/5006>
- Vázquez, P. (2020). *Una educación regenerativa: ¿necesitamos repensar nuestros roles?* Mujeres Unidas por la Educación. <https://www.muxed.mx/blog/educacion-regenerativa>
- Wahl, D. (2016). *Designing Regenerative Cultures*. Triarchy Press.
- Wise, C. (2023). Regenerative education in practice. *The Structural Engineer*, 101(1), 12-17. <https://doi.org/10.56330/IQJL5211>
- Zamani, N., Mohamad Khalid, R., Shamala, P., Abdl Aziz, N., Othman, D. y Whanchit, W. (2022). Exploring Learning Environment in Online Learning. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 12(10). <https://doi.org/10.6007/IJARBSS/v12-i10/14772>

Capítulo 2. Modelo educativo de escuela regenerativa. Aproximaciones epistemológicas y operativas

 Arelys García Chávez*
arelys.garcia@unae.edu.ec

 Edwin Fabián Sacta Lazo*
efsacta@unae.edu.ec

 Mayra Vanessa Quiroz Cuvi*
mvquiroz@unae.edu.ec

**Universidad Nacional de Educación, Ecuador*



Antecedentes necesarios

Al abordar los estudios referentes a las escuelas regenerativas se evidencia una asociación de términos como *ambientes de aprendizaje*, *sendero pedagógico* y *laboratorio pedagógico transdisciplinar*; todos ellos vinculados al proceso de enseñanza y aprendizaje. Estas nociones se abordan, a continuación, a partir de lo expuesto por diversos autores.

Se considera importante la contribución de León-Corredor *et al.* (2018), quienes realizaron un estudio titulado “Ambientes de aprendizaje”, el cual recibió cofinanciamiento del programa Erasmus+ de la Unión Europea. En este trabajo se buscó determinar que los ambientes de aprendizaje son entornos en los cuales se produce un intercambio de conocimientos, ya sea de manera virtual, presencial o híbrida, y que se encuentran definidos por áreas con un enfoque pedagógico. Ellos argumentan, además, que este puede ser identificado cuando hay una clara distinción espacial o temporal, y que existe una diferencia entre los diferentes espacios.

Asimismo, León-Corredor *et al.* (2018) señalan que un ambiente de aprendizaje puede ser concebido como un concepto vivo, cambiante y dinámico, que tiene la capacidad de transformar a las personas que interactúan en él. Esto puede dar lugar a una noción de aula abierta, la cual puede ser aprovechada de acuerdo con las tareas y objetivos establecidos para la clase. Los propios autores afirman que en un ambiente de aprendizaje es fundamental trabajar y aplicar teniendo en cuenta la accesibilidad de la sociedad, que es muy diversa. Es importante considerar los diferentes ritmos de aprendizaje de los estudiantes para desarrollar las habilidades de todos los involucrados en el proceso formativo.

En relación con lo expuesto, se han considerado los aportes de Wanner *et al.* (2021), quienes —en su estudio acerca de la creación de espacios de aprendizaje y enseñanza para la investigación transformadora y transdisciplinaria, específicamente en el ámbito del laboratorio de innovación transformadora— han establecido que dichos laboratorios en el mundo real se encuentran vinculados a la investigación transdisciplinaria y transformadora centrada en la experimentación. Esto significa que se aplican conocimientos previos desarrollados en la clase y se sigue un proceso de aprendizaje cíclico que parte de la ciencia, pasa por la interacción entre la ciencia y la práctica y continúa con la práctica y la coevaluación. Con estas variables establecidas, es posible obtener un laboratorio con un enfoque transdisciplinario que promueva diferentes formas de consolidar el conocimiento y el aprendizaje de manera conjunta.

Asimismo, Wanner *et al.* (2021) destacan que estos laboratorios poseen un enfoque transdisciplinario que facilita la autoevaluación y la evaluación continua; por lo tanto, los laboratorios pedagógicos transdisciplinarios se presentan como espacios educativos dirigidos hacia la transformación, enfocados en la integración y síntesis de conocimientos impartidos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desde la perspectiva de Collado-Ruano (2016), quien llevó a cabo una investigación que aborda una perspectiva transdisciplinaria y biomimética de la educación para la ciudadanía mundial en la Universidad Federal de Bahía, ubicada en Salvador de Bahía, Brasil, se destaca la importancia de la metodología transdisciplinaria y el principio de biomímesis para fortalecer la conexión entre la educación y la sostenibilidad. En este sentido, la educación para la ciudadanía mundial enfrenta un importante desafío en el siglo XXI, ya que se busca cambiar el concepto tradicional en respuesta a los diversos procesos asociados con la globalización.

No obstante, Collado-Ruano (2016) dice que la educación no puede ofrecer soluciones a corto plazo para resolver los problemas, pero puede contribuir a solucionarlos a mediano y largo plazo, lo cual se convierte en uno de los mayores desafíos. En este sentido, es importante

proponer diversas alternativas creativas que permitan relacionar al ser humano con su entorno.

En consecuencia, es fundamental promover una transformación epistemológica estructural que fomente el desarrollo de un pensamiento complejo; es decir, una perspectiva transdisciplinaria con un enfoque dinámico y armónico. Esto, a su vez, daría lugar a una concepción pedagógica diferente que permita a la comunidad educativa formar parte de una red de aprendizaje con su entorno cercano y, posteriormente, con su entorno más lejano. Todo ello facilitaría que los estudiantes vean el entorno como un proceso de enseñanza-aprendizaje en el que puedan interactuar de manera inclusiva (Collado-Ruano, 2016).

Por su parte, Sarmiento-Berrezueta y García-Gallegos (2022) amplían la caracterización del laboratorio didáctico, al mencionar que este concibe una serie de espacios de aprendizaje organizados de manera intencional y secuencial y que tienen la capacidad de superar los límites disciplinarios, tanto del material concreto como abstracto. De esta manera, pueden ser manipulados para generar procesos de enseñanza-aprendizaje e investigación con el fin de desarrollar propuestas que integren teoría y práctica de forma innovadora para —en última instancia— fortalecer los procesos cognitivos de los docentes involucrados.

Por consiguiente, Sarmiento-Berrezueta y García-Gallegos (2022) sostienen que, para que el proceso de extracción de información del entorno se lleve a cabo en la mente, es esencial que los docentes se encuentren inmersos en diferentes estímulos cognitivos y afectivos. Esto favorecerá la generación de nuevos conocimientos y saberes. Para ello, llegan a definir los laboratorios didácticos transdisciplinares como:

Varios ambientes de aprendizaje, organizados de manera intencional y secuencial, en los que se rompe la frontera de las disciplinas, del material concreto y abstracto, de la manipulación y la investigación, para lograr una propuesta teórico-práctica innovadora, desde el fortalecimiento del proceso cognitivo de los docentes. (p. 21)

Por su parte, Sarmiento-Berrezueta y García-Gallegos (2022) dejan claro el hecho de que, para la implementación de estos laboratorios didácticos transdisciplinarios con estudiantes, deben concebirse senderos pedagógicos que ofrezcan rutas didácticas adecuadas, que faciliten el tránsito por los ambientes de aprendizaje propuestos, contribuyendo así a la adquisición de conocimientos y habilidades de manera progresiva y ajustada al ritmo del alumno.

En su marco metodológico, dicha investigación se encuadró en un paradigma sociocrítico, fundamentándose en la crítica y la reflexión sobre la realidad social. Además, empleó —de manera predominante— el enfoque cualitativo, sobre todo la comprensión de las experiencias y percepciones de los participantes, los cuales fueron 91 docentes de niveles educativos que van desde la educación preescolar hasta el bachillerato (Sarmiento-Berrezueta y García-Gallegos, 2022).

En última instancia, Sarmiento-Berrezueta y García-Gallegos (2022) lograron implementar con éxito un laboratorio didáctico transdisciplinar basado en un sendero pedagógico que constaba de ocho ambientes de aprendizaje. Los resultados del estudio demostraron que los docentes experimentaron un desarrollo significativo de habilidades cognitivas a través de su participación en el laboratorio didáctico. Esta investigación, a partir de lo mencionado, ofrece una perspectiva valiosa sobre cómo un enfoque pedagógico específico —como un laboratorio didáctico transdisciplinario basado en un sendero pedagógico— puede contribuir al desarrollo de habilidades cognitivas en docentes.

Los resultados de esta investigación sugieren que, mediante la implementación de un laboratorio didáctico de este tipo, los docentes pueden apreciar un desarrollo significativo de sus habilidades cognitivas. Esto es fundamental para el diseño, implementación y evaluación de impacto de un modelo educativo de escuela regenerativa (MEER), ya que la calidad de la educación que ofrece depende en gran medida de la capacidad de los docentes para fomentar el pensamiento crítico, la creatividad y el aprendizaje activo en los estudiantes.

Por lo tanto, los aportes de esta investigación resaltan la viabilidad y los beneficios de enfoques pedagógicos innovadores, lo que puede ser

una fuente de inspiración para la implementación exitosa del MEER en las unidades educativas. Incluso, proporciona evidencia sólida de que la adopción de estrategias pedagógicas más dinámicas y transdisciplinarias puede tener un impacto positivo en el desarrollo de habilidades cognitivas en los docentes, lo que —a su vez— beneficia a los estudiantes y fortalece el proceso educativo en su conjunto.

Contextualizando lo regenerativo al ámbito educativo

La palabra *regenerativo* implica la habilidad de restaurar, renovar o mejorar algo a su estado original o incluso mejorar después de haber sido dañado o desgastado. Así pues, se refiere a la capacidad que posee un sistema o proceso para aprovechar de manera más eficiente los recursos disponibles.

Desde la perspectiva de Canossa-Montes de Oca (2021), se destaca que el desarrollo regenerativo se enfoca en la restauración de elementos del entorno a través de la implementación de diferentes estrategias regenerativas por parte de diversos organismos, lo cual permite la maximización del aprovechamiento de los recursos disponibles en dicho entorno. En este sentido, si se aplicara el término *regenerativo* en el contexto educativo, se estaría haciendo referencia a un enfoque pedagógico que busca promover el aprendizaje y desarrollo personal de los estudiantes de manera integral, abarcando no solo la adquisición de conocimientos, sino también el desarrollo social, emocional y ético.

En consecuencia, la implementación de este enfoque pedagógico posibilita la promoción de la autonomía, creatividad y participación de los estudiantes en su proceso de enseñanza-aprendizaje. De esta forma, se busca propiciar el desarrollo de habilidades y valores fundamentales como la resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, empatía, respeto y responsabilidad.

Según Escandell y Pastore (2021), la visión regenerativa de la educación se enfoca en la condición del bien público, el derecho humano y la responsabilidad global; por ende, se requiere de una reformulación

radical del sistema educativo que actualmente se encuentra arraigado en una visión tradicional, aprovechando todos los recursos humanos, educativos y didácticos contemporáneos para contribuir a regenerar el mundo y las conciencias de quienes lo habitamos. De ahí la importancia de pensar en un MEER para las nuevas generaciones.

Sendero pedagógico regenerativo

Según Alonso-Pérez y Gonzáles-Trujillo (2021), los senderos pedagógicos son una actividad significativa que se caracteriza por su capacidad de adaptación a las necesidades de los estudiantes que los realizan. Por lo tanto, se presentan como un recurso que favorece el desarrollo integral de los estudiantes al brindarles la oportunidad de adquirir aprendizajes vivenciales que promueven el funcionamiento del sistema nervioso central, sus relaciones sociales y su compromiso con el cuidado del medioambiente. De esta manera, los senderos pedagógicos se convierten en una herramienta que contribuye a la transformación de la educación en diferentes áreas, abarcando conocimientos más allá del ámbito escolar y fomentando una perspectiva transdisciplinaria en el aprendizaje.

En el contexto educativo, los senderos pedagógicos emergen como una herramienta de transformación que va más allá de los límites tradicionales del ámbito escolar. Estas prácticas pedagógicas promueven una visión integral del aprendizaje al fomentar la adquisición de conocimientos y habilidades de manera interdisciplinaria. Al abrazar un enfoque regenerativo, estos buscan no solo la renovación del proceso educativo, sino también el desarrollo positivo de los estudiantes en su totalidad. De esta manera, contribuyen a una educación más holística y contextualizada con el objetivo de enriquecer la formación en diversas áreas del conocimiento.

Enfatizando en la importancia de llevar a cabo los senderos pedagógicos regenerativos en comunidades rurales del Ecuador, resulta crucial la concepción de rutas diseñadas para la educación y la regeneración ecológica para proporcionar una experiencia de aprendizaje inmersiva,

donde los participantes puedan aprender sobre la biodiversidad, los procesos ecológicos y las prácticas sostenibles al integrar actividades pedagógicas con prácticas de conservación y restauración ambiental como herramientas educativas y de gestión ambiental, las cuales buscan conectar a las personas con su entorno natural para promover la sostenibilidad y la regeneración del ecosistema.

A continuación, se describen cuáles pueden ser los objetivos para implementar los senderos pedagógicos en una comunidad rural: educar a la comunidad sobre la importancia de la conservación y la regeneración de los ecosistemas, fomentar una conexión más profunda entre las personas y la naturaleza, promover prácticas sostenibles y regenerativas en la comunidad, mejorar la salud y la resiliencia del ecosistema local, entre otros.

Para la implementación de los senderos pedagógicos regenerativos en una comunidad rural, se pueden seguir las siguientes fases y momentos:

- Planificación y diseño, donde tienen lugar los momentos:
 - » Evaluación del sitio mediante la realización de un estudio del área para identificar las características naturales, la biodiversidad y las necesidades ecológicas; un mapeo de los puntos de interés ecológico y educativo.
 - » Definición de objetivos claros para el sendero como aumentar la conciencia ambiental, enseñar sobre prácticas agrícolas sostenibles o restaurar áreas degradadas.
 - » Diseño del sendero trazando una ruta que incluya diversas estaciones educativas que aborden temas clave (flora y fauna local, suelos, ciclos del agua, etc.) e incorporando elementos regenerativos como plantaciones de especies nativas, sistemas de captación de agua y áreas de compostaje.
- Desarrollo de contenido educativo, donde se tienen los momentos:
 - » Concepción de materiales educativos mediante la creación de paneles informativos, folletos y guías que expliquen los diferentes aspectos ecológicos y las prácticas regenerativas,

el desarrollo de actividades prácticas y talleres en cada estación del sendero.

- » Integración con el currículo escolar mediante la colaboración con las escuelas locales para integrar el sendero en el currículo de ciencias naturales y estudios ambientales y la organización de visitas escolares y programas de aprendizaje al aire libre.
- Implementación práctica mediante:
 - » La construcción del sendero trabajando con la comunidad para estructurar y señalar el sendero, involucrando a voluntarios y utilizar materiales locales y sostenibles.
 - » El establecimiento de estaciones educativas creando estaciones a lo largo del sendero que ofrezcan información y actividades sobre temas específicos como biodiversidad (identificación de plantas y animales locales), conservación del agua (técnicas de captación y conservación de agua), suelos (importancia de la salud del suelo y prácticas de compostaje, agricultura sostenible (métodos de cultivo que regeneran el suelo y aumentan la biodiversidad), rescate de saberes ancestrales (bailes, vestimenta, canciones, alimentos, costumbres y demás que vale la pena rescatar en la escuela y la comunidad).
- Mantenimiento y monitoreo a través de:
 - » Mantenimiento regular estableciendo un plan de mantenimiento para asegurar que el sendero y sus instalaciones se mantengan en buen estado, involucrando a la comunidad en actividades de mantenimiento como limpieza, reforestación y monitoreo de la biodiversidad.
 - » Monitoreo y evaluación realizando evaluaciones periódicas para medir el impacto del sendero en la educación y en la regeneración del ecosistema, recogiendo el *feedback* de los visitantes y la comunidad para mejorar continuamente el sendero. Promoción y participación comunitaria.

- Promoción del sendero en consideración a:
 - » La utilización de medios locales, redes sociales y eventos comunitarios para promover el sendero y sus actividades, la organización de eventos y talleres regulares para mantener el interés y la participación de la comunidad.
 - » La participación comunitaria al fomentar la participación de la comunidad en todas las etapas del proyecto, desde la planificación hasta el mantenimiento, creando programas de voluntariado y capacitando a líderes comunitarios para que actúen como guías y educadores.

Estas fases y momentos para la implementación de senderos pedagógicos regenerativos son flexibles y adaptables al contexto donde se pretenda implementar. Tal es el caso de la comunidad rural de Amaluza, en Paute, donde se llevó a cabo la experimentación.

Laboratorio pedagógico transdisciplinar regenerativo

Los laboratorios pedagógicos son espacios concebidos para la experimentación, investigación y desarrollo de prácticas pedagógicas innovadoras, tanto en entornos físicos como virtuales. Estos espacios permiten al docente y a los estudiantes comprobar conceptos adquiridos en el aula, lo que se convierte en una fuente de validación o refutación de estos. Según Grijalba y Orozco (2022), los laboratorios pedagógicos ofrecen la oportunidad de utilizar diversos recursos e instrumentos para registrar y analizar datos, lo que permite corroborar la validez del aprendizaje y establecer sus limitaciones en un contexto específico de estudio.

Los laboratorios pedagógicos ofrecen la posibilidad de abordar la resolución de problemas mediante la utilización de diversos materiales didácticos. Tanto el docente como el estudiante pueden ejecutar diferentes actividades experimentales con el fin de lograr los objetivos planteados en las clases teóricas y aplicar estrategias

didácticas efectivas. Grijalba y Orozco (2022) señalan que estos laboratorios también promueven la construcción de conocimiento científico escolar y fomentan la motivación del estudiante hacia el aprendizaje.

Por lo tanto, el laboratorio pedagógico transdisciplinario regenerativo se construye a partir de precedentes como los ambientes de aprendizaje regenerativos y el sendero pedagógico regenerativo. Su propósito es fomentar la reflexión y la evaluación continua de las prácticas educativas con el objetivo de mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

En resumen, los laboratorios pedagógicos son espacios que promueven la innovación y la transformación en la educación a través del trabajo colaborativo y la experimentación constante.

Secuencias de aprendizaje

La secuencia de aprendizaje, también denominada secuencia didáctica, representa una estrategia fundamental empleada por los docentes para estructurar y ordenar el contenido de una asignatura, buscando facilitar y enriquecer el proceso de aprendizaje del estudiante. Díaz-Barriga (2013) explica que esta secuencia didáctica se presenta como una necesidad operativa esencial para organizar de manera efectiva las actividades de aprendizaje, ya sea en un entorno presencial o virtual, con el propósito de lograr un desarrollo óptimo de los conocimientos y habilidades por parte de los estudiantes.

Esta metodología se basa en la selección y secuenciación adecuada de los contenidos, la elección de estrategias pedagógicas pertinentes, así como de la planificación y evaluación continua del proceso educativo. De esta forma, la secuencia de aprendizaje se configura como un instrumento clave en la práctica docente, brindando un marco estructurado que propicia la adquisición de nuevos conocimientos y la consolidación de competencias por parte de los estudiantes.

Transformación pedagógica: explorando los fundamentos de un modelo educativo

En el ámbito educativo, un modelo es una sistematización abstracta que simplifica y estructura procesos y conceptos para mejorar la comprensión y predicción de situaciones vinculadas al proceso de enseñanza-aprendizaje, ofreciendo herramientas cognitivas y teóricas que asisten a los docentes, investigadores y responsables de decisiones para perfeccionar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En este sentido, Valle-Lima (2007) define al modelo como una representación idealizada y estructurada del objeto o fenómeno de estudio, mediante la cual se abstraen los elementos esenciales y las relaciones que lo componen para elevar su comprensión, su análisis, descomposición, la experimentación y manipulación de los mismos.

En general, se ha visto el modelo educativo como un conjunto estructurado de principios, recursos y prácticas educativas que se utilizan para guiar y dirigir el proceso educativo en una institución. Sobre esto, Valle-Lima (2007) expresa:

El modelo educativo se define como la representación de aquellas características esenciales del proceso para la formación del hombre, o de sus partes, en un plano social general, con el fin de proporcionar una base teórica y metodológica que permita la organización coherente de los contenidos curriculares, la implementación de estrategias de enseñanza efectivas, la evaluación del aprendizaje y el desarrollo de competencias y habilidades en los estudiantes. (p. 11)

Precisiones subsecuentes sobre las escuelas regenerativas

El término *escuela* se refiere comúnmente a las instalaciones educativas diseñadas para impartir formación a futuros profesionales. Según González (1999), también se refiere a las medidas administrativas que buscan crear una cultura de calidad en el aprendizaje dentro de las

instituciones educativas, promoviendo el desarrollo de docentes innovadores dispuestos a brindar una enseñanza significativa que lleve a los estudiantes a alcanzar la excelencia.

Por otro lado, según Dietz (2021), el término *escuela* se refiere a un espacio de participación en el que la ciudadanía en general puede aprender, experimentar y poner a prueba ideas relacionadas con la educación. La misión de la escuela es transformar los procesos pedagógicos para abordar las realidades sociales y extender su impacto más allá de los límites del aula.

Ambas concepciones de escuela pueden interpretarse desde una perspectiva regenerativa en el contexto educativo, puesto que dichas interpretaciones buscan revitalizar y mejorar la calidad de la educación a través de la promoción de enfoques innovadores. Cabe destacar que ambas propuestas apuntan a una renovación y expansión del papel tradicional de la escuela con el propósito de adecuarse a las cambiantes necesidades de la sociedad y generar un impacto más significativo en el ámbito educativo. En ambos casos, se persigue una transformación positiva en la educación para alcanzar una mejora continua y adaptarse a los desafíos actuales y futuros.

