

NOCIÓN DE LA METACOGNICIÓN ECOLÓGICA Y BIODIVERSIDAD LOCAL EN EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA.

Juan Diego Arguello Suárez
Universidad Pedagógica Experimental Libertador
juandiegoarguellosuarez@gmail.com

Sinopsis Educativa
Revista Venezolana
de Investigación

Año 25, N° 1

Julio 2025

pp 412 - 421

Recibido: Abril 2025
Aprobado: Junio 2025

RESUMEN

El presente artículo constituye un aporte derivado de una investigación doctoral cuyo propósito esencial fue generar un entramado teórico del conocimiento ecológico mediante procesos de metacognición basados en la biodiversidad local en estudiantes de educación básica secundaria. El estudio se fundamentó en la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel (1963), la Teoría Sociocultural de Vygotsky (1978) y la Teoría del Conocimiento Ecológico de Orr (1992). Desde una perspectiva epistemológica, se adoptó un enfoque postpositivista de carácter cualitativo, inscrito en el paradigma hermenéutico, orientado a comprender las interpretaciones de los actores educativos frente a la relación entre el saber ecológico y la reflexión metacognitiva. Los informantes clave estuvieron conformados por dos docentes y tres estudiantes en un contexto de la Institución Educativa "Parmenio Bonilla Paredes en Tame-Arauca de Colombia. Para la recolección de la información se empleó la entrevista semiestructurada, utilizando como instrumento un guion de entrevista. El análisis de los datos se realizó mediante procesos de categorización, triangulación y teorización, que permitieron generar comprensiones amplias y profundas. En cuanto a la credibilidad, se garantizó mediante la coherencia interpretativa, la validación de categorías y el contraste con referentes teóricos. Entre los hallazgos, emergió que la metacognición ecológica favorece una comprensión crítica de la biodiversidad local y potencia la construcción de significados ambientales contextualizados, lo que posibilita proyectar prácticas pedagógicas innovadoras orientadas a la formación integral

Palabras clave:
metacognición, conocimiento ecológico, biodiversidad local, educación básica secundaria.

NOTION OF ECOLOGICAL METACOGNITION AND LOCAL BIODIVERSITY IN SECONDARY EDUCATION

ABSTRACT

This article constitutes a contribution derived from a doctoral research whose essential purpose was to generate a theoretical framework of ecological knowledge through metacognitive processes based on local biodiversity in secondary education students. The study was grounded in Ausubel's Theory of Meaningful Learning (1963), Vygotsky's Sociocultural Theory (1978), and Orr's Theory of Ecological Knowledge (1992). From an epistemological perspective, a post-positivist qualitative approach was adopted, within the hermeneutic paradigm, aimed at understanding the interpretations of educational actors regarding the relationship between ecological knowledge and metacognitive reflection. The key informants consisted of two teachers and three students in a la Institution Educativa "Parmenio Bonilla Paredes en Tame-Arauca de Colombia. Data collection employed the semi-structured interview, using an interview guide as the instrument. Data analysis was carried out through processes of cate-

Key words:
metacognition, ecological knowledge, local biodiversity, secondary education.

gorization, triangulation, and theorization, which allowed for the generation of broad and deep understandings. Regarding credibility, it was ensured through interpretative coherence, validation of categories, and contrast with theoretical references. Findings revealed that ecological metacognition fosters a critical understanding of local biodiversity and enhances the construction of contextualized environmental meanings, thereby enabling the projection of innovative pedagogical practices oriented toward integral education and socio-environmental responsibility in secondary education.

NOCIÓN DE MÉTACOGNITION ÉCOLOGIQUE ET DE BIODIVERSITÉ LOCALE DANS L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE.