En el actual contexto educativo, se ha convertido en una prioridad la búsqueda de modelos educativos innovadores que puedan adaptarse a las cambiantes necesidades de la sociedad. En respuesta a este desafío, surge la escuela regenerativa como un modelo educativo que se basa en la integración armoniosa de tres pilares fundamentales: los ambientes de aprendizaje regenerativos, el sendero pedagógico regenerativo y el laboratorio pedagógico transdisciplinar regenerativo. Su propósito principal radica en lograr una adaptación proactiva y eficiente al entorno, con el objetivo de suscitar un impacto significativo en el ámbito educativo.

En cuanto a su estructura, la escuela regenerativa se concibe como un modelo holístico donde convergen tres pilares fundamentales. En primer lugar, los ambientes de aprendizaje regenerativos ofrecen entornos flexibles e interactivos, donde los estudiantes pueden explorar, investigar y construir su conocimiento de manera significativa. La creatividad, la

colaboración y la autonomía del estudiante son fomentadas, lo que los convierte en actores activos de su proceso de aprendizaje.

El segundo pilar, el sendero pedagógico regenerativo, se centra en la creación de rutas personalizadas y contextualizadas para el desarrollo del currículo. Aquí se consideran las habilidades, intereses y necesidades individuales de los estudiantes, promoviendo una educación para todos y adecuada a sus particularidades. De esta forma, se intenta vincular los contenidos curriculares con la realidad del estudiante para motivarlos a explorar y construir su propio conocimiento.

El tercer pilar, el laboratorio pedagógico transdisciplinar regenerativo, representa un espacio de encuentro entre diferentes áreas del conocimiento. En estos laboratorios se fomenta el diálogo, la interacción y la colaboración entre docentes y estudiantes, propiciando la experimentación y la resolución de problemas complejos. Así, se promueve el pensamiento crítico, la creatividad y la innovación; por lo tanto, se enriquece el proceso educativo y se logra ciudadanos más informados y reflexivos.

Por lo tanto, la escuela regenerativa persigue un propósito central: establecer una educación que se adapte proactivamente a las cambiantes necesidades de la sociedad contemporánea. Al integrar sus pilares, pretende impactar de manera significativa en el ámbito educativo, formando ciudadanos capaces de enfrentar los retos y desafíos actuales y futuros. La mejora continua del sistema educativo es un objetivo esencial, ya que promueve la excelencia académica, el desarrollo de habilidades socioemocionales y el compromiso con el bienestar de la comunidad y el medioambiente.

Entre los beneficios de este enfoque se destaca la formación de estudiantes autónomos, capaces de aprender a lo largo de toda la vida. Asimismo, se fomenta la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas; habilidades cruciales en el mundo actual. Además, la escuela regenerativa promueve la conciencia ambiental y la sostenibilidad con el fin de establecer un impacto positivo en el entorno. Su enfoque holístico estima formar ciudadanos conscientes, comprometidos y preparados para enfrentar los retos del siglo XXI, lo que denota una contribución al desarrollo sostenible de la sociedad.

A partir del análisis hasta aquí realizado, para esta investigación se define la escuela regenerativa como un espacio educativo y de enseñanza-aprendizaje que integra los pilares fundamentales: ambientes de aprendizaje regenerativos, sendero pedagógico regenerativo y laboratorio pedagógico transdisciplinar regenerativo; lo que permite a los actores del proceso educativo —docentes, directivos, estudiantes y miembros de la comunidad— adaptarse a las necesidades cambiantes de la sociedad y generar un impacto significativo en el ámbito educativo, desde la mejora continua.

Proponiendo un modelo educativo de la escuela regenerativa

El MEER requiere de ciertos componentes precursores como la adaptación de espacios físicos a ambientes de aprendizaje regenerativos, la implementación de un sendero pedagógico regenerativo y la construcción de un laboratorio pedagógico transdisciplinario regenerativo.

Cada uno de estos elementos contribuye a la formación integral del educando, no solo desde el punto de vista académico, sino también en términos de su desarrollo personal y social. La creación de un entorno de aprendizaje regenerativo es crucial para la promoción de un ambiente académico sostenible y nutritivo. Por su parte, el sendero pedagógico regenerativo ofrece una ruta didáctica que facilita la adquisición de competencias y habilidades de manera progresiva y ajustada al ritmo del estudiante. En cuanto al laboratorio pedagógico transdisciplinario regenerativo, este aporta un espacio de experimentación y aplicación práctica de los conocimientos adquiridos, favoreciendo el enfoque transversal y la integración de diversas disciplinas en el proceso de aprendizaje.

Cada uno de estos métodos y estrategias aporta una faceta distintiva al proceso de enseñanza-aprendizaje, dado que alienta el pensamiento crítico, la cooperación, la creatividad y la autodisciplina del alumnado. La utilización combinada de estos recursos, alineada con los principios y objetivos de la escuela regenerativa, tiene el potencial de impulsar un

cambio significativo en la educación, orientándola hacia un modelo más inclusivo, participativo y sostenible.

Para planificar el MEER —como una propuesta pedagógica innovadora y adaptable que puede tener una amplia aplicación en distintos campos de la ciencia, debido a su flexibilidad inherente— permite su adaptación según las necesidades educativas específicas de los estudiantes y promueve un aprendizaje integrado y participativo.

El MEER tiene como premisa básica la creación de entornos educativos sostenibles y resilientes que fomenten una relación armónica entre el individuo, la sociedad y el medioambiente. Con ello se alcanza la regeneración, sobre todo cuando se convierte en un proceso activo y continuo de renovación y reconstitución y se asume a la educación no como una mera transmisión de conocimientos, sino como un proceso integral que contribuye a la formación de ciudadanos conscientes y comprometidos con el bienestar de su entorno.

Este modelo puede ser aplicado en cualquier disciplina científica y adaptado a diferentes contextos educativos. Su flexibilidad radica en su capacidad para integrar diversas metodologías y enfoques pedagógicos, siempre con el objetivo de promover una educación que favorezca la inclusión, la equidad y el respeto por la diversidad. Es importante mencionar que, para la construcción del modelo educativo, se tomó en cuenta las recomendaciones y observaciones aportadas por los docentes e investigadores con experiencia en el tema de la educación ambiental.

Dentro del MEER se enfatiza la importancia de la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, promoviendo la curiosidad, la creatividad y el pensamiento crítico. Además, este modelo pedagógico pone especial énfasis en la conexión entre la teoría y la práctica; lo que fomenta el aprendizaje experiencial y la aplicación de los conocimientos adquiridos en situaciones reales y relevantes. Su adopción puede significar un paso importante hacia una educación más inclusiva, participativa y consciente de los retos y responsabilidades que enfrentamos como sociedad en relación con nuestro entorno.

Este modelo se caracteriza por su adaptabilidad y su relación contextual con el sistema educativo nacional, aunque con un énfasis en la

transformación de las metodologías pedagógicas. Se emplean espacios variados para este proceso, los que pueden ubicarse tanto dentro como fuera del aula tradicional y deben cultivar el respeto y la protección del medioambiente, ya que en este contexto es factible desarrollar diferentes entornos de aprendizaje regenerativo.

El MEER contempla a la educación desde una óptica extensa, sosteniendo que la escuela debería ser no solamente un lugar para el aprendizaje, sino también un espacio donde se creen ambientes físicos contextualizados y enriquecidos con una pluralidad de recursos educativos. Este modelo fomenta la creación de una comunidad educativa donde se ejerce una corresponsabilidad constante. Los aprendizajes surgen a través de la colaboración, la cooperación, la reflexión y el desarrollo de habilidades de pensamiento, toma de decisiones y pensamiento crítico. En adición, los roles de los diversos actores involucrados en el proceso educativo adquieren una dinámica participativa y corresponsable.

La implementación de este modelo educativo proporcionará un sólido fundamento para la toma de decisiones en establecimientos académicos, fomentando la innovación y la autonomía individual, ajustándose a las circunstancias específicas de cada contexto. Este modelo posibilitará la integración de diversos componentes pedagógicos como directrices curriculares, capacitación docente, evaluación educativa contextualizada y holística, entornos de enseñanza y recursos educativos, entre otros aspectos. Además, favorecerá la coherencia de las políticas educativas en relación con la convivencia, inclusión, participación y gestión educativa y administrativa.

Reinventando la educación: construyendo el MEER para el proceso de enseñanza-aprendizaje

El MEER, dirigido al proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes, se caracteriza por su combinación de las relaciones y vínculos entre los miembros de la comunidad educativa con los entornos de aprendizaje

regenerativos inherentes a la misma. Su interacción y los vínculos generados conforman un ambiente innovador en la educación para que las instituciones puedan desarrollar prácticas educativas novedosas, pertinentes y significativas para sus participantes.

Por lo tanto, el MEER se constituye como un enfoque de enseñanza novedoso que pone énfasis en la interconexión entre los individuos, la naturaleza y la comunidad. Algunas directrices pedagógicas para la implementación del MEER incluyen:

- Enfoque en la regeneración: lo que significa que la instrucción se basa en el entendimiento de los sistemas naturales y en la concepción de soluciones sostenibles.
- Promover un aprendizaje activo y participativo: los estudiantes deben ser partícipes en proyectos prácticos y colaborativos. Los educadores deben estimular la curiosidad y el pensamiento crítico en los estudiantes, incentivándolos a explorar y descubrir por sí mismos.
- Incorporar temas locales y globales: la enseñanza debe centrarse tanto en cuestiones locales como globales. Los estudiantes deben adquirir conocimientos sobre su comunidad local y la conexión entre su vida y el mundo en general.
- Fomentar el desarrollo de habilidades socioemocionales: la enseñanza debe incluir el desarrollo de habilidades socioemocionales como la empatía, cooperación, comunicación efectiva y resolución de conflictos.
- Orientarse hacia la sostenibilidad: los estudiantes deben aprender sobre la conservación de los recursos naturales y la importancia de coexistir en armonía con el medioambiente.
- Incentivar la construcción de comunidad y colaboración: la enseñanza debe enfocarse en la edificación de una comunidad fuerte y colaborativa en la que los estudiantes sean animados a trabajar conjuntamente.
- Articular con armonía la implementación de los laboratorios didácticos transdisciplinarios, los senderos pedagógicos y ambientes de aprendizaje en la escuela regenerativa: es decir,

integrar diversas estrategias y enfoques educativos para promover un aprendizaje holístico y sostenible. Para ello, se emplearán las siguientes acciones:

- » Definición de la visión y los objetivos de la escuela regenerativa centrada en la sostenibilidad, la regeneración ecológica y el aprendizaje integral.
- » Delimitación de los objetivos, los cuales deben estar centrados en promover la integración de disciplinas para abordar problemas complejos de manera holística, fomentar la conexión de los estudiantes con la naturaleza y su entorno y desarrollar habilidades prácticas y teóricas para la sostenibilidad y la regeneración.
- » Concepción de un diseño curricular integrado, caracterizado por un currículo transdisciplinar que integre ciencias, matemáticas, artes, humanidades y educación ambiental, utilizando proyectos y temas centrales que aborden problemas del mundo real y permitan a los estudiantes aplicar conocimientos de diferentes disciplinas. Incluye proyectos basados en problemas que requieran el uso de los laboratorios didácticos, los senderos pedagógicos y los ambientes de aprendizaje. Por ejemplo: restauración de un ecosistema local, diseño de un jardín comunitario o estudio de la biodiversidad local.
- » Implementación de laboratorios didácticos transdisciplinares que faciliten la experimentación y el aprendizaje práctico en varias disciplinas, equipando los laboratorios con materiales y tecnologías sostenibles, planificando actividades y experimentos que aborden temas como la biodiversidad, la energía renovable, la gestión del agua y la agricultura sostenible. Por ejemplo: experimentos sobre compostaje, estudios de calidad del agua o proyectos de energía solar.
- » Desarrollo de senderos pedagógicos regenerativos que incluyan estaciones educativas sobre diferentes aspectos del ecosistema local, incorporando prácticas regenerativas como la reforestación, la creación de hábitats para la fauna local y la

conservación del suelo. Además, la integración en el currículo, utilizando los senderos pedagógicos como extensiones del aula, donde los estudiantes pueden aprender a través de la observación, la participación activa, excursiones y actividades regulares en los senderos; lo que supone una adhesión de estas experiencias en las lecciones diarias.

- » Creación de ambientes de aprendizaje sostenibles mediante el diseño de aulas y espacios de aprendizaje al aire libre que aprovechen los recursos naturales y fomenten el aprendizaje activo, empleando tecnologías sostenibles que reduzcan el impacto ambiental como paneles solares, sistemas de captación de agua de lluvia y materiales de construcción sostenibles. Asimismo, con el fomento de espacios de colaboración entre estudiantes, profesores y la comunidad. Por ejemplo: salones multifuncionales, espacios comunes para proyectos, zonas de reflexión y meditación.
- » Formación y capacitación del personal al proporcionar un sistema de educación continua para el personal docente en metodologías transdisciplinarias, prácticas sostenibles y enfoques regenerativos; ofreciendo talleres y cursos sobre la integración de laboratorios didácticos, senderos pedagógicos y ambientes de aprendizaje; desarrollando líderes educativos que puedan guiar y motivar a otros en la implementación de prácticas regenerativas y sostenibles y creando equipos de trabajo interdisciplinarios para planificar y ejecutar proyectos.
- » Participación y colaboración comunitaria. Esto supone involucrar a la comunidad local en el diseño, la implementación y el mantenimiento de los laboratorios, senderos y ambientes de aprendizaje; tanto como organizar eventos comunitarios, talleres y jornadas de puertas abiertas. Al mismo tiempo, establecer alianzas con expertos en sostenibilidad, ecología y educación para enriquecer los programas y proyectos

escolares, invitando a profesionales y académicos a participar en actividades educativas y ofrecer charlas y talleres.

- » Evaluación y mejora continua. Para ello, se pueden emplear estrategias como el establecimiento de sistemas de monitoreo y evaluación para medir el impacto de las iniciativas educativas y ambientales; recogiendo *feedback* de estudiantes, profesores y la comunidad para mejorar continuamente los programas y proyectos; fomentar una cultura de reflexión y adaptación, donde las experiencias y los aprendizajes se utilicen para mejorar las prácticas y estrategias educativas mediante revisiones periódicas del currículo y los proyectos para asegurar que se alineen con los objetivos de sostenibilidad y regeneración.

Resulta fundamental destacar que la esencia del MEER radica en la capacidad de los educadores para adaptar sus estrategias didácticas con el fin de responder a las necesidades y capacidades de sus alumnos. Esta adaptación se consigue fomentando las conexiones entre los individuos, la naturaleza y la comunidad en su totalidad.

El MEER se sustenta en un enfoque educativo centrado en el estudiante, donde el docente desempeña un papel de facilitador y orientador en el proceso de aprendizaje. Para materializar este modelo, es crucial establecer una estructura integrada por tres componentes clave: ambientes regenerativos de aprendizaje, sendero pedagógico regenerativo y laboratorio pedagógico transdisciplinario regenerativo. Cada uno de estos elementos desempeña una función vital en la promoción de prácticas educativas sostenibles, integrales y contextualizadas.

Desde esta perspectiva, el MEER busca lograr un equilibrio entre el conocimiento teórico y la práctica, además de la integración de saberes locales y la cultura comunitaria en el proceso educativo. De este modo, se consigue una educación integral que favorece el desarrollo completo de los estudiantes y la formación de ciudadanos comprometidos con su entorno social y ambiental.

Figura 1. Estructura organizacional del MEER



Fuente: adaptación de la Figura 2 (capítulo 1, p. 15)

Transformando vidas y empoderando comunidades: el propósito del MEER

El propósito del MEER radica en brindar una formación integral fundamentada en la sostenibilidad y la regeneración. Este enfoque pretende cultivar la relación entre la humanidad y la naturaleza, capacitando a los estudiantes para abordar los retos sociales y ambientales. Se promueve la colaboración, el trabajo conjunto, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), la capacidad para el pensamiento crítico y creativo y la implementación de soluciones prácticas y sostenibles.

Este modelo, adicionalmente, tiene como propósito potenciar la independencia individual y el desarrollo de competencias en comunicación, solución de problemas y pensamiento analítico en los estudiantes. Se prevé que los estudiantes evolucionen como investigadores reflexivos, comunicativos y sensibles para promover la paz y demostrar responsabilidad hacia sí mismos, la naturaleza y el desarrollo sustentable.

El MEER persigue, de igual manera, la participación de los estudiantes en la edificación de una sociedad democrática, justa, inclusiva e intercultural. Asimismo, busca el desarrollo de aptitudes socioemocionales complementarias a su formación cognitiva. La corresponsabilidad y la participación educativa difunden las cualidades fomentadas en los alumnos al conjunto de la comunidad educativa.

Un camino hacia la renovación: la implementación del MEER

La implementación del MEER se basa en los principios esenciales que respaldan la configuración de ambientes de aprendizaje regenerativos, el sendero pedagógico regenerativo y el laboratorio pedagógico transdisciplinario regenerativo. La ejecución de este modelo se efectúa mediante las actividades pertinentes a cada uno de los roles dentro de la comunidad educativa.

En este sentido, tanto docentes como estudiantes juegan un papel dinámico en el proceso de enseñanza y aprendizaje, mientras que los directivos se centran en la administración escolar. Las familias cumplen un papel crucial en la cooperación y el compromiso con el proceso educativo, a la vez que la comunidad en su totalidad interactúa con las instituciones educativas como un espacio de convergencia y aprendizaje continuo.

Despertando la pasión por el aprendizaje: la experiencia de los estudiantes en el MEER

El MEER representa un desplazamiento significativo en su orientación, dado que se aleja de una concentración excesiva en la transmisión de conocimientos hacia una comprensión más profunda del proceso de aprendizaje. Se acepta que este proceso se despliega mediante la implicación conjunta de docentes y estudiantes en actividades investigativas.

Tales actividades se dirigen a estimular habilidades socioemocionales y competencias, las que alientan un aprendizaje constante a lo largo de la vida, adaptándose a una variedad de contextos. En este escenario, los estudiantes se comprometen en experiencias colaborativas con la comunidad, en las que su entorno es valorado e integrado; lo que supone la configuración del modelo educativo de la escuela regenerativa.

Los estudiantes sienten una satisfacción durante el proceso de aprendizaje, adquieren competencias que les permiten decidir de forma autónoma y asumir la responsabilidad de su propio crecimiento. Muestran un compromiso constructivo hacia su formación educativa y poseen un entendimiento profundo de la relevancia de su participación activa e integral en ambientes educativos que sean efectivos y seguros. Además, demuestran la habilidad para reconocer y apreciar sus capacidades individuales, y cultivan una mentalidad curiosa y orientada hacia la búsqueda de la excelencia, tanto en el terreno académico como en su evolución personal. Asimismo, el estudiante forja un camino vital que será determinante en cómo empleará los conocimientos adquiridos; esto se consigue a través de una reflexión constante sobre su proceso de aprendizaje.

En el marco del MEER, se establece la expectativa de que los infantes, adolescentes y adultos que participan de forma activa en su proceso educativo —además de fomentar valores de igualdad, justicia, solidaridad e innovación—, logren cultivar habilidades para:

- Fomentar su propia motivación, alcanzando autonomía en su proceso de aprendizaje y aplicando los conocimientos adquiridos en distintos contextos. Adicionalmente, desarrollar la confianza requerida para ensayar nuevas estrategias y explorar nuevos saberes, manteniendo una comprensión clara de sus propias facultades de aprendizaje a lo largo de su vida y fortaleciendo sus habilidades socioemocionales.
- Regular su propio aprendizaje y evaluar su eficiencia a través de procesos metacognitivos que les permitan cumplir los objetivos educativos fijados.

- Cultivar habilidades y competencias que promuevan la integridad personal, el respeto hacia los demás, así como el cuidado y respeto del medioambiente.
- Impulsar la igualdad de oportunidades, la honestidad académica y una conducta ética.

Guiando la transformación educativa: el rol de los docentes en el MEER

El propósito de las decisiones pedagógicas del docente es consolidar el enfoque innovador a través de la implementación de estrategias basadas en la investigación-acción y la sistematización de sus prácticas. Estas acciones están destinadas a construir redes de conocimiento que estimulen la colaboración y la coordinación de los docentes en la labor transdisciplinaria. Esto, a su vez, les capacitará para operar de manera más eficaz en el laboratorio pedagógico transdisciplinario regenerativo.

El docente elabora el proceso de enseñanza-aprendizaje regenerativo al adoptar un enfoque colaborativo y cooperativo, con el fin de generar experiencias que propicien aprendizajes profundos y significativos. Estas experiencias se fundamentan en el diálogo, la reflexión y la experimentación, y tienen por objeto incentivar niveles de metacognición en el proceso de aprendizaje. Se enfoca en un proceso de aprendizaje que implica tanto la adquisición de conocimientos como el desaprendizaje y el cuestionamiento de las ideas preexistentes; todo ello con el objetivo de estimular un modo de aprender y desaprender de forma regenerativa.

El docente asume diversos roles como tutor, mentor y mediador. En este sentido, muestra habilidades para ofrecer orientación que fomente el desarrollo holístico de los estudiantes. Así, su labor implica mediar en la transferencia de conocimientos, guiar en la adquisición de nuevos aprendizajes y actuar como mentor en la construcción del proyecto de vida de los estudiantes. El proceso de aprendizaje engloba varios entornos que realzan el conocimiento adquirido y las experiencias individuales o colectivas para lograr un equilibrio emocional y afectivo en los estudiantes.

El docente acompaña y respalda el desarrollo de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje, adaptando estrategias tanto a nivel colectivo como individual para atender la diversidad existente en el aula. Dentro del MEER, el docente se mantiene en constante actualización de su propio aprendizaje. Además, los docentes poseen la autonomía para elaborar planes de formación personalizados, que se ajusten a sus intereses y necesidades específicas de desarrollo profesional. Estos planes se orientan hacia una mejora continua de su práctica educativa.