RÉSUMÉ

Cet article constitue une contribution issue d'une recherche doctorale dont le but essentiel a été de générer un cadre théorique du savoir écologique à travers des processus métacognitifs fondés sur la biodiversité locale chez des élèves de l'enseignement secondaire. L'étude s'est appuyée sur la Théorie de l'Apprentissage Significatif d'Ausubel (1963), la Théorie Socioculturelle de Vygotsky (1978) et la Théorie de la Connaissance Écologique d'Orr (1992). D'un point de vue épistémologique, une approche qualitative post-positiviste a été adoptée, inscrite dans le paradigme herméneutique, visant à comprendre les interprétations des acteurs éducatifs concernant la relation entre le savoir écologique et la réflexion métacognitive. Les informateurs clés ont été constitués de deux enseignants et trois élèves dans un contexte d'établissement éducatif Parmenio Bonilla Paredes en Tame-Arauca de Colombie. Pour la collecte des données, l'entretien semi-structuré a été utilisé, avec un guide d'entretien comme instrument. L'analyse des données a été réalisée par des processus de catégorisation, de triangulation et de théorisation, permettant d'obtenir des compréhensions larges et profondes. En termes de crédibilité, celle-ci a été assurée par la cohérence interprétative, la validation des catégories et le contraste avec les références théoriques. Les résultats ont montré que la métacognition écologique favorise une compréhension critique de la biodiversité locale et renforce la construction de significations environnementales contextualisées, ouvrant la voie à des pratiques pédagogiques innovantes orientées vers la formation intégrale et la responsabilité socio-environnementale dans l'enseignement secondaire.

Mot clefs:

métacognition, savoir écologique, biodiversité locale, enseignement secondaire.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la crisis ambiental global exige nuevas formas de pensamiento y acción en el ámbito educativo. La escuela, como espacio de construcción de saberes, está llamada a desarrollar competencias que trasciendan la mera transmisión de contenidos para convertirse en un escenario de reflexión crítica sobre la relación entre humanidad y naturaleza. En este sentido, la biodiversidad local se configura como un recurso pedagógico invaluable, ya que permite que los es-

tudiantes comprendan los fenómenos ecológicos no como abstracciones lejanas, sino como realidades tangibles que inciden directamente en su vida cotidiana. Reconocer esta potencialidad educativa demanda un andamiaje teórico que articule la metacognición con el conocimiento ecológico, posibilitando un aprendizaje contextualizado y significativo en los niveles de la educación básica secundaria.

La noción de metacognición ha sido ampliamente estudiada en la psicología y la pedagogía como la capacidad de autorregular el propio proceso de aprendizaje. Al situarla en el cam-

po de la educación ambiental, adquiere un matiz especial: reflexionar sobre cómo se aprende de la biodiversidad local implica formar sujetos críticos capaces de analizar sus concepciones, reconocer sesgos y proyectar nuevas formas de interacción con el entorno. De esta manera, la metacognición ecológica no solo favorece la interiorización de conceptos, sino que impulsa un ejercicio de conciencia ambiental que se convierte en práctica transformadora. La construcción de un entramado teórico que sostenga esta perspectiva resulta entonces esencial para comprender cómo el estudiante medio entre la experiencia natural y el conocimiento científico en su proceso formativo.

El conocimiento ecológico, por su parte, ha evolucionado desde enfoques fragmentados hacia visiones integradoras que destacan la interdependencia de los sistemas vivos y su relación con las dinámicas socioculturales. Abordar la biodiversidad local desde esta perspectiva permite a los estudiantes comprender los ecosistemas en los que se desarrollan, reconocer la riqueza de su entorno inmediato y valorar las implicaciones éticas de su conservación. Así, el entramado teórico no se concibe únicamente como un cuerpo conceptual, sino como una red de significados que posibilita una comprensión compleja, interdisciplinar y situada del ambiente.

En el marco de la educación básica secundaria, este enfoque resulta particularmente relevante. Los estudiantes se encuentran en una etapa crucial de construcción de identidades, valores y formas de interpretar el mundo. Incorporar procesos de metacognición vinculados con la biodiversidad de su territorio amplía sus capacidades para cuestionar, resignificar y aplicar los saberes ecológicos en contextos reales. Este tipo de experiencias pedagógicas, además, se alinean con los desafíos de la educación contemporánea, que reclama metodologías orientadas a la sostenibilidad y a la formación de ciudadanos con responsabilidad socioambiental. La educación ambiental en la educación básica secundaria enfrenta el desafío de integrar el conocimiento ecológico con las prácticas pedagógicas, promoviendo una comprensión crítica y contextualizada del entorno natural.