El papel del docente también supone promover una postura de indagación y búsqueda continua de conocimiento, manteniéndose actualizado respecto a los progresos científicos y tecnológicos. Esto les habilitará para introducir y aplicar enfoques pedagógicos novedosos que se adecuen a las necesidades de aprendizaje de cada estudiante y del conjunto del grupo; a la par, que se promueva la sostenibilidad medioambiental. En este escenario, la adopción de este modelo adquiere relevancia particular, dado que busca sustituir el modelo de enseñanza tradicional por el MEER. Por tanto, resulta esencial:

- Estimular el progreso del razonamiento lógico, crítico y creativo en los estudiantes, incentivando un aprendizaje integral que englobe valores, conciencia intercultural y comunicación desde perspectivas culturales basadas en la identidad, ciudadanía, inclusión y globalización.
- Propiciar el desarrollo de habilidades de pensamiento de alto nivel en los estudiantes, profundizando en sus inquietudes, cultivando la autoconciencia y el conocimiento del mundo y fomentando el buen discernimiento y la habilidad de aprendizaje continuo; es decir: la habilidad de aprender a aprender.
- Utilizar diversas metodologías, recursos y estrategias de enseñanza que promuevan el aprendizaje transdisciplinario, cooperativo y colaborativo en contextos locales y globales, estableciendo nexos entre los conceptos y la vida personal y aplicando los conocimientos adquiridos.
- Incitar la investigación y el desarrollo de proyectos innovadores.

- Establecer lazos con la familia y la comunidad para robustecer las relaciones educativas.

Los líderes educativos desempeñan un papel esencial como asesores pedagógicos y aliados de toda la comunidad educativa. Asumen la responsabilidad de mantener las relaciones sistémicas, identificando oportunidades y desafíos clave para crear un ambiente de respeto y fomentar una cultura de paz en el proceso educativo. Estas relaciones no se limitan únicamente al entorno interno de la escuela, sino que se extienden hacia la comunidad para asegurar su participación e implicación en la educación. La administración escolar se conceptualiza como un equilibrio que facilita la configuración de experiencias de aprendizaje sólidas para todos los participantes. El personal educativo en su conjunto es reconocido como un componente crucial de la comunidad educativa, dado que representa un elemento fundamental en el contexto del MEER. Su función primordial consiste en impulsar y consolidar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, además de complementar la labor desempeñada por los docentes.

Creando conexiones significativas: el diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje en el MEER

El diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje en el MEER se centra en la educación holística de los estudiantes, ya que impulsa su desarrollo cognitivo, emocional, social y ético.

Los líderes educativos, profesores y miembros de la comunidad educativa implementan estrategias metodológicas fundamentadas en enfoques pedagógicos y filosofías que incitan al aprendizaje activo y continuo. La tecnología se emplea como un recurso auxiliar del aprendizaje para reforzar las habilidades obtenidas durante el proceso educativo.

Las decisiones pedagógicas se apoyan en el currículo nacional, el cual es adaptable y flexible según las necesidades e intereses de los estudiantes en el entorno educativo. El aprendizaje se contextualiza para incorporar las influencias ambientales. Adicionalmente, se promueve el

aprendizaje al vincular los conocimientos adquiridos con el saber científico y adoptar una postura crítica y propositiva frente a los desafíos a nivel local, nacional y global.

Se emplean múltiples recursos educativos, los que abarcan desde materiales concreto, digitales y de consulta. Los docentes elaboran recursos educativos adicionales en función de las necesidades y objetivos de aprendizaje de los estudiantes. Las estrategias metodológicas y los recursos educativos se utilizan para estructurar espacios de aprendizaje que permiten a los estudiantes experimentar y reflexionar sobre el aprendizaje derivado de estas experiencias. La evaluación es continua y se concentra tanto en aspectos cuantitativos como cualitativos del aprendizaje. La escuela se fusiona con la comunidad, posibilitando la extensión de los estudiantes hacia el exterior y la inclusión de la comunidad en el interior. Todos los miembros de la comunidad educativa poseen un compromiso compartido y participativo en la formación integral de los estudiantes.

Trascendiendo las calificaciones: la evaluación del aprendizaje en el MEER

Dentro de un MEER, la evaluación del aprendizaje aspira a valorar el desarrollo integral de los estudiantes, más allá de su conocimiento puramente académico.

La evaluación se centra en valorar las competencias sociales, emocionales y éticas, así como el compromiso de los estudiantes con la comunidad y el entorno ecológico. Algunas modalidades de evaluar el aprendizaje en el MEER son mediante la creación de portafolios que reflejen el proceso de aprendizaje, la evaluación basada en competencias, la autoevaluación y coevaluación, la asignación de proyectos que requieran la aplicación de los conocimientos y habilidades obtenidos y la retroalimentación. Es relevante señalar que la evaluación no se limita al rendimiento individual del estudiante, sino también a su impacto en la comunidad y el entorno ambiental.

El propósito de la evaluación es optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y promover el compromiso de los estudiantes con la comunidad y el entorno ambiental a través de la implementación de metodologías activas y lúdicas y mediante una evaluación continua que se centra en aspectos cualitativos y proporciona retroalimentación tanto en el proceso de construcción del conocimiento como en el recorrido educativo del estudiante.

Además, la comunidad reconoce y aprecia el proceso de evaluación como una herramienta para progresar y mantener la innovación en la educación. En este proceso, se espera que los errores se transformen en oportunidades de aprendizaje y se tomen decisiones fundamentadas y efectivas a través de una retroalimentación empática que ayude a superar los obstáculos, involucrando a estudiantes, docentes, autoridades y familias.

Construyendo juntos el cambio: la integración de la comunidad educativa en el MEER

Los pilares esenciales del MEER están representados por los estudiantes, docentes, directivos, personal educativo, familias y la comunidad en general. Cada uno de estos actores constituye un componente integral de la comunidad educativa y desempeña un papel imprescindible en el abordaje educativo. La corresponsabilidad denota un compromiso y empeño compartido y participativo por parte de todos los actores inmersos en la comunidad educativa. Su meta primordial radica en garantizar una formación integral de los estudiantes.

Dentro de esta comunidad educativa, las familias desempeñan un papel crucial. Su contribución es vital y se centra en los siguientes aspectos:

- Ser copartícipes en la educación de sus hijos, hijas o representados, brindándoles apoyo y acompañamiento en su proceso de aprendizaje, así como en la formulación y logro de sus objetivos personales.

- Mantenerse informados, participar y colaborar de forma activa en el progreso educativo de sus hijos, hijas o representados al involucrarse en las actividades que fomentan su desarrollo integral.
- Ofrecer el soporte emocional necesario a sus hijos, hijas o representados y constituirse como el pilar central de su crianza y educación, inculcándoles valores a través del ejemplo y su aplicación diaria.

La comunidad asume la obligación de resguardar y mantener la institución educativa de la misma forma que lo haría con su propia vivienda, y se compromete a preservar el medioambiente que la circunda. Adicionalmente, propicia la interrelación y la cooperación entre la institución educativa y las organizaciones públicas, privadas y de la sociedad civil aledañas, donde pueden:

- Intervenir de manera activa y dinámica en la comunidad educativa mediante el intercambio de saberes y experiencias.
- Optimizar la comunicación y las relaciones con las instituciones educativas, robusteciendo los vínculos de cooperación.

El MEER evidencia una participación activa por parte de la comunidad en entornos de aprendizaje que van más allá de aspectos físicos para fomentar el desarrollo holístico de los estudiantes. Dichos espacios se distinguen por incorporar elementos humanos, recursos, componentes curriculares y metodológicos que facilitan el proceso educativo.

En esta perspectiva, el centro educativo adopta un enfoque que destaca la importancia del arte y la estética, superando la concepción tradicional del aula. Se impulsan entornos colaborativos, participativos, innovadores y enriquecidos con una diversidad de recursos pedagógicos. De este modo, el aprendizaje sobrepasa los límites físicos y se propaga a todos los espacios, tanto internos del centro educativo como externos en la comunidad. Los docentes —conocedores de este modelo educativo— proponen retos que estimulan la curiosidad de los alumnos y aportan al fortalecimiento del aprendizaje a lo largo de la vida, adaptándose a las características del entorno.

Conclusiones

A partir de la sistematización realizada, se puede afirmar que la correcta concreción del MEER, en una comunidad educativa, contribuye a:

- El fomento de un aprendizaje holístico, pues la integración de conocimientos mediante la articulación de laboratorios didácticos transdisciplinares, senderos pedagógicos y ambientes de aprendizaje permite a los estudiantes adquirir conocimientos de diversas disciplinas de manera integrada; lo que promueve un entendimiento más completo y profundo de los temas ambientales y científicos, rompiendo las barreras entre las materias tradicionales y desarrollando habilidades múltiples, ya que los estudiantes no solo adquieren conocimientos teóricos, sino que también desarrollan habilidades prácticas, críticas y de resolución de problemas al enfrentarse a desafíos reales y aplicarlos en contextos diversos.
- La promoción de la sostenibilidad y la regeneración, pues, al integrar estos enfoques educativos, las escuelas pueden enseñar prácticas sostenibles y regenerativas de manera efectiva. Los estudiantes aprenden sobre la importancia de la conservación, la gestión de recursos y la regeneración ecológica a través de experiencias directas y proyectos prácticos que traen un impacto ambiental positivo, ya que la implementación de senderos pedagógicos y laboratorios orientados a la sostenibilidad contribuye directamente a la mejora del entorno natural, creando espacios que educan, restauran y conservan los ecosistemas locales.
- La conexión con el entorno natural y la comunidad, pues la integración de estos elementos en una escuela regenerativa fomenta una mayor conexión entre los estudiantes, la comunidad y el entorno natural, mediante la participación activa en proyectos comunitarios y actividades al aire libre que refuerzan el sentido de pertenencia y responsabilidad hacia el medioambiente, a la vez que los estudiantes aprenden en contextos reales, lo que

aumenta la relevancia y aplicabilidad de sus conocimientos. Esta conexión con el entorno local y la comunidad refuerza la educación ambiental y la sensibilización hacia los problemas ecológicos y sociales.

El fomento de la innovación y la creatividad, dado que los laboratorios didácticos transdisciplinares y los ambientes de aprendizaje diversificados proporcionan espacios donde los estudiantes pueden experimentar, innovar y crear soluciones a problemas complejos. Este enfoque estimula la creatividad y el pensamiento crítico: habilidades esenciales para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Por otra parte, la implementación de senderos pedagógicos y actividades al aire libre permite el uso de metodologías activas de aprendizaje como el ABP y la indagación, los cuales fomentan una participación más activa y comprometida de los estudiantes en su proceso educativo.

Referencias bibliográficas

- Alonso-Pérez, L. y Gonzáles-Trujillo, J. (2021). *Los senderos como recurso educativo* [Tesis de grado, Universidad de la Laguna]. Repositorio de la Universidad de la Laguna. <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/24247/Los%20senderos%20como%20recurso%20educativo.pdf?sequence=1>
- Canossa-Montes de Oca, H. (2021). Evolución del concepto calidad y aporte al desarrollo regenerativo desde la estrategia empresarial. *Perspectiva Empresarial*, 8(2), 48-64. <https://www.redalyc.org/journal/6722/672271875005/html/>
- Collado-Ruano, J. (2016). Una perspectiva transdisciplinar y biomimética de la educación para la ciudadanía mundial. *Educere*, 20(65), 113-129. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35646429012.pdf>
- Díaz-Barriga, Á. (2013). Secuencias de aprendizaje. ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 17(3), 11-33. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56729527002>

- Dietz, G. (2021). La escuela incluida en el territorio. La transformación educativa desde la participación ciudadana, de Auxiliadora Sales y Odet Moliner (Eds.). *Perfiles Educativos*, 43(174), 200-204. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2021.174.60855>
- Escandell, S. y Pastore, P. (2021). Crisis, progreso y prognosis en los discursos contemporáneos de reforma educativa. Una lectura de la iniciativa “Los futuros de la educación” a partir de Koselleck. *Revista Argentina de Investigación Educativa*, 1(2), 101-115. <https://portalrevistas.unipe.edu.ar/index.php/raie/article/view/65/33>
- González, L. (1999). El papel de la escuela y los maestros en el logro de la calidad educativa. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*, (14), 1-7. <https://www.redalyc.org/pdf/998/99825994007.pdf>
- Grijalba, J. y Orozco, D. (2022). El laboratorio didáctico, fuente esencial para fracturar barreras de exclusión. *Revista Internacional de Humanidades*, 13(3), 1-11. <https://journals.eagora.org/revHUMAN/article/view/4032/2411>
- León-Corredor, O., Novoa, G., Bravo-Osorio, F., Romero-Cruz, J. y López-Jiménez, H. (2018). Fundamento conceptual ambientes de aprendizaje. En O. León y J. Romero (Eds.), *Ambientes de aprendizaje accesibles que fomentan la afectividad en contextos universitarios* (pp. 61-77). Unión Europea.
- Sarmiento-Berrezueta, M. y García-Gallegos, K. (2022). Sendero pedagógico: contribución al proceso cognitivo de los docentes. En *IV Congreso Internacional de la Universidad Nacional De Educación* (pp. 19-26). Editorial UNAE. <https://congresos.unae.edu.ec/index.php/ivcongresointernacional/article/view/456>.
- Valle-Lima, A. (2007). *Metamodelos de la investigación pedagógica*. Ministerio de Educación de Cuba. https://unaee-du-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/efsacta_unae_edu_ec/Ef_PRTxh_ZRjIS3lNe20rAQBxSXzm1XT3AoJjRq-WdD3BQ?e=zjv2M1
- Wanner, M., Bernert, P., Fischer, N. y Schmitt, M. (2021). Creación de espacios de aprendizaje y enseñanza para la investigación transformadora y transdisciplinar: el Laboratorio de Innovación Transformadora. *Dossier. Didac*, 78, 60-71. <https://didac.iberomx/index.php/didac/article/view/80/104>

Capítulo 3. Instrumentos de diagnóstico para las potencialidades de la implementación de laboratorios didácticos transdisciplinarios mediante el codiseño curricular para diseñar aulas regenerativas en el contexto Paute Integral

 Wilmer Orlando López González*
wilmer.lopez@unae.edu.ec

 José Enrique Martínez Serra*
jose.martinez@unae.edu.ec

 Marco Antonio García Pacheco*
marco.garcia@unae.edu.ec

**Universidad Nacional de Educación, Ecuador*



Introducción

La implementación exitosa de laboratorios didácticos transdisciplinarios y el codiseño curricular desempeñan roles muy importantes en la configuración de las aulas regenerativas. Los laboratorios didácticos transdisciplinarios son espacios de aprendizaje donde se integran diferentes disciplinas para abordar un tema o problema de manera integral. Por ejemplo: un laboratorio didáctico transdisciplinar sobre el cambio climático podría incluir disciplinas como la ciencia, la ingeniería, las ciencias sociales y las humanidades.

El codiseño curricular es un proceso de colaboración entre docentes y estudiantes para la construcción conjunta de planes de estudio. Este proceso les permite trabajar juntos para identificar las necesidades de los estudiantes y desarrollar un plan de estudio que responda a estas necesidades. En el contexto de Paute Integral —una comunidad educativa comprometida con una visión integral y sostenible— estas estrategias se presentan como herramientas fundamentales para el fortalecimiento de la educación.

La incorporación de métodos pedagógicos novedosos en la enseñanza permite abordar los desafíos inherentes al enfoque tradicional, los cuales, a menudo, carecen de la integración adecuada entre la teoría y la práctica. Aunque el laboratorio ha servido históricamente como un espacio para llevar a cabo actividades experimentales, se ha identificado que su función no siempre se alinea con los objetivos específicos del trabajo práctico en el aprendizaje de contenidos científicos (Quiñones, 2016).

En este sentido, los laboratorios didácticos transdisciplinarios y el codiseño curricular pueden fomentar un aprendizaje activo y colaborativo, ya que ofrecen a los estudiantes la oportunidad de experimentar con diferentes conceptos y habilidades en un entorno seguro y controlado. Esto puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades prácticas esenciales como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la colaboración.

El codiseño curricular, por su parte, empodera a los estudiantes al darles protagonismo en el proceso de planificación educativa. Esto puede motivar a los estudiantes a sentirse más conectados con su aprendizaje y más interesados en participar en el mismo.

Uno de los objetivos contemplado en el proyecto “Escuelas regenerativas desde la perspectiva del aprovechamiento energético del excedente de los recursos hídricos en el complejo Paute Integral” ha sido diseñar y analizar instrumentos de diagnóstico que permitan evaluar las potencialidades de la implementación de laboratorios didácticos transdisciplinarios mediante el codiseño curricular en Paute Integral.

Entre estos instrumentos se pueden citar los siguientes: encuesta, entrevista y observación participante. Los resultados de esta investigación contribuyen a fortalecer la calidad educativa en Paute Integral, proporcionando información valiosa sobre cómo implementar laboratorios didácticos transdisciplinarios mediante el codiseño curricular como parte de la creación de las aulas regenerativas.

Marco teórico

La educación regenerativa desea la trascendencia del aprendizaje. Se enfoca en el desarrollo de habilidades holísticas y en fomentar una relación de armonía con el entorno. Asimismo, busca la generación de un impacto sostenido y positivo. Según Sanford (2020), la educación regenerativa se trata de un modelo de aprendizaje que pretende establecer vínculos con el entorno y relacionarlo con la educación y que no solamente se centre en la transmisión de conocimientos, sino que

busque un cambio en la comunidad educativa y, si es posible, tenga una trascendencia a nivel global mediante la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad.

La interdisciplinariedad, por su lado, procura la asociación entre varias disciplinas, logrando un intercambio e interacción entre conceptos para enriquecer los argumentos que lleven a la solución de un problema o a la comprensión de algún fenómeno (Sarco, 2020). De esta manera, se alcanza una conceptualización más robusta de los temas objeto de investigación para tener un panorama amplio y enfrentar los desafíos contemporáneos de una manera efectiva.

La transdisciplinariedad, a su vez, persigue la integración de varios campos del conocimiento para abordar de manera holística el proceso educativo de acuerdo con los desafíos de la educación actual. De esta manera, se tiene varias perspectivas sobre un mismo tema o fenómeno, sintetizando conceptos para dar soluciones favorables y efectivas. Para Sarco (2020), la transdisciplinariedad se trata de construir un sistema global, que no tiene fronteras, generando así una nueva disciplina y aportando al mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje.

La evolución constante de la pedagogía en las últimas décadas ha llevado a la exploración de enfoques educativos más dinámicos y participativos. En este contexto, la implementación de laboratorios didácticos transdisciplinarios se ha posicionado como una importante estrategia educativa. Estos laboratorios buscan trascender las limitaciones disciplinarias tradicionales, promoviendo la integración de conocimientos y la colaboración entre diversas áreas de estudio. Investigaciones previas —como “Transdisciplinariedad: una mirada desde la educación universitaria” (Socorro, 2019) y “La transdisciplina y la educación superior: una revisión de la literatura” (Salgado y Aguilar, 2021)— han destacado cómo la transdisciplinariedad no solo amplía la perspectiva de los estudiantes sobre los conceptos, sino que también fomenta habilidades esenciales como la resolución de problemas y el pensamiento crítico de acuerdo con los bloques temáticos expuestos en el currículo de los niveles de educación obligatoria.

El diseño curricular base se trata de la formulación de información muy general sobre las orientaciones principales de intencionalidad y estrategias pedagógicas en la educación escolar (Zabalza, 2016). El codiseño curricular implica la participación activa de docentes, estudiantes y otros actores educativos en la creación conjunta de planes de estudio. Va más allá de la planificación tradicional, dado que permite que las experiencias y perspectivas de todos los involucrados influyan en la estructura y contenido de los programas académicos. Este enfoque busca adaptar la enseñanza a las necesidades y contextos específicos para promover la relevancia y la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje.

Desde una perspectiva educativa, lo transdisciplinario refleja una indagación que va más allá de los límites disciplinarios, abrazando el conocimiento y sus interconexiones desde la noción de totalidad como una forma de concebir la realidad. Esta aproximación implica una reinterpretación de los conceptos, ya que la realidad no se percibe como estática, sino que se revela en su propio devenir histórico. En otras palabras, el proceso educativo facilita —mediante el diálogo entre diversos saberes— un pensamiento que cruza horizontalmente para establecer una exploración en el ámbito transdisciplinario (Pérez *et al.*, 2013).

Los laboratorios didácticos transdisciplinarios son espacios educativos diseñados para fomentar la integración de múltiples disciplinas en actividades prácticas y experimentales. Estos entornos buscan superar las barreras tradicionales entre las asignaturas y promover la colaboración y el pensamiento holístico entre los estudiantes. La transdisciplinariedad implica una integración profunda de conocimientos y habilidades para lograr una comprensión más completa de los fenómenos y problemas abordados.

Las aulas regenerativas representan un paradigma educativo que va más allá de la simple transmisión de conocimientos. Estos espacios pretenden inspirar y promover la sostenibilidad en todos sus aspectos. Se centran en la creación de ambientes que no solo enseñan conceptos académicos, sino que también fomentan el desarrollo personal, la conciencia ambiental y la responsabilidad social.

Como se ha referenciado en apartados anteriores, se asume la teoría del constructivismo, bajo los postulados de Piaget (López, 2024) y Vygotsky (McLeod, 2024), sosteniendo que el aprendizaje es un proceso activo en el cual los estudiantes estructuran su propio conocimiento a través de la interacción con su entorno y la reflexión sobre sus experiencias previas.

En este sentido, la experiencia que se genera en la interacción con el entorno nace la distinción entre comunidades educativas, ya que comparten dificultades, saberes y cultura propias de cada entorno que —junto con la experiencia escolar de formación del conocimiento científico— incentivan a los estudiantes y demás miembros comunitarios a plantear retos de mejoras en la calidad de vida de sus habitantes. Por lo tanto, la escuela necesita nuevas visiones, estrategias y recursos en el que los laboratorios didácticos transdisciplinares basados en el codiseño curricular, fortalezcan e innoven los procesos educativos. Esta teoría respalda la idea de que la participación activa y la colaboración promueven un aprendizaje más significativo (Feixas y Villegas, 2000).

Por otra parte, se asume la teoría del aprendizaje experiencial, destacando la importancia de la observación directa y la experiencia en el proceso de aprendizaje, involucrando al estudiante y preparándolo para el constante cambio y la evolución (Baena Gracia, 2019). En el marco de laboratorios didácticos transdisciplinares, se argumenta que la experiencia práctica y la reflexión posterior son fundamentales para la comprensión profunda de conceptos transversales.

Además, se integra el enfoque regenerativo en educación, inspirado en teorías de sostenibilidad y ecología. Esta perspectiva, en educación, aboga por un cambio en la forma en que concebimos y practicamos la enseñanza (Barrantes, 2022). Se basa en la idea de que la educación debe ir más allá de la mera transmisión de conocimientos para cultivar la regeneración personal, social y ambiental. Este enfoque respalda la creación de aulas regenerativas que inspiran y contribuyen al bienestar integral de los estudiantes y su entorno.

Se puede proponer que un educador regenerativo le enseña al estudiante a descubrir: estrategia para pensar y allanar el camino para

comprender y reflexionar sobre problemas comunitarios y ambientales y, a su vez, interpelar cómo desde los conceptos y teorías científicas pueden aportar principios armoniosos y de respeto a la naturaleza.

Desde la visión regenerativa (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco], 2021), el maestro debe infundir o facilitar experiencias liberadoras que proporcionen a los estudiantes elementos claves para el cuestionamiento de situaciones opresoras, creando nuevos escenarios donde se originen y se planteen ideas creativas para la regeneración didáctica tradicional, personal con concepciones holísticas e integradoras de saberes para un aprendizaje trascendente en los estudiantes y que les permita exhibir conductas armoniosas con sus semejantes en el ambiente escolar, comunitario y con la naturaleza, lo cual puede contribuir a elevar el nivel de vida comunitaria.

Metodología

La metodología de esta investigación se enfoca en realizar un estudio teórico exhaustivo, exploración *in situ* del contexto de la investigación para aplicar instrumentos de recolección de información que permita tener una noción para la implementación de laboratorios didácticos transdisciplinarios mediante el codiseño curricular para diseñar aulas regenerativas en el contexto de Paute Integral. Para ello se llevó a cabo un abordaje cualitativo y cuantitativo para obtener una comprensión completa y holística de las percepciones, experiencias y dinámicas educativas en este entorno específico.

En este sentido, para el abordaje de la problemática, se organizaron las categorías y variables por dimensión y subdimensiones adecuadas al contexto educativo de la Unidad Educativa Amaluza en el sector de la cuenca hidroeléctrica del Paute. En la Tabla 1 se especifica la organización de las variables y categorías cuyos indicadores dan una visión holística regenerativa de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias a través de laboratorios interdisciplinarios y senderos pedagógicos con el aprovechamiento del recurso agua, presente en la comunidad.

Se considera el objetivo general 1 y sus tres objetivos específicos del proyecto de investigación:

- Objetivo general OG1: construir laboratorios didácticos transdisciplinarios mediante el codiseño curricular para diseñar aulas regenerativas en el contexto Paute Integral.
- Objetivo específico 1 del OG1: fundamentar teóricamente las categorías de estudio.
- Objetivo específico 2 del OG1: diagnosticar las políticas medioambientales establecidas en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y el currículum de la Unidad Educativa Amaluza, el estado inicial de las estrategias y conocimientos de estudiantes y docentes de la comunidad educativa sobre la educación ambiental, así como las potencialidades de la implementación de laboratorios didácticos transdisciplinarios mediante el codiseño curricular para diseñar aulas regenerativas en el contexto Paute Integral.
- Objetivo específico 3 del OG1: diseñar e implementar laboratorios didácticos transdisciplinarios mediante el codiseño curricular para diseñar aulas regenerativas en el contexto Paute Integral.

A partir del marco teórico estructurado por los investigadores, se proponen las siguientes variables, dimensiones, subdimensiones, indicadores y formas y/o técnicas para la valoración de los indicadores.

La variable dependiente concebida es *cultura regenerativa en la comunidad educativa del complejo Paute Integral*. Esta se entiende — de manera consensuada— como un enfoque holístico que busca crear sistemas sociales, económicos y ecológicos sostenibles y regenerativos en lugar de simplemente sostenibles. Se basa en la comprensión de que los sistemas naturales son interdependientes y que la salud de un sistema depende de la salud de todos sus componentes. Esto significa que estos deben ser capaces de regenerar los recursos que utilizan, en lugar de solo conservarlos.

Por ejemplo: en la agricultura regenerativa se aspira a trabajar con la naturaleza y crear sistemas que mejoren la salud del suelo y no solo

a tratar de maximizar la producción a corto plazo. La cultura regenerativa también busca crear sistemas sociales y económicos que sean más justos y equitativos, y que promuevan la resiliencia y la adaptabilidad en lugar de la maximización del beneficio a corto plazo. Esto implica un enfoque en la colaboración y la cooperación en lugar de la competencia y la explotación.

En resumen, la cultura regenerativa es un enfoque holístico para la sostenibilidad que se enfoca en la regeneración de los sistemas naturales y sociales y que busca crear sistemas que sean sostenibles a largo plazo.

Tabla 1. Operacionalización de la variable dependiente *cultura regenerativa en la comunidad educativa del complejo Paute Integral*

Dimensión: Caracterización del medioambiente en la comunidad		
Subdimensiones	Indicadores	Formas y/o técnicas para la valoración de los indicadores
Fomento de la biodiversidad en el entorno	Observación de la presencia de especies vegetales y animales	Se puede observar la presencia de especies vegetales y animales en el entorno para valorar la diversidad biológica. Por ejemplo, se puede llevar a cabo un registro de las especies presentes en el área y compararlo con registros anteriores para valorar si se ha producido algún cambio en la biodiversidad.
	Creación de áreas verdes y refugios de fauna	La creación de áreas verdes y refugios de fauna puede fomentar la biodiversidad en el entorno. Se puede valorar la efectividad de estas medidas observando la presencia de especies vegetales y animales en estas áreas y refugios.
	Reducción del uso de pesticidas y herbicidas	El uso de pesticidas y herbicidas puede tener un impacto negativo en la biodiversidad del entorno. Se puede valorar el fomento de la biodiversidad evaluando la reducción del uso de estos productos y observando el impacto en la presencia de especies vegetales y animales.
	Implementación de técnicas agrícolas regenerativas	La implementación de técnicas agrícolas regenerativas, como la rotación de cultivos, la siembra de plantas autóctonas y la utilización de abonos orgánicos, puede fomentar la biodiversidad en el entorno. Se puede valorar la efectividad de estas técnicas observando el aumento en la presencia de especies vegetales y animales en el área.

	Fomento de la educación y conciencia sobre la biodiversidad	La educación y conciencia sobre la biodiversidad puede ser un indicador importante para valorar el fomento de la biodiversidad en el entorno. Se puede valorar la efectividad de las actividades educativas y de conciencia observando el cambio de actitudes y prácticas en la comunidad hacia el cuidado y preservación de la biodiversidad.
Uso responsable de los recursos naturales	Uso de energías renovables	Identificar fuentes de energía renovable disponibles en el área.
		Registro de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
	Fomento del transporte sostenible	Promoción de alternativas de transporte sostenible (bicicleta, etc.).
		Implementación de políticas de movilidad sostenible en la comunidad.
	Reducción del consumo de agua y energía	Registro de reducción de la factura de agua y energía.
		Implementación de técnicas de eficiencia energética en el hogar.
		Promoción del uso responsable del agua.
		Fomento de prácticas de conservación del agua.
	Promoción de la economía circular y el reciclaje	Registro de la cantidad de residuos reciclados.
		Establecimiento de programas de reciclaje en la comunidad.
		Fomento de la reducción de residuos.
		Implementación de políticas de gestión de residuos sostenibles.
	Uso de materiales sostenibles y amigables con el medioambiente	Registro de la cantidad de productos sostenibles utilizados.
		Fomento de la utilización de materiales biodegradables y reciclables.
Promoción del uso de materiales locales y de origen sostenible.		
Implementación de políticas de compra sostenible en la comunidad.		

Promoción de prácticas de conservación y restauración ambiental	Educación y concienciación ambiental	Registro de la cantidad de personas educadas en temas ambientales como ¿qué es el ambiente?, caracterizaciones del medioambiente que nos rodea, detección del análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA), ¿qué se hace para reducir las debilidades y amenazas?, ¿qué se pudiera hacer a partir de las potencialidades de la comunidad?, etc.
		Implementación de programas de educación ambiental.
		Promoción de campañas de concienciación sobre el cuidado del medioambiente.
Dimensión: Valores y principios		
Subdimensiones	Indicadores	Formas y/o técnicas para la valoración de los indicadores
Compromiso	Participación activa en acciones ambientales	Porcentaje de estudiantes, docentes y padres de familia que participan regularmente en acciones ambientales organizadas por la escuela o la comunidad.
Solidaridad	Tolerancia y respeto hacia el medioambiente	Evaluación de actitudes hacia el medioambiente a través de encuestas o entrevistas.
Responsabilidad	Promoción de prácticas sostenibles	Porcentaje de implementación de prácticas sostenibles en la escuela y en la comunidad (por ejemplo: reciclaje, huertos escolares o uso de energías renovables).
Dimensión: Cultura escolar		
Subdimensiones	Indicadores	Formas y/o técnicas para la valoración de los indicadores
Clima escolar	Percepción de la escuela como un espacio ambientalmente amigable	Evaluación de la percepción de la escuela como espacio ambientalmente amigable por estudiantes, docentes y padres de familia a través de encuestas.
Participación	Participación en la toma de decisiones ambientales escolares	Porcentaje de estudiantes, docentes y padres de familia que participan en la toma de decisiones ambientales escolares.
Comunicación	Comunicación efectiva entre la comunidad educativa en relación con el medioambiente	Evaluación de la calidad y frecuencia de la comunicación entre estudiantes, docentes y padres de familia en relación con el medioambiente a través de encuestas.

Dimensión: Prácticas pedagógicas		
Subdimensiones	Indicadores	Formas y/o técnicas para la valoración de los indicadores
Enfoque en el aprendizaje	Desarrollo de habilidades y competencias ambientales	Evaluación de habilidades y competencias ambientales adquiridas por los estudiantes a través de pruebas estandarizadas o proyectos sobre conocimiento sobre temas ambientales, incluyendo cambio climático, conservación de la biodiversidad, gestión de recursos naturales y energías renovables. Capacidad para analizar y evaluar el impacto ambiental de las acciones humanas, así como para proponer soluciones para minimizar este impacto. Habilidad para comunicar información técnica y científica de manera clara y accesible para el público general. Habilidad para diseñar, implementar y evaluar programas y proyectos de educación ambiental. Conocimiento y habilidades en la gestión de residuos, incluyendo la reducción, reutilización y reciclaje. Capacidad para diseñar y aplicar herramientas de evaluación ambiental, incluyendo evaluaciones de riesgo ambiental. Habilidad para trabajar en equipo y colaborar con personas de diferentes disciplinas y culturas para abordar problemas ambientales complejos. Conocimiento y habilidades en la gestión de recursos hídricos y la conservación de ríos, lagos y océanos. Conocimiento y habilidades en la gestión de áreas protegidas y la conservación de la fauna y flora silvestre.
Aprendizaje activo	Uso de metodologías participativas para el cuidado del medioambiente	Porcentaje de docentes que utilizan metodologías participativas para el cuidado del medioambiente en su práctica educativa.
Contextualización	Vinculación de los aprendizajes con la realidad ambiental local	Evaluación de la capacidad de los estudiantes para vincular los aprendizajes con la realidad ambiental local a través de pruebas o proyectos.

Dimensión: Educación ecológica-ambiental		
Subdimensiones	Indicadores	Formas y/o técnicas para la valoración de los indicadores
Vinculación con la comunidad	Desarrollo de proyectos comunitarios ambientales	Relación de proyectos comunitarios realizados, porcentaje de estudiantes que han participado en proyectos comunitarios ambientales.
Responsabilidad social	Promoción de valores y prácticas solidarias en relación con el medioambiente	Evaluación de la promoción de valores y prácticas solidarias en relación con el medioambiente a través de encuestas o entrevistas.
Participación ciudadana	Participación en procesos de decisión ambiental comunitaria	Porcentaje de estudiantes, docentes y padres de familia que participan en procesos de decisión ambiental comunitaria.

Fuente: elaboración propia

La variable independiente transformadora concebida es *concepción educativa basada en el diseño de laboratorios didácticos transdisciplinares mediante el codiseño curricular para el logro de aulas regenerativas que contribuyan a la cultura regenerativa en la comunidad*. La definición consensuada se refiere a que las aulas regenerativas constituyen un enfoque educativo que busca integrar los principios de la cultura regenerativa en el entorno educativo. Además, se basa en la comprensión de que la educación no solo debe ser sostenible, sino también regenerativa; es decir: debe contribuir a la regeneración de los sistemas sociales y ecológicos.

En las aulas regenerativas se busca crear un entorno de aprendizaje que fomente la colaboración y la cooperación entre los estudiantes, en lugar de la competencia y la individualidad. Se pretende integrar los principios de la cultura regenerativa en la planificación de las actividades y proyectos educativos y en la forma en que se diseñan los espacios educativos. Además, se plantea crear una conexión directa entre los estudiantes y la naturaleza, integrando la educación ambiental en el currículo y fomentando la comprensión de la interdependencia entre los sistemas naturales y sociales. Esto puede incluir proyectos de jardinería

y agricultura en el aula, la creación de espacios verdes en el campus escolar y la promoción de actividades al aire libre.

La concepción educativa de las aulas regenerativas también implica un enfoque en la inclusión y la equidad, intentando crear un entorno educativo accesible y significativo para todos, independientemente de su origen socioeconómico o cultural.

En resumen, la concepción educativa de las aulas regenerativas es un enfoque holístico que busca integrar los principios de la cultura regenerativa en el entorno educativo, dado que fomenta la colaboración, la conexión con la naturaleza, la inclusión y la equidad en el proceso educativo.

Tabla 2. Operacionalización de la variable independiente *concepción educativa basada en el diseño de laboratorios didácticos transdisciplinarios mediante el codiseño curricular para el logro de aulas regenerativas que contribuyan a la cultura regenerativa en la comunidad*

Dimensión: Enfoque pedagógico		
Subdimensiones	Indicadores	Formas y/o técnicas para la valoración de los indicadores
Codiseño curricular transdisciplinar	Integración de diferentes actores comunitarios y escolares y diferentes disciplinas en el diseño curricular de los laboratorios didácticos.	Evaluación de la integración de diferentes disciplinas en el diseño curricular de los laboratorios didácticos a través de un análisis documental. Evaluación del uso de proyectos integrados en el diseño curricular de los laboratorios didácticos a través de la observación y análisis de proyectos.
Aprendizaje basado en proyectos	Uso de proyectos integrados en el diseño curricular de los laboratorios didácticos.	
Fomento de la creatividad e innovación	Evaluación del fomento de la creatividad e innovación en el diseño de proyectos por parte de los estudiantes.	
Dimensión: Contenidos curriculares		
Subdimensiones	Indicadores	Formas y/o técnicas para la valoración de los indicadores
Vinculación con la realidad local	Vinculación de los contenidos curriculares con la realidad ambiental local.	Evaluación de la capacidad de los estudiantes para vincular los contenidos curriculares con la realidad ambiental local a través de pruebas o proyectos.

Desarrollo de habilidades y competencias ambientales	Evaluación del desarrollo de habilidades y competencias ambientales adquiridas por los estudiantes a través de pruebas estandarizadas o proyectos.	
Fomento de la investigación y la experimentación	Evaluación del fomento de la investigación y la experimentación en el diseño de proyectos por parte de los estudiantes.	
Dimensión: Infraestructura y equipamiento		
Subdimensiones	Indicadores	Formas y/o técnicas para la valoración de los indicadores
Diseño y uso de espacios	Diseño y uso de espacios adecuados para la realización de proyectos ambientales.	Evaluación del diseño y uso de espacios adecuados para la realización de proyectos ambientales a través de la observación y análisis de proyectos.
Acceso y uso de recursos tecnológicos	Evaluación del acceso y uso de recursos tecnológicos para la realización de proyectos ambientales.	
Uso de materiales y equipos sostenibles	Evaluación del uso de materiales y equipos sostenibles en los proyectos ambientales.	
Dimensión: Participación y colaboración		
Subdimensiones	Indicadores	Formas y/o técnicas para la valoración de los indicadores
Participación activa de la comunidad educativa	Porcentaje de estudiantes, docentes y padres de familia que participan en los proyectos ambientales organizados por los laboratorios didácticos.	Análisis del documento observación participante, encuestas y entrevistas a estudiantes, docentes, directivos, miembros de la comunidad y cuestionarios sobre el tema.
Colaboración con entidades y organizaciones externas	Evaluación del grado de colaboración con entidades y organizaciones externas en los proyectos ambientales.	
Fomento de la cultura del cuidado ambiental	Evaluación del fomento de la cultura del cuidado ambiental en la comunidad educativa a través de encuestas o entrevistas.	

Fuente: elaboración propia

Instrumentos de diagnóstico

En el diseño de esta investigación, la elección de instrumentos de diagnóstico adecuados es esencial para evaluar de manera efectiva las potencialidades de la implementación de laboratorios didácticos transdisciplinarios y el codiseño curricular en aulas regenerativas. Por esta razón, se propone la utilización de tres instrumentos fundamentales: entrevistas, encuestas y observación participante. Estos instrumentos se seleccionan estratégicamente para obtener una comprensión integral y contextualizada de las percepciones, experiencias y dinámicas educativas involucradas.

La entrevista proporciona un espacio para profundizar en las percepciones y experiencias de los actores clave; en este caso, se aplica a docentes y administrativos de la Unidad Educativa Amaluza. Se busca comprender cómo perciben el impacto de los laboratorios transdisciplinarios y el codiseño curricular en el entorno de Paute Integral, identificando fortalezas, desafíos y oportunidades de mejora. La flexibilidad de las entrevistas permitirá explorar temas emergentes y obtener detalles enriquecedores sobre las experiencias (Valles, 2014).

La encuesta se utiliza para recopilar datos cuantitativos que complementen las percepciones cualitativas obtenidas mediante las entrevistas. Se diseñan cuestionarios estructurados para evaluar la percepción general de los estudiantes de la Unidad Educativa Amaluza sobre la pertinencia de la implementación de los laboratorios y el codiseño. Esta encuesta permite analizar patrones y tendencias, proporcionando una visión más amplia de las percepciones y actitudes hacia estas prácticas pedagógicas. La encuesta es una técnica utilizada para recopilar información de manera no sistemática sobre una población específica (Font, 2016).

La observación participante permite una comprensión directa de la dinámica en las aulas regenerativas. Este enfoque cualitativo involucra a los investigadores directamente en el entorno educativo, participando de manera activa en las actividades y observando de cerca la implementación de laboratorios transdisciplinarios y el codiseño curricular. La

observación participante ofrece una perspectiva que permite capturar la interacción y el impacto real de estas estrategias en la dinámica diaria de las aulas. La observación participante se usa para recopilar datos sobre realidades a las que resulta complicado aplicar otras formas de técnicas (Guasch, 2002).

Las variables propuestas para la evaluación y medición de los aspectos relacionados con la implementación de laboratorios transdisciplinarios y el codiseño curricular son las siguientes:

- Nivel de transdisciplinariedad
- Grado de desarrollo de habilidades académicas de aprendizaje
- Nivel de participación de la comunidad educativa
- Adaptabilidad del modelo al contexto de la Unidad Educativa Amaluza
- Aprovechamiento de recursos
- Incorporación de tecnología

En conjunto, estos instrumentos de diagnóstico proporcionan una evaluación completa y holística de la implementación de laboratorios didácticos transdisciplinarios y el codiseño curricular en el contexto de Pauta Integral. Al combinar datos cualitativos y cuantitativos, se procura obtener una comprensión profunda y detallada de cómo estas prácticas influyen en la educación y contribuyen a la creación de aulas regenerativas en este entorno educativo específico.

Es importante, en este estudio, destacar el enfoque metodológico, el cual está diseñado para obtener una comprensión holística de las experiencias de aprendizaje y de las perspectivas de los participantes; lo que contribuirá a la riqueza y profundidad de los resultados del estudio. Al adoptar este enfoque, los investigadores crean un marco robusto que permite explorar de manera exhaustiva, los temas tratados, facilitando así una información más completa y matizada de los datos recopilados. Este enfoque metodológico devela tres fases:

- **Fase de preparación:** se establece contacto con la dirección de la Unidad Educativa Amaluza para obtener permisos y coordinar la participación de docentes y estudiantes en la investigación.

- **Población en estudio:** se lleva a cabo un muestreo no probabilístico de tipo intencional (Parra, 2024) para la selección de participantes en las entrevistas y encuestas, considerando la diversidad de perspectivas dentro de la comunidad educativa, docentes y estudiantes de la institución educativa Amaluza de la comunidad del complejo hidroeléctrico El Paute.
- **Diseño de instrumentos:** se desarrollan guías de entrevistas y cuestionarios para las encuestas. Estos instrumentos se elaborarán de manera coherente con los objetivos de la investigación y la naturaleza del estudio teórico.