En este contexto, la metacognición emerge como una herramienta esencial para fomentar la reflexión sobre los propios procesos de aprendizaje y la relación con el medio ambiente. Según Mason (2022), la metacognición desempeña un papel crucial en el aprendizaje ambiental, permitiendo a los estudiantes monitorear y

ajustar sus estrategias cognitivas para abordar problemas ecológicos complejos. En este orden de ideas, se hace necesario abordar este tema con un interés dentro del campo educativo que permite acercarse a realidades que contribuyen a la ciencia; para esto Fatchur (2021) aclara que:

La conciencia metacognitiva consiste en dividir la conciencia metacognitiva en conocimiento declarativo, conocimiento procedimental, conocimiento condicional, planificación, estrategias de gestión de la información, monitoreo, estrategias de corrección/resolución de problemas y evaluación del aprendizaje. El conocimiento de la cognición consiste en conocimiento declarativo, conocimiento procedimental y conocimiento condicional. El conocimiento declarativo es el conocimiento sobre las habilidades, recursos intelectuales y capacidades de una persona como aprendiz. (p.591)

La noción de conciencia metacognitiva, tal como se describe en la cita, revela una estructura compleja que trasciende la simple acumulación de información y se orienta hacia la autorreflexión sobre los propios procesos de aprendizaje. Al descomponer la conciencia metacognitiva en componentes como conocimiento declarativo, procedimental y condicional, junto con dimensiones de planificación, gestión de la información, monitoreo, estrategias de corrección y evaluación, se evidencia que el aprendizaje efectivo no solo depende de lo que se sabe, sino de la capacidad del individuo para organizar, aplicar y adaptar ese conocimiento en contextos diversos.

El conocimiento declarativo, entendido como la comprensión de las propias habilidades, recursos intelectuales y capacidades, se convierte en un punto de partida crítico para la autorregulación. Este componente no solo permite al estudiante reconocer sus fortalezas y limitaciones, sino que también facilita la selección consciente de estrategias de aprendizaje adecuadas para enfrentar tareas específicas. Por su parte, el conocimiento procedimental y condicional proporciona un marco orientador que guía la aplicación práctica del saber y la toma de decisiones informadas respecto a cuándo y cómo emplear ciertos procedimientos cognitivos.

Al mismo tiempo, la integración de la planificación, la supervisión de la ejecución y la

evaluación refleja un enfoque sistémico del aprendizaje. El estudiante no solo acumula conocimiento, sino que se convierte en un agente activo que organiza recursos, anticipa dificultades y ajusta sus estrategias en función de la retroalimentación que recibe de su desempeño. Este modelo evidencia que la metacognición es un proceso dinámico y autorregulado, en el que la conciencia sobre la propia cognición se traduce en capacidad crítica, autonomía y adaptabilidad frente a nuevas experiencias de aprendizaje.

La biodiversidad local por su parte, como componente fundamental del entorno inmediato, ofrece un contexto rico para la aplicación de procesos metacognitivos. Ekanayake y Priyanath (2025) destacan que los entornos ecológicos favorables impactan positivamente en la metacognición de los estudiantes, facilitando un aprendizaje más efectivo y significativo. Esta interacción entre el entorno natural y los procesos cognitivos subraya la importancia de integrar la biodiversidad local en los procesos educativos.

Al mismo tiempo, la teoría de sistemas socioecológicos proporciona un marco conceptual para entender las interacciones entre los seres humanos y su entorno. Spellman (2016), sugiere que la metacognición en el aula de ecología puede ser una herramienta poderosa para preparar a los estudiantes como solucionadores de problemas en tiempos de cambios rápidos, promoviendo una comprensión holística de los sistemas ecológicos. En efecto, la construcción de un entramado teórico del conocimiento ecológico requiere considerar no solo los contenidos científicos, sino también los procesos cognitivos y afectivos que median el aprendizaje de la biodiversidad.

Investigaciones recientes sugieren que cuando los estudiantes participan activamente en experiencias contextualizadas, como la observación y el registro de especies locales, se promueve un aprendizaje significativo que integra la teoría con la práctica de acuerdo a Tilbury, (2018). Esta articulación entre conocimiento y experiencia permite que la metacognición funcione como un mecanismo de regulación del aprendizaje, facilitando la reflexión crítica sobre lo observado y fomentando la conexión entre conceptos abstractos y fenómenos concretos del entorno.