En cuanto a la entrevista, se elaboró una guía semiestructurada (Mata, 2020) abarcando las dimensiones en estudio y de acuerdo con el contexto de investigación. En el Anexo 1 se presenta la guía de la entrevista a docentes, a la cual se llegó por un análisis y discusión con docentes e investigadores con suficiente experiencia en el tema, tanto de la UNAE como de la Corporación Eléctrica del Ecuador (Celec); los cuales llevan varios años protegiendo la cuenca del río Paute, donde está enclavada la hidroeléctrica, muy cerca de la Unidad Educativa Amaluza. Además, para su desarrollo se estimaron los objetivos y el contexto de la investigación.

Por otra parte, la encuesta a estudiantes se presenta en el Anexo 2. La misma se elaboró a partir de las dimensiones y subdimensiones (Tabla 1) en estudio y se sometió a una discusión y evaluación de expertos, haciendo los ajustes pertinentes al instrumento final.

A continuación se expone la estructura de la encuesta aplicada a los estudiantes de la escuela Amaluza, sector El Paute:

- **Implementación:** dada la envergadura y cantidad de los ítems incluidos en los instrumentos, las entrevistas y encuestas se realizaron en varios momentos, de manera individual y en contexto natural donde se desarrollan las experiencias de cada grupo de participantes. La observación participante se llevó a cabo en aulas específicas, respetando el desarrollo normal de las actividades. Además, se verificó la viabilidad al observar y realizar

mediciones del espacio que fue ocupado para la implementación de los laboratorios.

- **Análisis de datos:** las entrevistas son transcritas y analizadas mediante técnicas de análisis de contenido (Ortega, 2024). Los datos cuantitativos de las encuestas se procesan mediante herramientas estadísticas y las observaciones participantes se analizan cualitativamente.

Análisis y discusión de resultados

Análisis de los resultados de la entrevista

En el análisis de los resultados de la entrevista se presentan dos dimensiones enmarcadas en cada pregunta hecha a los directivos de la comunidad educativa en la Tabla 3. Estas corresponden a la concepción de la educación ambiental contextualizada en la realidad de la comunidad educativa de Amaluzá y la interacción de los actores educativos. Las respuestas de cada uno de los participantes se sintetizaron conforme con los parámetros de frecuencia propuesta por los actores educativos.

Tabla 3. Ítems de la entrevista por dimensión correspondiente

Dimensiones	
D.1. Educación ambiental desde una concepción comunitaria, contextualizada y problematizadora	D.2. Interacción entre los actores educativos desde un enfoque de convivencia armónica
Preguntas	
P.1. ¿Cuál es su política institucional para la inclusión de la educación ambiental y regenerativa?	P. 2. ¿Cómo ha contribuido al desarrollo de proyectos o iniciativas relacionadas con la educación ambiental regenerativa en la comunidad educativa del complejo Paute Integral?

P.5. ¿Cómo se ha evaluado el impacto de los proyectos o iniciativas relacionadas con la educación ambiental regenerativa en la comunidad educativa del complejo Paute Integral y qué resultados se han obtenido?	P.3. ¿Qué recursos y apoyos usted cree necesarios para la implementación del proyecto en relación con las escuelas ambientales regenerativas?
P.6. ¿Qué desafíos o barreras ha identificado en su unidad educativa en cuanto a la implementación de una educación ambiental regenerativa?	P.4. ¿Cuál es el nivel de colaboración y coordinación para la creación e implementación de esta escuela ambiental regenerativa?
P.7. ¿Qué estrategias o acciones se están implementando desde la Celec para promover y fortalecer la educación ambiental regenerativa en la comunidad educativa del complejo Paute Integral?	
P.8. ¿Cómo usted cree que podría mejorar e implementar este fortalecimiento en la educación ambiental?	

Fuente: elaboración propia

En las tablas 4 y 5 se presentan —mediante palabras clave— algunas de las respuestas más frecuentes de los participantes de la entrevista. Cada respuesta se analizó de manera general y específica para el análisis del desarrollo de las dimensiones en la comunidad educativa de Amaluza.

Tabla 4. Respuestas promedio por cada una de las preguntas de la dimensión 1

D.1 Educación ambiental desde una concepción comunitaria, contextualizada y problematizadora	Número de pregunta	Respuestas promedio
	P. 1	Currículo nacional
	P. 6	Invasión de zonas verdes
	P. 7	Recursos económicos
	P. 8	Implementación de laboratorios
	P. 8	Capacitación docente

Fuente: elaboración propia

Tabla 5. Respuestas promedio por cada una de las preguntas de la dimensión 2

D.2 Interacción entre los actores educativos desde un enfoque de convivencia armónica	Número de pregunta	Respuestas promedio
	P. 2	Actividad agrícola en vinculación de la comunidad
		Siembra de árboles
		Protección ambiental
	P. 3	Infraestructura
	P. 4	Bajo

Fuente: elaboración propia

Análisis por dimensiones

Dimensión 1. Educación ambiental desde una concepción comunitaria, contextualizada y problematizadora

En la Unidad Educativa Amaluza, varios de los directivos y líderes de esta comunidad han dirigido su concepción de la educación ambiental hacia las legislaciones y el conocimiento adquirido por las bases sustentadas en el currículo nacional de educación, área de ciencias naturales. En su minoría, algunos directivos apoyan su concepción de la educación ambiental desde las bases teóricas, desde la transdisciplinariedad e interdisciplinariedad como lo son los aportes de Gavilanes y Tipán (2021): “la Educación Ambiental (EA) nace bajo la premisa de que la población se concientice sobre el impacto que tiene dentro del ecosistema, para así lograr una mejor relación con el medio natural” (p. 3).

Esto se correlaciona mediante las concepciones de la comunidad contextualizadas en las legislaciones vigentes que, en palabras de un docente de la institución sobre la educación ambiental: “aprender a convivir con el medio natural que nos rodea preservándolo y aprovechando sus servicios de acuerdo con las políticas públicas ambientales” (Comunicación personal, 2021). Es decir que la mayoría de la comunidad educativa limita sus acciones en el impacto del medioambiente

por repercusiones sociales o económicas, así como la invasión de zonas verdes provocadas por la indeterminación de la frontera agrícola.

Algunos funcionarios de la Celec mencionan haber proporcionado recursos económicos para el cuidado ambiental, pero no se ha adecuado ningún espacio de capacitación o difusión de conocimiento referente a educación ambiental. Ante esto, varios directivos de la unidad educativa mencionan la necesidad de la capacitación docente para enfocar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la concepción de una educación ambiental regenerativa, sumada a la carente infraestructura que beneficie estos espacios de aprendizaje para los estudiantes.

Dimensión 2. Interacción entre los actores educativos desde un enfoque de convivencia armónica

De acuerdo con los datos obtenidos de la pregunta 2, los entrevistados mencionan la contribución al desarrollo de proyectos como la creación de huertas agrícolas que aportan significativamente a la comunidad. En este sentido, los productos obtenidos son para el beneficio de las familias de bajos recursos para garantizar la convivencia armónica dentro de la comunidad. Así mismo, enfatizan en los proyectos educativos como planes de protección ambiental. Sin embargo, estos carecen de consistencia en su aplicación.

En función de la pregunta 3, entre las respuestas promedio, se menciona la necesidad de infraestructura para la implementación del proyecto, pues en la unidad educativa carecen de canchas recreativas para los estudiantes, laboratorios de investigación entre otros aspectos que están vinculados con la garantía del cumplimiento del currículo en función de las escuelas regenerativas.

Dada las limitantes mencionadas, se analizan los estándares de calidad de acuerdo con la infraestructura donde el Ministerio de Educación (2012) indica que “estos estándares enuncian las condiciones de infraestructura que deben cumplir progresivamente todas las instituciones educativas con la finalidad de alcanzar niveles óptimos de calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje” (p. 46). En este sentido, se

mencionan a las condiciones estándar, las cuales deben contar con un laboratorio y canchas de uso múltiple que, de acuerdo con lo descrito por los entrevistados, la unidad educativa carece.

En lo que refiere a la pregunta 4, se analiza el nivel de colaboración y coordinación para la creación e implementación de la escuela ambiental regenerativa en donde se analizan las repuestas dando un nivel bajo de colaboración pues los entrevistados indican conocer poco de sobre los aspectos teóricos de la misma. Sin embargo, se ha puesto en práctica proyectos enfocados en el medioambiente, por lo cual explican estar dispuestos a mejorar su nivel de colaboración.

En cuanto a los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa Amaluzza del sector Paute, se muestran a continuación los resultados obtenidos con una breve descripción cuantitativa y algunos señalamientos de corte cualitativo mostrando la complejidad de un análisis mixto.

En la Tabla 6 se muestran los datos que se corresponden con la información aportada por 37 estudiantes que cursaban 7.º grado y 1.º de Bachillerato General Unificado (BGU) clasificados en categorías de especies animales, según el Ministerio de Ambiente de Ecuador (MAE, 2023) y la forma en que son reconocidos que puede ser en persona, libros, fotos, internet o simplemente manifestaron no reconocerlos.

Tabla 6. Estudiantes de 7.º grado y 1.º de BGU: de las siguientes imágenes de especies de animales de la región, marque las que conoce (%) (n = 37)

Especies	Persona	Libros	Fotos	Internet	No reconoco
Loro alibronceado	21 (56.8)	3 (8.1)	8 (21.6)	8 (21.6)	5 (13.5)
Galleras púrpuras	5 (13.5)	3 (8.1)	4 (10.8)	11 (29.7)	17 (45.9)
Periquitos del Pacífico	11 (29.7)	6 (16.2)	12 (32.4)	12 (32.4)	7 (18.9)
Cardenales	4 (10.8)	6 (16.2)	9 (24.3)	13 (35.1)	11 (29.7)
Vaquero gigante	7 (18.9)	2 (5.4)	8 (21.6)	6 (16.2)	16 (43.2)
Trucha	36 (97.3)	8 (21.6)	11 (29.7)	10 (27.0)	0 (0.0)
Oso	19 (51.4)	12 (32.4)	19 (51.4)	13 (35.1)	0 (0.0)
Venado	10 (27.0)	12 (32.4)	17 (45.9)	18 (48.6)	1 (2.7)
Serpientes	31 (83.8)	5 (13.5)	14 (37.8)	9 (24.3)	0 (0.0)

Perdiz	12 (32.4)	5 (13.5)	14 (37.8)	8 (21.6)	13 (35.1)
Zorrillo	21 (56.8)	7 (18.9)	9 (24.3)	16 (43.2)	3 (8.1)

Fuente: elaboración propia

Las especies de animales más conocidas en persona por parte de los estudiantes de 7.º y 1.º de BGU son las truchas (97.3 %) y las serpientes (83.8 %). Entre el 50 y 60 % de este mismo grupo manifestaron conocer en persona especies como el loro alibronceado, zorrillo y oso. Las especies de animales menos reconocidas en persona por parte de estos estudiantes están entre el 10 y 15 % y son las galleras púrpuras y los cardenales. Sin embargo, las especies que estos estudiantes perciben no reconocer son las galleras púrpuras (45.9 %) y el vaquero gigante (43.2 %). Las especies animales que tiene mayor reconocimiento mediante libros son el oso (32.4 %) y el venado (32.4 %). Algo similar ocurre con la modalidad de las fotos, dado que el 51.4 % de los estudiantes declaran reconocer los osos mediante fotos y el 45.9 % manifiestan lo mismo con los venados. En relación con el internet como herramienta de reconocimiento de las especies animales, la mayoría de estos estudiantes (48.6 %) indican reconocer los venados a través del internet.

A partir de estos resultados, se puede observar que, a pesar de que estos estudiantes viven en la zona rural del Paute, hay un porcentaje significativo de reconocimiento de especies por medios electrónicos y folletos, lo que puede ser un indicativo de que algunas especies ya no conviven en las cercanías de la zona poblada y han sido desplazados por la penetración de asentaderos de grupos de personas que han intensificado las actividades agrícolas como una de las formas más frecuentes de actividad en el sector.

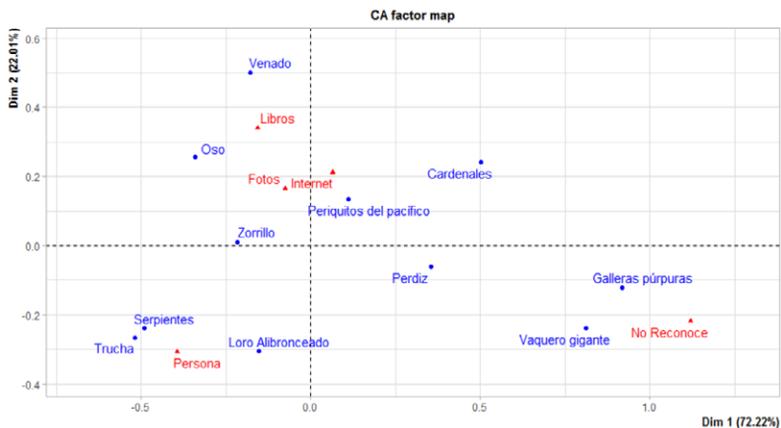
El Plan de Ordenamiento Territorial del Paute (PDOT, 2020, p. 52) reporta una interesante estadística: en el 2014 hubo una pérdida de la biodiversidad de alto impacto y en el 2020 se ha mantenido dicha pérdida en cuanto a la degradación de la biodiversidad en el territorio mencionado. También la desaparición o desplazamiento de algunas especies de animales y plantas han tenido una degradación de alto impacto entre los años 2014 y 2020.

De acuerdo con la información reportada por el PDOT (2020) del Paute y los resultados obtenidos en este estudio, se observa la necesidad de reencausar la educación ambiental no solo en las instituciones educativas del distrito escolar de la zona, sino se requiere de una transformación en la forma de comprender y actuar de la comunidad en su totalidad. Todo ello hacia crear y fortalecer principios de valoración de los recursos ambientales; los mismos que son necesarios para conservar el ambiente y regenerar los espacios naturales con la finalidad de provocar la migración de especies autóctonas de la zona e incrementar el nivel de consciencia y valoración del ambiente en la comunidad.

El mapa del análisis de correspondencia simple (*CA factor map*) (Figura 1) clasifica a las formas de reconocimiento de las diferentes especies de animales en cuatro grupos.

El grupo 1 está formado por el internet, donde se indica que los animales como los cardenales y los periquitos del Pacífico son especies generalmente reconocidas mediante esta red. Sin embargo, de estas dos especies de animales la que mostró mayor reconocimiento —a través de esta vía— son los cardenales, debido a que se presentan como un punto relativamente alejado del origen del sistema de coordenadas.

Figura 1. Diagrama Biplot de especie animal y forma de reconocimiento en general por estudiantes de 7.º y 1.º de BGU



Fuente: elaboración propia

El grupo 2 está formado por libros y fotos. De estas dos formas de reconocimiento, la de mayor importancia son los libros, debido a que se encuentra más alejada del origen de coordenadas que las fotos. Mediante los libros, los estudiantes de 7.º y 1.º de BGU manifestaron reconocer venados y osos; mientras que el zorrillo, por estar representado mediante un punto sobre el eje de coordenadas 1, indica que fue una especie animal a la que los estudiantes de ambos niveles de educación le dieron poca importancia en cuanto a su reconocimiento.

El diagrama compuesto de dos ejes indica el porcentaje de variabilidad explicado por cada uno. El primer eje explica el 72.22 % de variabilidad existente mediante los puntos que se encuentran más alejados del eje de las abscisas como, por ejemplo, *no reconoce, vaquero gigante, loro alibronceado, persona, serpiente, trucha, libros, oso, venado y cardenales*. De estos puntos, al estar muy cercanos al eje, no tendría importancia práctica la forma de reconocimiento ni la especie animal a ser identificada como sucede —por citar un caso— con *zorrillo*.

Respecto al eje de la ordenada, el porcentaje de variabilidad explicado es igual a 22.01 %, dado que se tiene una menor cantidad de puntos explicados (o representados mediante este eje). Así, los puntos que contribuyen menos a explicar el monto de variabilidad existente son *perdiz, galleras púrpuras y zorrillo*. Esto se entiende debido a que, al proyectar estos puntos sobre el eje ordenada, quedan muy cercanos al origen y eso disminuye su importancia desde el punto de vista estadístico, pero desde el punto de vista ambiental significa que son especies de animales que se han ido extinguiendo o son especies de animales muy poco frecuentes en la zona donde habitan los estudiantes. En consecuencia, los estudiantes requieren un refuerzo en cuanto a su importancia y forma de reconocimiento.

En general, ambos ejes explican el 94.23 % de la variabilidad existente en este conjunto de datos. La dimensión horizontal (dimensión 1 = Dim1) alinea de una manera natural tres formas de reconocimiento de estas especies de animales como son *no reconoce, libros y personas*. Por su lado, las categorías *fotos e internet* se encuentran muy cercanas entre ellas y, además, cercanas al origen del eje de coordenadas; lo que indica

que son formas de reconocimiento de las especies de animales de poca importancia por parte de los estudiantes de 7.º y 1.º BGU.

En otro orden de cosas, tenemos que la categoría *libros* (al igual que *fotos e internet*) se opone a las otras dos categorías (*personas y no reconoce*), lo que significa que los estudiantes de ambos períodos escolares perciben reconocer mediante libros a los osos y venados, más que en persona. Ello significa que se trata de especies animales de difícil acceso, pero los alumnos sí perciben reconocer en persona a la trucha, la serpiente y el loro alibronceado, más que en libros o que no sean reconocidos, debido a que se trata de especies de animales muy frecuentes y de fácil reconocimiento personal.

En contraposición a estos dos grupos, *libros y personas*, están las especies de animales que los estudiantes perciben no reconocer como el vaquero gigante y las galleras púrpuras, que también incluyen a la perdiz, pero con base en su posición en el eje de coordenadas se trata de una especie animal que tiene poca importancia por parte del grupo de estudiantes que participó en el llenado de la encuesta. Como los puntos rojos (formas de reconocimiento) se encuentran relativamente distanciados entre ellos y, además, alejados del centro, indican la alta variación que existe entre las formas de reconocimiento de las diferentes especies de animales considerados para este estudio en particular.

En la Tabla 7 se presentan los datos que se corresponden con la información aportada por diecisiete estudiantes que cursan 7.º grado, los cuales se clasifican en categorías de especies animales y la forma en que son reconocidos que puede ser *en persona, libros, fotos, internet o no reconoce*.

Tabla 7. Porcentaje de respuestas de los estudiantes del 7.º grado, (n = 17), en cuanto a si conoce las especies de animales con base en las imágenes que se les presentaron en la encuesta aplicada

Especies	Persona	Libros	Fotos	Internet	No reconoce
Loro alibronceado	11 (64.7)	0 (0.0)	1 (5.9)	1 (5.9)	4 (23.5)
Galleras púrpuras	2 (11.8)	1 (5.9)	0 (0.0)	5 (29.4)	9 (52.6)
Periquitos del Pacífico	6 (35.3)	1 (5.9)	5 (29.4)	3 (17.6)	2 (11.8)

Cardenales	4 (23.5)	1 (5.9)	4 (23.5)	3 (17.6)	6 (35.3)
Vaquero gigante	5 (29.4)	1 (5.9)	4 (23.5)	1 (5.9)	7 (41.2)
Trucha	17 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
Oso	11 (64.7)	3 (17.6)	3 (17.6)	1 (5.9)	0 (0.0)
Venado	4 (23.5)	2 (11.8)	5 (29.4)	6 (35.3)	1 (5.9)
Serpientes	15 (88.2)	0 (0.0)	2 (11.8)	0 (0.0)	0 (0.0)
Perdiz	3 (17.6)	2 (11.8)	3 (17.6)	2 (11.8)	8 (47.1)
Zorrillo	7 (41.2)	1 (5.9)	0 (0.0)	6 (35.3)	2 (11.8)

Fuente: elaboración propia

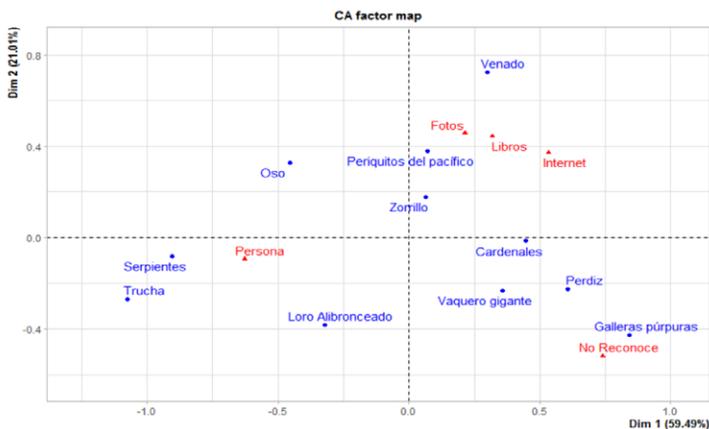
Las especies de animales más conocidas en persona por parte de los estudiantes de 7.º son las truchas (100.0 %), las serpientes (88.2 %), el loro alibronceado (64.7 %) y el oso (64.7 %). Las especies de animales menos reconocidas en persona por parte de estos estudiantes están entre el 10 y 15 % y son las galleras púrpuras y los cardenales, coincidiendo con el grupo total de estudiantes. Sin embargo, las especies que estos estudiantes perciben no reconocer son precisamente las galleras púrpuras (52.6 %), el vaquero gigante (41.2 %) y la perdiz (47.1 %). La especie animal que tiene mayor reconocimiento mediante libros es el oso (17.6 %). En fotos, los más reconocidos son los periquitos del Pacífico (29.4 %) y el venado (29.4 %).

En relación con el internet como herramienta de reconocimiento de las especies animales, las más identificadas son las galleras púrpuras (29.4 %), el venado (35.3 %) y el zorrillo (35.3 %). Sin embargo, el reconocimiento de las especies de animales por parte de los estudiantes de 7.º grado mediante fotos, libros e internet es relativamente bajo, lo que implica que —para este grupo de estudiantes— se tiene una tendencia a que la forma de reconocimiento de las especies animales es en persona o simplemente manifestaron no reconocerlas.

En función de la forma en que son reconocidas las diferentes especies de animales (Figura 2), se describen tres grupos: el primero que está formado por las nociones *fotos*, *libros* e *internet*, donde se indica que estos son los medios de reconocimiento de especies de animales como los venados, periquitos del Pacífico y zorrillos. El segundo grupo

está estructurado por *personas*, cuyo resultado coincide con la totalidad de estudiantes, debido a que las especies de animales reconocidas en persona por parte de los estudiantes de 7.º grado son las serpientes, las truchas y el loro alibronceado. El tercer grupo está delimitado por la categoría *no reconoce*. Ahora, las especies de animales que los estudiantes de 7.º grado perciben no reconocer son los cardenales, la perdiz, el vaquero gigante y las galleras púrpuras. Sin embargo, con base en esta representación gráfica, el oso es una especie de animal que no tiene una forma específica de reconocimiento, aunque este grupo de estudiantes percibe reconocerlo en forma personal (64.7 %).

Figura 2. Diagrama Biplot de especie animal y forma de reconocimiento por estudiantes de 7.º grado



Fuente: elaboración propia

En la Tabla 8 se muestran las tendencias de las especies de animales más conocidas en persona por parte de los estudiantes de 1.º de BGU, las cuales son las truchas (95.0 %), las serpientes (80.0 %) y el zorrillo (70.0 %). Las especies de animales menos reconocidas en persona por parte de estos estudiantes son el vaquero gigante (45.0 %) y las galleras púrpuras

(40.0 %). Las especies animales que tienen mayor reconocimiento mediante libros son el oso (45.0 %) y el venado (50.0 %). En fotos, los más reconocidos son los osos (80.0 %). En relación con el internet como herramienta de reconocimiento de las especies animales, las más reconocidas son el oso y el venado con 60 % cada una.

Tabla 8. De las siguientes imágenes de especies de animales de la región, marque las que conoce. Para los estudiantes de 1.º BGU (n = 20)

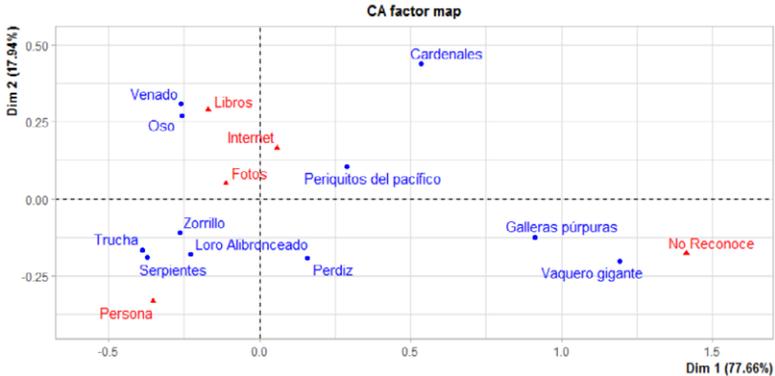
Especies	Persona	Libros	Fotos	Internet	No reconoce
Loro alibronceado	10 (50.0)	3 (15.0)	7(35.0)	7(35.0)	1 (5.0)
Galleras púrpuras	3 (15.0)	2 (10.0)	4 (20.0)	6 (30.0)	8 (40.0)
Periquitos del Pacífico	5 (25.0)	5 (25.0)	7(35.0)	9 (45.0)	5 (25.0)
Cardenales	0 (0.0)	5 (25.0)	5 (25.0)	10 (50.0)	5 (25.0)
Vaquero gigante	2 (10.0)	1 (5.0)	4 (20.0)	5 (25.0)	9 (45.0)
Trucha	19 (95.0)	8 (40.0)	11 (55.0)	10 (50.0)	0 (0.0)
Oso	8 (40.0)	9 (45.0)	16 (80.0)	12 (60.0)	0 (0.0)
Venado	6 (30.0)	10 (50.0)	12 (60.0)	12 (60.0)	0 (0.0)
Serpientes	16 (80.0)	5 (25.0)	12 (60.0)	9 (45.0)	0 (0.0)
Perdiz	9 (45.0)	3 (15.0)	11 (55.0)	6 (30.0)	5 (25.0)
Zorrillo	14 (70.0)	6 (30.0)	9 (45.0)	10 (50.0)	1 (5.0)

Fuente: elaboración propia

En función de la forma en que son reconocidas las diferentes especies de animales (Figura 3), se describen cuatro grupos.

El grupo 1 está formado por el indicador *internet*, donde se refiere que este es el medio de reconocimiento de los cardenales y periquitos del Pacífico, lo que implica que los estudiantes de 1.º de BGU perciben al internet como un medio que les permite reconocer aves.

Figura 3. Diagrama Biplot de especie animal y forma de reconocimiento en estudiantes de 1.º de BGU



Fuente: elaboración propia

El grupo 2 está formado por *libros* y *fotos*, donde se describen los medios para reconocer a los osos y venados. Ahora bien, *en persona* es el tercer grupo. Mediante este factor los estudiantes perciben reconocer a las truchas, las serpientes, el loro alibronceado y los zorrillos. Este resultado, en particular, difiere de los demás casos, debido a que los zorrillos y loro alibronceado son especies de animales no reconocidas personalmente por parte de los estudiantes de 7.º grado, pero se percibe que los estudiantes a mayor edad y mayor grado escolar tienen mayor reconocimiento personal de las especies de animales consideradas en este estudio. Además, este grupo de estudiantes percibe no reconocer a la perdiz, las galleras púrpuras y el vaquero gigante.

La biodiversidad es un tema importante en relación con el medioambiente. La Tabla 8 clasifica la opinión de los estudiantes en función del grado cursado y la edad cumplida al momento del llenado de la encuesta. Los estudiantes que cursan 7.º grado y tienen once años perciben que la reforestación con plantas y árboles nativos del sector (55.6 %) es un factor clave para mejorar la calidad del medioambiente desde el punto de vista de la biodiversidad, mientras que la mitad de estos mismos estudiantes, pero con doce años (50.0 %), desconoce el significado del

término *biodiversidad* como factor clave en la mejora de la calidad del medioambiente.

En relación con el grupo de estudiantes de mayor edad y mayor grado escolar, se tiene que, para los estudiantes de 1.º de BGU y con quince años, la mayoría de ellos (90.0 %) perciben que el uso de abonos orgánicos contribuye en la biodiversidad como factor clave para mejorar la calidad del medioambiente.

Tabla 9. La biodiversidad es un factor clave para mejorar la calidad del medioambiente, según la edad del participante

	7.º		1.º de BGU		
	11	12	15	16	18
Biodiversidad	11	12	15	16	18
Abonos	3 (33.3)	3 (37.5)	9 (90.0)	4 (66.7)	3 (75.0)
Tratamiento de terrenos	3 (33.3)	2 (25.0)	4 (40.0)	4 (66.7)	3 (75.0)
Reforestación	5 (55.6)	2 (25.0)	6 (60.0)	2 (33.3)	1 (25.0)
Tala y quema	2 (22.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (50.0)
Pesticidas	0 (0.0)	1 (12.5)	1 (10.0)	0 (0.0)	1 (25.0)
Especies de animales y plantas exóticas	1 (11.1)	1 (12.5)	1 (10.0)	0 (0.0)	2 (50.0)
Desconozco	2 (22.2)	4 (50.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
Total	9 (100)	8 (100)	10 (100)	6 (100)	4 (100)

Fuente: elaboración propia

Respecto a los estudiantes de dieciséis años, del mismo grado escolar, perciben que el uso de abonos orgánicos contribuye a la biodiversidad como factor clave para mejorar la calidad del medioambiente (66.7 %) y también perciben que la reforestación con plantas y árboles nativos del sector (55.6 %) es un factor clave para mejorar la calidad del medioambiente (66.7 %). Mientras que los estudiantes con dieciocho años tienen la misma opinión (75.0 %) que los de dieciséis años que cursan 1.º de BGU.

Por otro lado, se tiene que las variables *forma de reconocimiento* y *especie animal* están relacionadas desde el punto de vista estadístico. El

valor de la prueba chi-cuadrado de Pearson es igual a 455.74 con un valor p menor a 0.00001 ($p < 0.00001$) indicando que, con base en la opinión de este grupo de estudiantes que participó en la encuesta, existe una cierta dependencia entre ambas variables, tal como se describió en cada diagrama de correspondencias.

Tanto la especie animal como su forma de reconocimiento constituyen grupos significativos, los cuales deberían ser los puntos de partida para que tanto comunidades como instituciones educativas fomenten proyectos en beneficio del rescate del factor de la biodiversidad de especies de grupos de animales y de plantas.

Conclusiones

Tomando en cuenta las entrevistas, la mayoría de los profesores de la Unidad Educativa Amaluza, líderes de la comunidad y funcionarios de la empresa Celec tienen concepciones sobre la educación ambiental basadas en lineamientos del Ministerio de Educación y establecidas desde el currículo nacional; es decir: ideas del impacto ambiental desde legislaciones actuales y no concepciones del cuidado del ambiente desde el punto de vista de la educación regenerativa para crear un espacio de aprendizaje desde los recursos naturales que rodean el sector comunitario, donde se encuentran los entes involucrados.

Por lo tanto, es necesario un cambio de las visiones ambientalistas de los pobladores de esta comunidad y hacer que, desde la escuela, se pueda impulsar actividades regenerativas ambientalistas inclusivas, en la que estén comprometidos todos los miembros de la comunidad en un compartir de saberes y experiencias que eleven la calidad de vida de todos los pobladores en relaciones armoniosas y respetuosas con el ambiente.

Para concebir una escuela regenerativa, los entrevistados manifiestan la falta de infraestructura para desarrollar proyectos en educación regenerativa que requiere el desarrollo de metodologías interdisciplinarias y regenerativas, lo cual es un pilar fundamental para fomentar, en los

docentes, metodologías activas que involucren rutas de aprendizaje, donde el concepto *aula* es desbordado desde sus posiciones más tradicionalistas que existen hasta los momentos.

A partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes, se puede concluir que la ocupación de la zona rural El Paute —por parte de una población en crecimiento y gracias al recurso hídrico del río Paute, que ha traído beneficios a la comunidad como la producción de energía eléctrica, pero ha derivado en una disminución de la calidad ambiental y ha resignificado el término *biodiversidad*— está generando un desplazamiento de las especies animales y la extinción de las plantas para dejar solo un espacio que sea habitado por el hombre.

Claramente está la opinión de los jóvenes cursantes de 7.º y 1.º de BGU, los cuales manifestaron el no reconocimiento de algunas especies animales o percibieron que se trata de especies de animales de poca importancia como lo es el zorrillo, que es un punto de vista más marcado por el grupo de estudiantes de 7.º grado. Sin embargo, los recursos para el reconocimiento de la especie animal como el internet y los libros han tenido buen uso por parte del grupo de estudiantes que participó en la encuesta, pero es necesario fomentar su buen uso por parte de la comunidad y profesores de las instituciones educativas.

Surge, entonces, la necesidad de plantear estrategias innovadoras donde los conceptos, saberes y principios de las ciencias experimentales sean enseñados y aprendidos desde el punto de vista interdisciplinario, transdisciplinario y multidisciplinario en función de adquirir habilidades y destrezas para fomentar principios y actitudes hacia demostrar comportamientos respetuosos de la naturaleza y de las formas de vida; los que constituyen el ambiente circundante de la escuela y de la comunidad: contexto de la investigación.

Con base en los resultados de este estudio se plantea la necesidad de que a través de la escuela se puedan generar espacios para la reflexión sobre la biodiversidad y mejoras de las condiciones ambientales de la comunidad y de la institución educativa. A partir de la aplicación de estrategias innovadoras de enseñanza, los estudiantes serán capaces de empoderarse de los conocimientos científicos de las ciencias naturales

y podrán experimentar la teoría y teorizar la práctica para tener una mejora de un ambiente biodiverso donde se generen concepciones de calidad de vida en armonía con la naturaleza.

Referencias bibliográficas

- Baena Graciá, V. (2019). *El aprendizaje experiencial como metodología docente: buenas prácticas*. Narcea Ediciones.
- Barrantes, A. (13 de julio de 2022). ¿Qué es la educación “regenerativa” y cómo podemos ponerla en práctica? *La Nación*. <https://www.nacion.com/blogs/cambio-educativo/que-es-la-educacion-regenerativa-y-como-podemos/MMRD6S5WOFHZVBVB4AH3ZAWVFU/story/>
- Feixas, G. y Villegas, M. (2000). *Constructivismo y psicoterapia*. Editorial Desclee de Brouwer.
- Font, J. (2016). *Las encuestas de opinión*. Editorial del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Gavilanes, R. y Tipán, B. (2021). La Educación Ambiental como estrategia para enfrentar el cambio climático. *Alteridad*, 16(2), 286-298. <https://www.redalyc.org/journal/4677/467767722010/467767722010.pdf>
- Guasch, Ó. (2002). *Observación participante*. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- McLeod, S. (2024). Vygotsky’s theory of Cognitive Development. *Simply Psychology*, updated on January, 24.
- López, A. (2024). *La teoría constructivista de Piaget: Descubre cómo influye en el aprendizaje*. Teoría Online. <https://teoriaonline.com/teoria-constructivista-piaget/>
- Mata, L. (19 de mayo de 2020). *Entrevistas semiestructuradas en investigación cualitativa*. Investigalia. <https://investigaliacr.com/investigacion/entrevistas-semiestructuradas-en-investigacion-cualitativa-entrevista-focalizada-y-entrevista-semiestandarizada/>
- Ministerio de Educación. (2012). *Estándares de Calidad Educativa*. Ministerio de Educación. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/estandares_2012.pdf

- Ortega, C. (2024). *Análisis de contenido: Qué es y cómo funciona en los estudios cualitativos*. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/analisis-de-contenido/>
- Parra, A. (2024). *Muestreo intencional. Características y ejemplos*. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-intencional/>
- Pérez, E., Moya, N. y Curcu, A. (2013). Transdisciplinariedad y educación. *Educere*, 17(56), 15-26. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35630150014>
- Quiñonez, M. (2016). Laboratorio didáctico como recurso pedagógico para el aprendizaje de la Biología en la educación media general [Tesis de maestría, Universidad de Carabobo]. Repositorio de la Universidad de Carabobo. <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/2953/mquinonez.pdf?sequence=1>
- Salgado, G. y Aguilar, M. (2021). La transdisciplina y la educación superior: una revisión de la literatura. *Revista Educación Las Américas*, 11(1), 78-90. <https://revistas.udla.cl/index.php/rea/article/view/135/234>
- Sanford, C. (2020). *The regenerative life: transform any organization, our society, and your destiny*. Hachette.
- Sarco, A. (2020). *Complejidad y transdisciplinariedad en educación*. Universidad de Carabobo.
- Socorro, M. (2019). Transdisciplinariedad: una mirada desde la educación universitaria. *Revista Scientific*, 3(10), 278-289. https://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/276/397
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco]. (2021). *Avances recientes de la Comisión Internacional sobre los Futuros de la Educación*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375746_spa
- Valles, M. (2014). *Entrevistas cualitativas*. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Zabalza, M. (2016). *Diseño y desarrollo curricular*. Narcea Ediciones.

Capítulo 4. Laboratorios de cómputo en contextos educativos regenerativos. Retos y desafíos

 Santiago Xavier Zea García*
santiago.zea@unae.edu.ec

 Priscila Alexandra Rojas Matamoros*
parojas2@unae.edu.ec

 Andrés Iván Jara Ávila*
andres.jara@unae.edu.ec

**Universidad Nacional de Educación, Ecuador*



Introducción

La integración de la tecnología ha tomado un papel protagónico en la educación. En la realidad ecuatoriana, se ha dispuesto la relación tecnología y educación mediante las tecnologías de la información y comunicación (TIC), pues estas permiten enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Como lo menciona Merette (2013), la tecnología “estimula la curiosidad y la capacidad de exploración de los estudiantes. Las TIC preparan al estudiante para su desempeño en el mundo real, porque se desarrolla la capacidad de trabajo y colaboración con otros en situaciones reales” (p. 13). Así, la tecnología permite la mejora de la calidad educativa enriqueciendo el desarrollo óptimo de los estudiantes.

Es importante destacar que la integración de la tecnología va más allá de una familiarización tecnológica básica. Un aspecto fundamental de esta integración son los laboratorios de cómputo que, según León *et al.* (2020), suponen lo siguiente: “Los servicios de cómputo académico en una institución de educación superior son parte fundamental para los programas educativos, brindan el apoyo tecnológico a los miembros de la comunidad como acceso a internet, intranet, utilización de *software* y *hardware*” (p. 1).

Sin embargo, esta integración se ha visto condicionada en entornos rurales o con recursos limitados. Este es el caso de la Unidad Educativa Amaluza que, a pesar de contar con abundantes recursos medioambientales, carece de recursos tecnológicos adecuados, lo cual limita las oportunidades de los estudiantes para adquirir habilidades digitales y explorar nuevos enfoques educativos.

Por lo mencionado, esta investigación aborda los diferentes retos y desafíos que implica la integración de la tecnología mediante laboratorios de cómputo en contextos educativos. De esta forma, se analizan las implicaciones que tienen las mismas y sus posibles soluciones para promover información que permita la integración tecnológica independiente de su ubicación geográfica: todo ello con el fin de promover un acceso equitativo a oportunidades educativas enriquecedoras y relevantes para el mundo digital actual.

Metodología

El objetivo del presente capítulo de revisión bibliográfica consiste en analizar los retos y desafíos de los laboratorios de cómputo en contextos educativos como un ambiente de aprendizaje. A fin de llevar a cabo esta investigación, se ha recopilado diferentes fuentes significativas con el propósito de analizar las diferentes implicaciones de las mismas dentro de la realidad ecuatoriana, el contexto rural de la Unidad Educativa Amaluza y el estado actual de la relación tecnología-escuela en la misma.

El análisis bibliográfico se llevó a cabo mediante la minuciosa selección de teóricos como Martínez, Galindo, Wang, Farag, Harron, Carey y Pepín, para que conformen la conceptualización de las variables relevantes en la investigación. Esta, además, fue pertinente, dado que ubicó múltiples aportes significativos para estructurar la exploración de los alcances y limitaciones de la tecnología en la educación.

Para ejecutar el objetivo expuesto, una vez analizados los referentes teóricos se discernió aquellos artículos de mayor relevancia conforme a la pertinencia de la actual investigación. El análisis bibliográfico tomo en cuenta aspectos como el título del artículo, nombre del autor, fecha de publicación, metodología, teóricos utilizados, conclusiones y recomendaciones: aspectos que han enriquecido a la actual investigación.

Principales resultados

Laboratorios de cómputo en la educación

En la actualidad, es importante comprender la contribución de un laboratorio de computación en el ámbito educativo, siendo este —según Ferrer *et al.* (2021)— “el aula con novedad e innovación tecnológica para aprender y enseñar en igualdad de condiciones técnicas y servicios de cómputos; uno y otro contribuyen a la producción del conocimiento y la visibilidad” (p. 385). El entorno educativo contemporáneo se caracteriza por su creciente complejidad, lo que demanda una integración efectiva de la tecnología para potenciar tanto el proceso de aprendizaje como la participación de los estudiantes.

En este escenario, la creación de senderos pedagógicos que abarquen diversos ambientes de aprendizaje emerge como una estrategia fundamental para ofrecer experiencias educativas innovadoras y enriquecedoras. Esta importancia puede ser evaluada desde varias perspectivas, incluyendo aspectos económicos, el impacto significativo del primer contacto de los estudiantes con la tecnología y el proceso integral de la enseñanza-aprendizaje. Es esencial considerar que, para muchos niños y/o adolescentes que residen en zonas rurales, su primer y, en algunos casos, único encuentro o contacto con una computadora se produce en el laboratorio de la institución educativa local.

Un hito significativo que resalta la importancia de los laboratorios de computación fue, sin duda, la pandemia experimentada hace unos años. Esto dejó en claro que la continuidad de los procesos educativos a través de la tecnología es crucial. Contar con un sólido conocimiento básico en el uso de computadoras puede marcar la diferencia en el proceso de aprendizaje, y este conocimiento se adquiere en las aulas de cada unidad educativa o centro de enseñanza.

Los laboratorios de cómputo son espacios diseñados para fomentar el desarrollo de diversas habilidades en los estudiantes. Entre estas habilidades destacan las competencias informáticas básicas como el manejo

de programas de ofimática y la navegación en internet: consideradas esenciales en el uso cotidiano.

Recalcando la importancia que tiene la implicación de estos, de acuerdo con lo mencionado por Baque (2022): “es un aporte muy significativo en la educación, siendo utilizado como un recurso benéfico en el proceso enseñanza-aprendizaje para impulsar a los estudiantes a reforzar sus conocimientos y capacidades mediante el uso de los diferentes recursos tecnológicos” (p. 14).

Retos y desafíos en la integración de laboratorios de cómputo en la educación

Analfabetismo digital

Es importante tener en cuenta el concepto *analfabetismo digital*, el que —según Icaza *et al.* (2019)— “son todas aquellas personas que desarrollan sus actividades personales y profesionales sin vincularse con tecnologías o medios digitales, limitando sus procesos a recursos tradicionales y concretos” (p. 399). Sin medios tecnológicos, se pierden valiosas oportunidades para desarrollar habilidades digitales esenciales. La falta de exposición y, por ende, el conocimiento limitado de las nuevas herramientas tecnológicas obstaculiza el aprovechamiento óptimo de los procesos educativos.