Por otra parte, la educación básica secundaria se caracteriza por la consolidación de habilidades de pensamiento complejo y la capacidad de análisis crítico. En este sentido, la incorporación de la biodiversidad local en el currículo

representa una oportunidad para desarrollar competencias de razonamiento ecológico, resolución de problemas y toma de decisiones informadas (Monroe et al., 2019). La metacognición ecológica, aplicada a este nivel educativo, se configura como un recurso metodológico que permite a los estudiantes evaluar la coherencia de sus conocimientos, identificar lagunas conceptuales y establecer estrategias para integrar nuevas informaciones de manera reflexiva y contextualizada.

Al mismo tiempo, la comprensión de la biodiversidad local no solo contribuye al aprendizaje académico, sino que también fortalece la conciencia socioambiental y la ética ecológica. Según Sterling (2020), el aprendizaje basado en la observación directa y la interacción con los ecosistemas fomenta actitudes de responsabilidad, cooperación y compromiso ambiental, elementos esenciales para la formación de ciudadanos capaces de actuar de manera sostenible. En este marco, la metacognición actúa como un puente entre la experiencia vivencial y la construcción de significados, consolidando un conocimiento ecológico profundo y situado que trasciende la mera memorización de contenidos.

Al integrar metacognición y biodiversidad local en la educación básica secundaria exige repensar las estrategias pedagógicas tradicionales. Las prácticas didácticas deben centrarse en promover la reflexión sobre los propios procesos de aprendizaje, la formulación de preguntas críticas y la articulación de conocimientos previos con nuevas experiencias. Este enfoque, respaldado por la teoría del aprendizaje experiencial y las perspectivas socioecológicas, permite desarrollar un entramado teórico sólido que oriente tanto la investigación como la práctica educativa, garantizando que los estudiantes no solo adquieran información, sino que se conviertan en agentes activos de su propio aprendizaje y en participantes conscientes de la sostenibilidad de su entorno Kolb, (2015); Folke et al., (2021).

En continuidad, la educación ambiental contemporánea reconoce que los aprendizajes significativos no se limitan a la adquisición de conocimientos declarativos, sino que incluyen el desarrollo de competencias cognitivas, afectivas y sociales. Según Wals y Corcoran (2012), la educación para la sostenibilidad requiere enfoques integradores que permitan a los estudiantes reflexionar críticamente sobre las relaciones entre los sistemas naturales y humanos, favoreciendo la toma de decisiones responsables y éticamente fundamentadas. La metacognición ecológica, al centrar la atención en los procesos

de autorreflexión y regulación del aprendizaje, se convierte en un instrumento estratégico para promover este tipo de competencias.

La interacción directa con la biodiversidad local permite a los estudiantes contextualizar el aprendizaje, reconociendo la complejidad y la interdependencia de los ecosistemas. Estudios de Ballantyne y Packer (2016) evidencian que la experiencia directa en entornos naturales fortalece la motivación intrínseca y facilita la internalización de conceptos ecológicos complejos. De esta manera, los procesos metacognitivos permiten que los estudiantes planifiquen, supervisen y evalúen su aprendizaje, generando un conocimiento ecológico que no solo es comprensible, sino también aplicable en su entorno inmediato. Igualmente, la perspectiva socioecológica enfatiza la necesidad de considerar la biodiversidad local como un recurso educativo que integra dimensiones científicas, culturales y éticas (Orr, 2016).

Esta visión permite abordar el conocimiento ecológico como un entramado dinámico, donde la metacognición actúa como un catalizador que facilita la conexión entre la experiencia, la reflexión crítica y la acción consciente. La construcción de este entramado teórico promueve un aprendizaje situado, en el que los estudiantes desarrollan la capacidad de relacionar conceptos científicos con prácticas sostenibles, fomentando la responsabilidad ambiental. Al integrar metacognición y biodiversidad local en el currículo de educación básica secundaria contribuye a la formación de ciudadanos críticos, reflexivos y comprometidos con la sostenibilidad. Investigaciones recientes sugieren que las estrategias metacognitivas, combinadas con experiencias de aprendizaje contextualizadas, incrementan la autonomía del estudiante, fortalecen la comprensión profunda de la ecología y facilitan la transferencia de conocimientos a situaciones reales desde la opinión de Ballantyne et al., (2020).