Además, la carencia de experiencias prácticas en el manejo de diversas tecnologías limitaría el desarrollo de habilidades esenciales. La brecha entre los estudiantes que no tienen acceso regular a entornos informáticos bien equipados podría resultar en dificultades para adquirir habilidades digitales esenciales en comparación con aquellos que sí cuentan con acceso.

Formación y capacitación del personal docente

La formación educativa se ve directamente influenciada por el presupuesto asignado por el Estado, lo que muchas veces impide garantizar una capacitación adecuada para los maestros. En muchos casos, las capacitaciones no cumplen con las necesidades reales o resultan insuficientes, comprometiendo la calidad educativa brindada, pues —como menciona Valdés *et al.* (2011)— “la falta de capacitación de los docentes es el mayor obstáculo para la incorporación efectiva de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje” (p. 213).

La capacitación insuficiente o no adecuada genera brechas significativas entre los conocimientos y habilidades que requieren los docentes; lo que repercute en la efectividad de la implicación de la tecnología en la educación y genera una metodología tradicional. Sin embargo, existe esta falta de conocimiento dada la baja oportunidad de ser partícipes de una capacitación eficiente como lo menciona Valdés *et al.* (2011):

La falta de competencias adecuadas de muchos docentes en el uso de las TIC hace que estos encuentren más fácil recurrir a su tradicional forma de enseñar que a utilizar las tecnologías; sin embargo, esto también es el reflejo de la falta de proyectos destinados a la formación y actualización. (p. 213)

Esta falta de capacitación adecuada refleja una brecha significativa entre las demandas de la era digital y las habilidades que poseen los docentes. Para abordar este desafío, es indispensable implementar programas de desarrollo docente que equipen a los educadores con habilidades y conocimientos necesarios para utilizar de manera efectiva las herramientas tecnológicas disponibles en el aula de clase. Así mismo, hace falta un espacio en el cual los docentes puedan poner en práctica estos conocimientos y establecer una relación docente, estudiante y tecnología.

Integración efectiva de la tecnología en el currículo educativo

La integración efectiva de la tecnología en el currículo educativo es una prioridad clave para mejorar la calidad de la enseñanza-aprendizaje. De acuerdo con el Ministerio de Educación (2016), las TIC formarán parte del uso habitual como instrumento facilitador para el desarrollo del pénsum; es decir: se las define como ejes transversales en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Para lograr esta integración es crucial considerar varios pilares fundamentales, como, la participación activa de los estudiantes, el trabajo cooperativo y la conexión con el mundo real, para la lograr la implicación de la tecnología en el aprendizaje.

Asimismo, esta incorporación debe ser efectiva y contextualizada en la realidad de la unidad educativa. De acuerdo con los Estándares de Calidad Educativa (Ministerio de Educación, 2012), en la sección de infraestructura, se habla sobre las condiciones óptimas que un establecimiento educativo debe tener. En contexto, entre las condiciones estándar de infraestructura para 500 estudiantes es indispensable la incorporación de un laboratorio de tecnología. La integración de este deberá promover un ambiente de aprendizaje óptimo que asegure el cumplimiento del currículo nacional promoviendo la calidad educativa.

Infraestructura y conectividad en los laboratorios de cómputo

Un laboratorio de cómputo básico debe tener en cuenta las necesidades y recursos específicos del entorno. Esto implica la elección de *hardware* asequible y duradero capaz de resistir las condiciones del entorno. También es crucial asegurar una conexión a internet estable, ya que esto resulta fundamental para acceder a los recursos educativos en línea y potenciar las habilidades digitales de los estudiantes.

La flexibilidad del diseño del laboratorio es esencial, dado que permite su adaptación a diferentes usos. Además, es necesario incorporar un *software* educativo básico alineado con el plan de estudios. Por último, garantizar la inclusividad y accesibilidad para todos los

estudiantes debe ser una prioridad en el diseño y la implementación del laboratorio.

La infraestructura y conectividad física desempeñan —al mismo tiempo— un papel crucial. Como elementos esenciales, se menciona los aportes de Baque (2022) en tanto un laboratorio debería contar, como mínimo, con lo siguiente:

- Un espacio adecuado y bien distribuido que permita acomodar las computadoras, mesas, sillas y otros equipos necesarios.
- Un suministro eléctrico estable y seguro.
- Mobiliario ergonómico que brinde comodidad tanto a estudiantes como a maestros.
- Una infraestructura de red robusta que facilite una conexión rápida y confiable entre las computadoras, preferiblemente a través de un cableado estructurado.
- Puntos de acceso inalámbrico para proporcionar conectividad wifi adicional.
- Una conexión a internet rápida y confiable.
- Equipos que no superen los cinco años de vida útil.

Impacto de los retos en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Como se ha mencionado, la incorporación de la tecnología presenta desafíos que influyen en diferentes aspectos relacionados con la enseñanza-aprendizaje. Como resultado de estos, la brecha digital incrementa ya sea en aspectos a nivel de infraestructura como de habilidades. Estos limitan la capacidad de los estudiantes para beneficiarse de oportunidades de aprendizaje ofrecido por la tecnología.

Esta brecha digital está definida por Garzón *et al.* (2022) como una “distancia entre quienes pueden hacer uso efectivo de las herramientas de información y comunicación y los que no pueden, por ser personas mayores, con discapacidad, analfabetos, analfabetos tecnológicos o personas con limitaciones económicas o en situación marginal” (p. 6).

Por lo tanto, la brecha digital es la principal consecuencia de los retos y desafíos de la ausente implicación de la tecnología en la educación.

La falta de exposición —y, por ende, de conocimiento— limita las nuevas herramientas tecnológicas, obstaculizando el aprovechamiento óptimo de los procesos educativos. Además, la carencia de experiencias prácticas en el manejo de diversas tecnologías limita el desarrollo de habilidades esenciales. La brecha entre los estudiantes que no tienen acceso regular a entornos informáticos bien equipados podría resultar en dificultades para adquirir habilidades digitales esenciales en comparación con aquellos que sí cuentan con acceso.

Estrategias para superar los retos y desafíos

Alfabetización digital

En la actualidad, el Ministerio de Educación (2023), a través de la Dirección Nacional de Formación Continua de la Subsecretaría de Desarrollo Profesional, ejecuta el Plan Nacional de Formación Permanente. El objetivo de este plan es “fortalecer la formación permanente mediante un proceso sistemático de reflexión de la práctica que responda de manera pertinente y con calidad a las necesidades del sistema educativo nacional” (p. 5). Sin embargo, surgen las preguntas: ¿cuántos docentes realmente se benefician de esta formación? y ¿es la adecuada para sus necesidades?

En el marco de esta investigación, la Universidad Nacional de Educación (UNAE) llevó a cabo una formación dirigida a los docentes de la Unidad Educativa Amaluza. Esta capacitación llamada “Proyectos educativos innovadores y ambientes de aprendizaje transdisciplinarios” abordó temas como ambientes digitales de aprendizaje, escuela regenerativa desde la educación ambiental, metodologías activas (ABP y realidad virtual) y escritura académica. El propósito fue proporcionar metodologías aplicables en el desarrollo de los senderos de aprendizaje.

Laboratorio de cómputo como un ambiente de aprendizaje

La creación de ambientes de aprendizaje promueve la interactividad con el conocimiento y la colaboración, pero ¿qué son los ambientes de aprendizaje? De acuerdo con los lineamientos para la organización de los ambientes de aprendizaje del Ministerio de Educación (2023), este espacio se refiere a:

un espacio versátil y dinámico, que puede estar ubicado dentro y fuera de la institución educativa, que responde a los cambios de intereses y necesidades del desarrollo de los niños y niñas en los diferentes momentos del día a lo largo del tiempo. (p. 3)

Conforme con los ambientes de aprendizaje, se presentan los laboratorios de cómputo en tanto su importancia radica en que pueden ser ubicados en diversas áreas y adaptarse a las necesidades específicas de aprendizaje según el entorno en el que se utilicen. Dentro de un conjunto de métodos y estrategias, estos se deben implementar para orientar eficazmente el aprendizaje, pudiendo incluir enfoques modernos. En este sentido, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), el trabajo colaborativo y la integración tecnológica pueden converger de manera sinérgica para ofrecer estrategias de enseñanza-aprendizaje óptimas y adaptadas al entorno educativo o al ambiente de aprendizaje.

La convergencia de ambientes de aprendizaje en relación con los laboratorios de cómputo da como resultado los ambientes de aprendizaje computacionales que, de acuerdo con los aportes de Señas (2011), se definen como un “entorno integrado por un conjunto no homogéneo de elementos capaces de crear o recrear situaciones a partir de las cuales el alumno puede construir conocimiento y realizar aprendizajes y metaaprendizajes” (p. 1). Estos ambientes van más allá de simplemente proporcionar acceso a tecnología, pues están diseñados para facilitar las experiencias de aprendizaje significativo y activo.

Discusión

El análisis y recopilación de información ha permitido analizar los retos y desafíos que representa la incorporación de laboratorios de cómputo en contextos educativos. Uno de los principales retos ha sido la infraestructura, ya que dificulta la interacción y experimentación directa con la tecnología, lo que obstaculiza —además— su desarrollo de habilidades digitales.

La incorporación de la tecnología en las unidades educativas no solo debe tomar en cuenta aspectos materiales, pues para una correcta generación de habilidades y competencias digitales se debe establecer ambientes de aprendizaje que promuevan la interacción, experimentación, autonomía, creatividad y adaptabilidad para lograr una formación reflexiva de los estudiantes.

Por lo tanto, se ha analizado la incorporación de ambientes de aprendizaje computacionales en respuesta de los retos y desafíos presentes en la incorporación de los laboratorios de cómputo. Este ambiente de aprendizaje promueve la óptima relación tecnología y educación pues, además de proporcionar recursos tecnológicos, se resguarda una implementación efectiva que garantice la calidad educativa, así como el desarrollo integral de habilidades digitales en los estudiantes.

Ahora, para garantizar esta incorporación efectiva se analizó otro reto crucial: el analfabetismo digital. Este aspecto es relevante, pues —para una efectiva relación educacional con la tecnología— se analiza el conocimiento que docentes y estudiantes tienen al no contar con una interacción directa con la tecnología, culminando en sujetos analfabetos digitales.

Este aspecto no solo compromete el proceso de enseñanza-aprendizaje, también extiende la brecha digital repercutiendo en su aprendizaje e interfiriendo en el desarrollo de competencias indispensables para la resolución de problemas en ambientes cotidianos. Todo ello perpetúa

un ciclo de desventajas para los estudiantes, lo que supone un aprendizaje descontextualizado al desarrollo de habilidades necesarias para el mundo moderno.

En respuesta a estos desafíos, se analizó la alfabetización digital para ayudar a docentes y estudiantes a desarrollar habilidades y competencias fundamentales para navegar de manera efectiva en la sociedad digital. De esta forma, se empodera a los sujetos de la comunidad educativa a aprovechar al máximo las oportunidades educativas, laborales y sociales que ofrece el mundo digital y les permita adaptarse de manera efectiva a los cambios tecnológicos.

Conclusiones

El análisis teórico realizado permitió identificar retos y desafíos, lo que implica la necesidad de implementar laboratorios de cómputo en contextos educativos. En este sentido, dicha implementación contribuye a la preparación y análisis de aspectos de gestión, logísticos, pedagógicos a tener en cuenta para generar proyectos que beneficien a la comunidad educativa Amaluza. Esta se proyecta, a la par, como un contexto referente, porque tiene trascendencia disruptiva de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales; por lo cual, este análisis conduce a posibles soluciones que satisfacen las necesidades educativas de esta comunidad.

En consecuencia, los laboratorios de computación como parte de estas herramientas se han convertido en un recurso importante para los avances académicos. Por otro lado, en un mundo cada vez más digital, resulta indispensable contar con ellos para el desarrollo de habilidades investigativas, fomento del pensamiento crítico y la creatividad en actores participantes del proceso educativo comunitario.

Referencias bibliográficas

- Baque, G. (2022). *Diseño de un laboratorio de computación para el mejoramiento del aprendizaje en los estudiantes de educación básica De la Escuela Fiscal Rural Manuel San Lucas ubicada en el recinto Agua Pato, perteneciente al cantón Jipijapa* [Tesis de pregrado, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Repositorio de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/3540>
- Ferrer, M., Peña, A., Díaz, K., Villareño, D., Martínez, B. y Bartumeu, A. (2021). La informática y los laboratorios de computación para gestionar servicios de salud. *Acta Médica del Centro*, 15(3), 375-388. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2709-79272021000300375
- Garzón, A., Segovia, J. y Mora, R. (2022). Estudio de la brecha digital y el proceso de enseñanza-aprendizaje en Ecuador. Caso de estudio: Universidad Técnica de Machala. *Revista Angolana de Ciencias*, 4(1), 1-22. <https://www.redalyc.org/journal/7041/704173402006/html/>
- Icaza, D., Campoverde, G., Verdugo, D. y Arias, P. (2019). El analfabetismo tecnológico o digital. *Polo del Conocimiento*, 4(2), 393-406. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7164297.pdf>
- Merette, E. (2013). *Implantación de laboratorios TIC y de una asignatura troncal de aprendizaje de codificación informática en niños de 6 a 8 años en la ciudad de Gaspar Hernández en República Dominicana* [Tesis de Maestría, Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio de la Universidad Politécnica de Madrid. https://www.dit.upm.es/~posgrado/doc/TFM/TFMs2012-2013/TFM_Erick_Fernandez_2013.pdf
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. Ministerio de Educación. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>
- Ministerio de Educación. (2012). *Estándares de Calidad Educativa*. Ministerio de Educación. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/estandares_2012.pdf
- Ministerio de Educación. a (2023). *Lineamientos para la organización de los ambientes de aprendizaje en educación inicial*. Ministerio de Educación.

<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/02/LINEAMIENTOS-AMBIENTES-DE-APRENDIZAJE.pdf>

Ministerio de Educación. b (2023). *Plan nacional de formación permanente*. Ministerio de Educación. <https://mecapacito.educacion.gob.ec/plan-nacional/>

Señas, P. (2011). *Ambientes de aprendizaje computacionales*. S.e. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/21705/Ambientes_de_aprendizajes_computacionales.pdf?sequence=1

Valdés, A., Angulo, J., Urías, M. y García, R. (2011). Necesidades de capacitación de docentes de educación básica en el uso de las TIC. *Revista de Medios y Educación*, 39, 211-223. <http://wwwv.redalyc.org/articulo.oa?id=36818685016>

Capítulo 5. Fundamentos didácticos y tecnológicos. Un aporte a la creación de escuela regenerativa

 Anthony Damián Jiménez Malla*
adjimenez@unae.edu.ec

 Diego Vinicio Quezada Urgiles*
diego.quezada@unae.edu.ec

 Cristian Polivio Llanos Marín*
cristian.llanos@unae.edu.ec

**Universidad Nacional de Educación, Ecuador*



Introducción

El presente capítulo aborda temas clave para la escuela regenerativa, la misma que se centra en la integración de la educación ambiental, el diseño de ambientes de aprendizaje, la creación de senderos pedagógicos y el desarrollo de laboratorios didácticos transdisciplinares. Estos elementos contribuyen a la construcción de una escuela regenerativa al promover enfoques educativos que fomentan la sostenibilidad, la interdisciplinariedad y la conexión con el entorno.

En este capítulo se describen las necesidades didácticas y pedagógicas en el contexto de la Unidad Educativa Amaluza, siendo sus actores principales en la creación de un sendero pedagógico para la propuesta de un ambiente de aprendizaje transdisciplinar que fomente una educación ambiental regenerativa. Esto se sustenta bajo la disposición de los directivos de la Corporación Eléctrica del Ecuador (Celec) y guía de los docentes y administrativos de la Universidad Nacional de Educación (UNAE).

Los fundamentos didácticos y tecnológicos en el contexto de la educación ambiental hacen referencia a las estrategias y herramientas pedagógicas que se utilizan para abordar temas relacionados con el medioambiente y la sostenibilidad. Esto puede incluir métodos de enseñanza activa, el uso de tecnologías educativas y la integración de recursos multimedia para enriquecer el proceso de aprendizaje.

Esto se encadena al desarrollo de un sendero pedagógico sustentado en el desarrollo de las habilidades cognitivas y metacognitivas de los actores educativos que promuevan el desarrollo del conocimiento referido a la educación ambiental.

Metodología

Como base del presente capítulo, se contempla el objetivo de analizar los fundamentos didácticos y tecnológicos que sustentan a la educación ambiental, los ambientes de aprendizaje, los senderos pedagógicos y los laboratorios didácticos transdisciplinares. Con el fin de sustentar estos fundamentos, se han analizado diversas fuentes bibliográficas relevantes en la contextualización de la comunidad educativa de Amaluza.

La síntesis de información atiende a los diferentes parámetros diagnosticados en la necesidad de la comunidad educativa; la selección de los mismos se presencia en cada uno de los epígrafes del presente capítulo. Los alcances y limitaciones de cada estudio establecieron aportes significativos en la delimitación de los fundamentos didácticos y tecnológicos en cada uno de los epígrafes.

Con el fin de cumplir el objetivo del presente capítulo, se desarrolló la discusión de los principales fundamentos didácticos y tecnológicos contextualizados a la realidad educativa de Amaluza. Estos aportes sustentan una base para el desarrollo de un aprendizaje significativo en los actores principales de este estudio.

Marco teórico

A continuación, se describen las principales categorías que fundamentan teóricamente este estudio.

Educación ambiental

En cuanto a la educación ambiental, Cortes (2017) menciona que:

La educación ambiental (EA) es una herramienta esencial para que todos los seres humanos logren ampliar sus conocimientos sobre el medioambiente y adquieran conciencia de su entorno, además puedan realizar cambios en sus valores, conductas, estilos de vida

para promover los procesos de prevención y resolución de problemas ambientales. (p. 7)

Esto se sustenta en la capacidad de la comunidad educativa de planificar, gestionar y aplicar medidas que generen discernimiento de la conciencia colectiva ambiental. En respuesta ante esta necesidad, se presentan los ambientes de aprendizaje como generadoras de conocimiento en estudiantes, actores educativos y padres de familia.

Hernández (2006) sustenta la construcción del conocimiento ambiental mediante una didáctica sustentada en:

- Actividades básicas: generación del conocimiento a través de acciones de estudio, investigación y redescubrimiento
- Actividades lúdicas: estimulan la expresión creativa, artística y espontánea en el individuo
- Actividades de logro: estimulan la capacidad científica e indagadora en el destinatario

En la síntesis de estas actividades para la generación y consolidación del conocimiento ambiental se presenta los ambientes de aprendizaje, los cuales —como lo expresan Bravo *et al.* (2018)— son un:

lugar, concepto vivo, resultado, e instrumento dinamizador, para que fenómenos del aprendizaje ocurran en una población específica. Es decir, permite crear condiciones para la participación activa y permanente de los estudiantes desde un ejercicio interactivo para la coconstrucción del conocimiento. (p. 6)

En otras palabras, los ambientes de aprendizaje hacen referencia a los espacios físicos y virtuales donde tienen lugar las experiencias educativas. Estos pueden diseñarse de manera intencional para fomentar la exploración, la colaboración y la reflexión y promover la conexión con la naturaleza y la comprensión de los sistemas ambientales.

Se destaca así que el ambiente debe extenderse de la noción superficial de espacio tangible, como contorno real, y abrirse a las múltiples interacciones humanas que aportan sentido a su desarrollo. Desde

este enfoque se trata de un espacio de construcción significativa de la cultura (Duarte, 2003).

De acuerdo con los fundamentos didácticos de los ambientes de aprendizaje, León *et al.* (2018) conceptualizan tres ejes fundamentales en el desarrollo de los ambientes de aprendizaje relacionado a cada uno de sus indicadores:

Tabla 10. Fundamentos didácticos de los ambientes de aprendizaje

Funciones didácticas de los ambientes de aprendizaje	Indicadores
Proporcionar opciones para la comprensión	Presentar la información óptima por medio de una metodología activa, que proporcione un acceso óptimo de información
Proporcionar opciones para la expresión y la comunicación	Generar espacios de expresión individual y cooperativa para expresar de manera efectiva los conocimientos (ideas y conceptos)
Proporcionar opciones para captar el interés	Disponer de estrategias que desarrollen las habilidades metacognitivas de los estudiantes en cuanto a sus diferencias inter e intraindividuales
Disponer de distintos soportes teóricos que favorezcan explicaciones y profundizaciones cuando se requiera	Sintetizar los ítems anteriores en la creación de un ambiente de aprendizaje óptimo sustentado en el desarrollo de habilidades metacognitivas de los estudiantes

Fuente: Olga et al. (2020)

Senderos pedagógicos

Los senderos pedagógicos implican la creación de recorridos o itinerarios educativos que permiten a los estudiantes adentrarse en temáticas específicas a través de la observación, la experimentación y la investigación. Estos senderos pueden estar vinculados a entornos naturales o culturales, y buscan integrar el aprendizaje teórico con la experiencia práctica.

En el acercamiento del concepto *sendero pedagógico*, Sarmiento Berrezueta y García Gallegos (2022) mencionan que “es una secuencia

de ambientes de aprendizaje, contextuales y transdisciplinares, que se convierte en un laboratorio didáctico, al momento de experimentar procesos cognitivos en los docentes” (p. 21). Este estudio partió de la implementación de un laboratorio didáctico transdisciplinar mediante un sendero pedagógico para el desarrollo cognitivo de los docentes.

Esto denota la interacción de cada una de las metodologías expuestas en este capítulo y su desarrollo para el fomento de la educación ambiental, por lo cual Rojas *et al.* (2021), (como se citó en Sarmiento Berrezueta y García Gallegos, 2022), destacan que el sendero ecológico es un “transitar por la diversidad de rutas de ese mismo entorno, se miró como posibilidad para volver la experiencia del sendero un texto al que estudiantes y docentes tienen la capacidad y posibilidad de poder acceder como experiencia lectora” (p. 21).

Esto se destaca en la realidad educativa de Amaluza, debido a que su ubicación geográfica representa una ventaja significativa en la planificación, diseño e implementación de una secuencia de ambientes de aprendizaje que generen un sendero de aprendizaje, sustentado bajo ejes transdisciplinares y contextuales. Lo cual nos introduce hacia los laboratorios didácticos transdisciplinares, presentados como ambientes de aprendizaje trascendentales.

Laboratorios didácticos transdisciplinares

En el contexto de la Unidad Educativa Amaluza, la implementación de un laboratorio didáctico transdisciplinar atiende a la necesidad comunitaria de la educación ambiental. Por lo cual, Sarmiento Berrezueta y García Gallegos (2022) definen los laboratorios didácticos como:

Varios ambientes de aprendizaje, organizados de manera intencional y secuencial, en los que se rompe la frontera de las disciplinas, del material concreto y abstracto, de la manipulación y la investigación, para lograr una propuesta teórico-práctica innovadora, desde el fortalecimiento del proceso cognitivo de los docentes. (p. 21)

Es decir, los laboratorios didácticos transdisciplinarios son espacios de experimentación y descubrimiento que trascienden las fronteras de las disciplinas tradicionales, permitiendo abordar problemáticas complejas desde múltiples perspectivas. Estos laboratorios promueven la interacción entre diferentes áreas del conocimiento y la resolución de desafíos reales, sobre todo aquellos relacionados con la sostenibilidad y el cuidado del medioambiente.

La enseñanza de la tecnología de la información (TI) requiere de estrategias metodológicas efectivas para garantizar que los estudiantes adquieran no solo conocimientos teóricos, sino también habilidades prácticas y competencias relevantes para el mundo digital en constante cambio.

A continuación se describirán algunas estrategias metodológicas comunes para enseñar a los estudiantes, las cuales se basan en los fundamentos didácticos y tecnológicos en los diferentes ambientes, senderos y laboratorios didácticos transdisciplinarios.

Estrategias metodológicas

Para la solidificación de un sendero pedagógico, se presentan diversas metodologías activas sustentadas en el contexto de la realidad educativa de Amaluza. Las mismas son enfocadas a habilidades y competencias comunicacionales, tecnológicas y digitales; así como la premisa de aprender a aprender. Las mismas buscan el desarrollo de las habilidades metacognitivas de la comunidad educativa enfocada en la resolución de problemas.

Enseguida, se presenta una tabla que sintetiza las principales metodologías activas a tratar en el presente epígrafe.

Tabla 11. Metodologías activas en la construcción de ambientes de aprendizaje para el sendero pedagógico

Metodologías activas	Componentes
Aprendizaje activo basado en problemas	Plataformas de colaboración en línea Simulaciones y entornos virtuales Herramientas de análisis y visualización de datos Foros y comunidades en línea
Aprendizaje basado en proyectos	Espacios flexibles y colaborativos Acceso a recursos tecnológicos Zonas de presentación y exposición Recursos para la investigación y la exploración Apoyo y orientación del docente Flexibilidad en la organización del espacio
<i>Flipped classroom</i> e integración de herramientas y plataformas tecnológicas	Aplicaciones móviles y realidad aumentada Códigos QR y marcadores geográficos Plataformas de aprendizaje en línea Herramientas de mapeo y geolocalización Recursos multimedia y realidad virtual

Fuente: elaboración propia

A continuación, se describen aspectos teóricos de las metodologías activas y sus componentes (Tabla 11).

Aprendizaje activo basado en problemas

El aprendizaje activo mediante la resolución del problema es una estrategia o enfoque pedagógico en el que se involucra al estudiante en la solución de problemas prácticos y reales teniendo como método principal de aprendizaje y enseñanza. Esto significa que el alumnado se involucra en la construcción de su conocimiento; por ende, se compromete en la resolución de situaciones problemáticas que tienen relevancia y significado para su desarrollo.

En la aproximación a las implicaciones del aprendizaje activo, tenemos aportes de autores pioneros en el mismo; por ejemplo, Schwartz y Pollishuke (como se citó en Catillo y Cabral, 2002) mencionan que:

El aprendizaje activo supone experiencias lingüísticas activas y significativas. En un ambiente de auténtico aprendizaje activo, los alumnos participan escuchando de manera activa, hablando de forma reflexiva, mirando con atención centrada en algo, escribiendo con un fin determinado, leyendo de manera significativa y dramatizado de modo reflexivo. (p. 5)

Considerado como precursor del aprendizaje activo, Castillo y Cabral (2023) mencionan que el aprendizaje basado en proyectos (ABP) “fortalece de manera práctica las habilidades y destrezas de los estudiantes, el ABP es adecuado para que se promuevan habilidades cognitivas como la observación crítica, predicción, asunción de riesgos, toma de decisiones y resolución de problemas” (p. 9).

Es decir, el aprendizaje activo —mediante la resolución de problemas— se convierte en una estrategia pedagógica efectiva al integrar tanto fundamentos tecnológicos como didácticos. Esto proporciona a los estudiantes problemas reales o escenarios desafiantes que requieran el uso de la tecnología de la información para su solución. Esta metodología involucra a los estudiantes en la solución de problemas prácticos y también aprovecha herramientas y recursos tecnológicos para enriquecer la experiencia de aprendizaje. Algunas formas para mejorar este enfoque incluyen:

- **Plataformas de colaboración en línea:** sustentado en los recursos tecnológicos para la introducción de un laboratorio didáctico transdisciplinar. En correspondencia, Mora y Hooper (2016) mencionan que “las plataformas de aprendizaje en línea cuentan con una serie de herramientas que potencializan la comunicación y la colaboración; precisamente, por medio de las estrategias que utiliza el profesorado tutorial se puede propiciar el trabajo colaborativo” (p. 3). Esto supone la utilización de plataformas

en línea que faciliten la colaboración entre estudiantes, lo que permite que trabajen juntos para abordar problemas complejos desde cualquier lugar y en cualquier momento. A modo de ejemplos se incluyen Google Workspace, Microsoft Teams o las plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) con funciones de colaboración.

- **Simulaciones y entornos virtuales:** concibiendo a las simulaciones y entornos virtuales de acuerdo con el contexto de los ambientes de aprendizaje se puede asegurar que cumplen un rol innovativo: “En este tipo de espacios los estudiantes se encuentran interconectados y pueden apropiarse de nuevos conocimientos generados en procesos de análisis y reflexión colaborativa y superar la posición de simples espectadores del mensaje” (Cedeño y Murillo, 2019, p. 125). Por lo que es menester integrar simulaciones y entornos virtuales que proporcionen a los estudiantes experiencias prácticas en un contexto controlado. Estos recursos tecnológicos pueden permitir que experimenten con situaciones de la vida real y desarrollen habilidades prácticas en un entorno seguro. Los ejemplos incluyen simuladores de negocios, laboratorios virtuales de ciencias o entornos de programación en línea.
- **Herramientas de análisis y visualización de datos:** se deben emplear herramientas de análisis y visualización de datos que ayuden a los estudiantes a comprender y analizar información compleja. Esto les permite identificar patrones, tendencias y relaciones en los datos, lo que contribuye a una mejor resolución de problemas. Aquí se incluyen *software* de hojas de cálculo, herramientas de visualización de datos como Tableau o Power BI y lenguajes de programación como Python para análisis de datos.
- **Foros y comunidades en línea:** desde la última década, se han introducido en la educación estos espacios virtuales, proporcionados por la creación de entornos virtuales de aprendizaje. En su definición, Castro *et al.* (2026) mencionan

que estos “pueden definirse como espacios para discusiones académicas que contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico estratégico a partir del diálogo” (p. 25). Entonces, fomentar la participación en foros y comunidades en línea, de la comunidad educativa de Amaluz, donde pueda compartir ideas, plantear preguntas y colaborar en la resolución de problemas, fomentarán espacios para la creación de oportunidades para el intercambio de conocimientos y experiencias entre pares, enriqueciendo así el proceso de aprendizaje. Entre los ejemplos se incluyen foros en plataformas de aprendizaje en línea, grupos de discusión en redes sociales o comunidades especializadas en áreas temáticas específicas.

Al combinar estrategias didácticas sólidas con el uso inteligente de la tecnología, el aprendizaje activo —mediante la resolución de problemas— se convierte en una poderosa herramienta para involucrar a los estudiantes, promover el pensamiento crítico y fomentar el aprendizaje significativo.

Aprendizaje basado en proyectos

El ABP, según García y Basilotta (2017), “puede definirse como una modalidad de enseñanza y aprendizaje centrada en tareas, un proceso compartido de negociación entre los participantes, siendo su objetivo principal la obtención de un producto final” (p. 114).

Esto sustenta que el ABP es una metodología educativa que se centra en el desarrollo de proyectos como el principal vehículo de aprendizaje para los estudiantes. Al implementar el ABP, es esencial crear ambientes propicios que apoyen y fomenten este enfoque pedagógico. Esto aporta a los fundamentos didácticos del sendero pedagógicos en cuanto a la creación de ambientes de aprendizaje basados en el ABP.

Ante esto, se presentan algunas consideraciones sobre cómo diseñar ambientes de aprendizaje efectivos para el ABP contextualizando la realidad educativa de Amaluz:

- **Espacios flexibles y colaborativos:** los ambientes de aprendizaje para el ABP deben estar diseñados para promover la colaboración y la flexibilidad. Esto puede incluir áreas abiertas donde los estudiantes puedan reunirse y trabajar en equipo, así como lugares más privados para la reflexión individual o el trabajo concentrado.
- **Acceso a recursos tecnológicos:** es importante que los ambientes de aprendizaje cuenten con acceso a tecnología adecuada que apoye la investigación, la comunicación y la creación de proyectos. Esto puede incluir computadoras, tabletas, *software* de diseño, acceso a Internet y otras herramientas digitales relevantes para el proyecto en cuestión.
- **Zonas de presentación y exposición:** los ambientes de aprendizaje deben incluir áreas designadas para que los estudiantes presenten y exhiban sus proyectos. Esto puede ser un espacio físico donde se puedan mostrar prototipos, carteles, presentaciones multimedia u otros productos finales del proyecto.
- **Recursos para la investigación y la exploración:** los ambientes de aprendizaje deben proporcionar acceso a una variedad de recursos para apoyar la investigación y la exploración de los estudiantes. Esto puede incluir bibliotecas, bases de datos en línea, materiales impresos, herramientas de búsqueda en línea y otros recursos relevantes para el tema del proyecto.
- **Apoyo y orientación del docente:** los ambientes de aprendizaje deben incluir oportunidades para que los docentes brinden orientación y apoyo a los estudiantes a medida que trabajan en sus proyectos. Esto puede implicar sesiones de tutoría individualizada, retroalimentación periódica sobre el progreso del proyecto y asesoramiento sobre recursos y estrategias de investigación.
- **Flexibilidad en la organización del espacio:** es importante que los ambientes de aprendizaje sean lo suficientemente flexibles como para adaptarse a las necesidades cambiantes de los proyectos y los estudiantes. Esto puede implicar la reorganización

del espacio físico según sea necesario, así como la adaptación de los recursos y las herramientas disponibles para satisfacer las demandas específicas del proyecto en curso.

Al diseñar ambientes de aprendizaje efectivos para el ABP, los educadores pueden crear entornos dinámicos y estimulantes que fomenten la colaboración, la creatividad y el aprendizaje significativo de los estudiantes a través de la realización de proyectos auténticos.

Flipped classroom e integración de herramientas y plataformas tecnológicas

El *flipped classroom* o aula invertida se sustenta bajo el aprendizaje activo contextualizado a la modernidad tecnológica, sintetizando así ambientes de aprendizaje innovadores. En las síntesis y estudio de Aguayo *et al.* (2019), se menciona que el *flipped classroom*:

Constituye un enfoque integral ya que articula la instrucción directa —representada por el video— y las estrategias constructivistas dentro del aula que mejoran la reconstrucción conceptual, el compromiso e implicación del estudiante con el contenido del curso, a partir de la interacción entre el alumnado y una contextualización del aprendizaje. (p. 4)

Asimismo, utiliza recursos digitales como videos, tutoriales en línea y material interactivo para introducir conceptos teóricos fuera del aula. Durante el tiempo en ella, los estudiantes pueden dedicarse a actividades prácticas, resolución de problemas y discusiones guiadas por el profesor. Esto permite un aprendizaje más activo y personalizado.

La integración de herramientas y plataformas tecnológicas en los senderos pedagógicos puede enriquecer significativamente la experiencia de aprendizaje al combinar la exploración del entorno natural con recursos digitales interactivos. Aquí hay algunas formas de integrar la tecnología en los senderos pedagógicos:

- **Aplicaciones móviles y realidad aumentada:** desarrollar aplicaciones móviles que proporcionen información relevante sobre el entorno natural a medida que los estudiantes exploran el sendero. Estas aplicaciones pueden incluir mapas interactivos, guías de identificación de flora y fauna, información histórica y cultural, así como juegos y desafíos educativos. La realidad aumentada también puede utilizarse para superponer información digital en el entorno físico a través de dispositivos móviles, proporcionando una experiencia de aprendizaje más inmersiva.
- **Códigos QR y marcadores geográficos:** colocar códigos QR y marcadores geográficos a lo largo del sendero que los estudiantes puedan escanear con sus dispositivos móviles para acceder a contenido educativo relevante como videos, imágenes, textos informativos y actividades interactivas. Esto permite una experiencia de aprendizaje más dinámica y autodirigida, donde los estudiantes pueden explorar a su propio ritmo y profundizar en temas de su interés.
- **Plataformas de aprendizaje en línea:** utilizar plataformas de aprendizaje en línea para complementar la experiencia de aprendizaje en el sendero. Estas pueden proporcionar recursos adicionales, actividades de seguimiento, foros de discusión y herramientas de colaboración que permitan a los estudiantes profundizar en los conceptos aprendidos durante la exploración del sendero y compartir sus experiencias con otros compañeros.
- **Herramientas de mapeo y geolocalización:** utilizar herramientas de mapeo y geolocalización como Google Earth o Mapas de ArcGIS para crear mapas interactivos del sendero que permitan a los estudiantes explorar virtualmente el entorno antes, durante y después de la visita al sitio. Estos mapas pueden incluir puntos de interés, rutas recomendadas, información contextual y enlaces a recursos adicionales.

- **Recursos multimedia y realidad virtual:** Incorporar recursos multimedia, como videos, imágenes panorámicas y narraciones de audio, que proporcionen una vista panorámica del entorno natural y ayuden a los estudiantes a comprender mejor su contexto y características. La realidad virtual también puede utilizarse para ofrecer experiencias inmersivas y simulaciones virtuales del entorno natural, sobre todo para estudiantes que no pueden acceder físicamente al sendero.

Al integrar estas herramientas y plataformas tecnológicas en los senderos pedagógicos, los educadores pueden enriquecer la experiencia de aprendizaje al combinar la exploración activa del entorno natural con recursos digitales interactivos y multimedia que promuevan la comprensión y el compromiso con el tema.

Evaluación basada en competencias y proyectos

Como factor clave en el seguimiento del desarrollo del aprendizaje activo de los estudiantes, se presenta la evaluación por competencias y proyectos. Esto sustenta el desarrollo de los ambientes de aprendizaje en cada una de las metodologías expuestas. Su importancia se enmarca en el progreso de la comunidad educativa en cuanto a la educación ambiental. Valverde-Berrosco *et al.* (2012), en relación con la evaluación por competencias, expresan que:

La evaluación por competencias ofrece nuevas oportunidades a los estudiantes al generar entornos significativos de aprendizaje que acercan sus experiencias académicas al mundo profesional, y donde pueden desarrollar una serie de capacidades integradas y orientadas a la acción, con el objetivo de ser capaces de resolver problemas prácticos o enfrentarse a situaciones “auténticas”. (p. 53)

Por esta razón, es indispensable sopesar el progreso de los estudiantes mediante la evaluación de sus habilidades prácticas y la calidad de los proyectos que realizan. Esto puede incluir la evaluación

de proyectos individuales o en equipo, la presentación de soluciones técnicas, la resolución de problemas prácticos y la participación en actividades de laboratorio.

Al emplear estas estrategias metodológicas, los educadores pueden crear experiencias de aprendizaje efectivas y significativas que preparen a los estudiantes para enfrentar los desafíos del campo de la tecnología de la información y desarrollar habilidades relevantes para el mundo laboral.

Discusiones

La inclusión de un sendero pedagógico se sustenta bajo la premisa de los fundamentos didácticos y tecnológicos de las diversas metodologías activas contempladas. Sin embargo, la educación ambiental contextualizada en la Unidad Educativa Amaluza requiere de un ambiente de aprendizaje, el que —según los diversos autores el sendero pedagógico— se necesita para desarrollar estrategias que promuevan el desarrollo de habilidades metacognitivas de acuerdo con las diferencias de cada individuo.

Ante esto, los ambientes de aprendizaje se presentan como generadores de conocimiento ambiental transdisciplinar, ya que atiende a la participación activa y permanente de la comunidad educativa. Esto —sumado a los diversos conocimientos de los docentes y autoridades de Celec— impulsaría el desarrollo de la educación ambiental a través de las diferentes metodologías activas sintetizadas.

No obstante, enmarcada en el avance tecnológico actual, los laboratorios didácticos transdisciplinares innovarían este proceso del sendero pedagógico, ya que trascienden la frontera del material físico al teorizar la práctica y practicar la teoría. De esta manera, el fortalecimiento de los procesos cognitivos de los docentes y administrativos que integran la comunidad educativa de Amaluza resulta indispensable en este nuevo ambiente.

Conclusiones

En conjunto, estos elementos contribuyen a la configuración de una escuela regenerativa como un escenario propicio para concebir espacios educativos donde se formen individuos conscientes, críticos y comprometidos con la preservación del entorno y el desarrollo sostenible.

Referencias bibliográficas

- Cortes, Y. (2017). *Implementación de herramientas TIC como estrategia didáctica para fortalecer la educación ambiental de las estudiantes de grado once de la Institución Educativa San Vicente* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio de la Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/60829>
- Bravo, F., León, L., Romero, J. y Novoa, G. (2018). *Ambientes de aprendizaje*. Corporación Universitaria Iberoamericana. https://acacia.red/udfjc/wp-content/uploads/sites/5/2018/07/Fundamento_conceptual_Ambientes_de_aprendizaje_para_la_Metodolog%C3%ADa_AAAA.pdf
- Duarte D. (2003). Ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual. *Estudios Pedagógicos*, (29), 97-113. <https://www.redalyc.org/pdf/1735/173514130007.pdf>
- León, O., Alfonso, G., Romero, J., Bravo-Osorio, F. y López, H. (2018). *Fundamento Conceptual Ambientes de Aprendizaje*. Acacia. <https://acacia.red/udfjc/>
- Sarmiento Berrezueta, M. y García Gallegos, K. (2022). Sendero pedagógico: contribución al proceso cognitivo de los docentes. En *IV Congreso Internacional de la Universidad Nacional De Educación* (pp. 19-26). Editorial UNAE. <https://congresos.unae.edu.ec/index.php/ivcongresointernacional/article/view/456>.
- Castillo, A. y Cabral, L. (2022). Modelo dinámico del aprendizaje activo. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 13, 1-15. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v13i0.1552

- Mora, F. y Hooper, C. (2016). Trabajo colaborativo en ambientes virtuales de aprendizaje: Algunas reflexiones y perspectivas estudiantiles. *Revista Electrónica Educare*, 20(2), 1-26. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-2.19>
- Cedeño, E. y Murillo, J. (2019). Entornos virtuales de aprendizaje y su rol innovador en el proceso de enseñanza. *Rehuso*, 4(1), 119-127. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/workflow/submission/2156>
- Castro, N., Suárez Cretton, X. y Soto Espinoza, V. (2016). El uso del foro virtual para desarrollar el aprendizaje autorregulado de los estudiantes universitarios. *Innovación Educativa*, 16(70), 23-41. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179445403002>
- García, A. y Basilotta, V. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113-131. <https://revistas.um.es/rie/article/view/246811>
- Aguayo Vergara, M., Bravo Molina, M., Nocetti de la Barra, A., Concha Sarabia, L. y Aburto Godoy, R. (2019). Perspectiva estudiantil del modelo pedagógico flipped classroom o aula invertida en el aprendizaje del inglés como Lengua Extranjera. *Revista Educación*, 43(1), 1-27. <https://doi.org/10.15517/revedu.v43i1.31529>
- Valverde, J., Revuelta, F. y Fernández, M. (2012). Modelos de evaluación por competencias a través de un sistema de gestión de aprendizaje: Experiencias en la formación inicial del profesorado. *Revista Iberoamericana de Educación*, 60, 51-62. <https://doi.org/10.35362/rie60044>

Anexos

Anexo 1. Guía de entrevista a docentes



Anexo 2. Cuestionario de entrevista a estudiantes





La colección **Elizabeth Larrea de Granados** nace como un homenaje para la destacada intelectual y maestra guayaquileña que generó tantos y tan valiosos aportes a la reflexión sobre la educación en Ecuador. Está pensada para acoger las publicaciones devenidas de las labores investigativas en educación, tanto de la comunidad universitaria de la UNAE como de otras casas de estudios que generen aportes con calidad y pertinencia.



ELIZABETH LARREA DE GRANADOS
COLECCIÓN UNAE