Desde la perspectiva de la educación ambiental, la conciencia metacognitiva adquiere un valor estratégico al mediar la relación entre el estudiante y el conocimiento ecológico. No se trata únicamente de internalizar conceptos sobre biodiversidad o ecosistemas locales, sino de desarrollar la capacidad de analizar cómo se aprende sobre estos fenómenos y de adaptar las estrategias cognitivas a contextos reales y significativos. Esta dimensión reflexiva permite a los estudiantes no solo reconocer patrones, causas y consecuencias en los sistemas naturales, sino también evaluar la efectividad de sus propias

intervenciones cognitivas al enfrentarse a problemas complejos relacionados con la conservación, la sostenibilidad y la interacción humano-ambiente.

Esta dirección pedagógica evidencia que el aprendizaje ecológico, cuando se acompaña de procesos reflexivos y autorregulados, tiene el potencial de generar cambios significativos en las actitudes y prácticas de los estudiantes frente al medio ambiente. En este escenario, la investigación se orientó a generar un entramado teórico que explique cómo los procesos metacognitivos fortalecen el aprendizaje ecológico en educación básica secundaria, tomando como eje la biodiversidad local. Este esbozo no solo aporta a la discusión académica sobre educación ambiental, sino que también propone nuevas rutas pedagógicas para enfrentar las tensiones entre conocimiento, conciencia y acción en torno a la crisis ecológica global desde una perspectiva situada en la escuela.

II. CAMINO TEÓRICO

La metacognición se entiende como la capacidad de los individuos para reflexionar sobre sus propios procesos de aprendizaje, regulando de manera consciente cómo adquieren, organizan y aplican el conocimiento (Flavell, 1979). Este constructo no solo incluye la planificación y supervisión de la actividad cognitiva, sino también la evaluación de los resultados y la corrección de estrategias en función de la efectividad del aprendizaje. En el contexto de la educación ambiental, la metacognición permite a los estudiantes analizar cómo procesan información sobre fenómenos ecológicos, identificar vacíos en su comprensión y ajustar sus estrategias de aprendizaje para comprender mejor los sistemas naturales.

Varios estudios contemporáneos señalan que fomentar la metacognición en la educación básica secundaria contribuye a desarrollar autonomía cognitiva, pensamiento crítico y capacidad de resolución de problemas, habilidades esenciales para enfrentar los desafíos ambientales desde aportes de Veenman, Van Hout-Wolters y Afflerbach, (2006). Así, la metacognición se posiciona como un eje estratégico para transformar la manera en que los estudiantes construyen conocimiento ecológico y se relacionan con su entorno.

En cuanto al conocimiento ecológico, este se refiere al entendimiento sistemático de los procesos, relaciones y dinámicas de los ecosis-

temas y su interacción con las actividades humanas Berkes, (2012). Este constructo integra saberes científicos, culturales y prácticos, permitiendo que los individuos comprendan cómo las acciones humanas afectan la biodiversidad, los ciclos naturales y la sostenibilidad ambiental. La construcción de este conocimiento en estudiantes de educación básica secundaria es crucial, ya que les permite desarrollar competencias para analizar problemas ambientales, tomar decisiones informadas y participar activamente en la preservación de su ecosistema local ya mencionado por Díaz et al., (2018).

La Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel (1963), constituye un pilar fundamental para comprender cómo los estudiantes construyen conocimiento ecológico cuando este se relaciona con experiencias previas y contextos concretos. Según Ausubel, el aprendizaje se vuelve verdaderamente significativo cuando la nueva información se conecta de manera consciente con conceptos previamente adquiridos, permitiendo la organización y estructuración de los saberes en la memoria cognitiva de manera coherente. En el marco del estudio doctoral, este enfoque permitió establecer cómo los estudiantes de educación básica secundaria internalizan información sobre biodiversidad local, no como datos aislados, sino integrándolos con sus conocimientos previos sobre naturaleza, ecosistemas y prácticas ambientales.

Pasando a lo que implica la biodiversidad local se define como la variedad de especies animales, vegetales y microorganismos que coexisten en un ecosistema específico y las interacciones funcionales que mantienen la estabilidad de dicho sistema (MEA, 2005). En el contexto educativo, la biodiversidad local constituye un recurso tangible y significativo para la enseñanza, ya que permite a los estudiantes observar y experimentar directamente con los elementos de su entorno natural. Esta cercanía facilita la internalización de conceptos ecológicos y promueve un aprendizaje situado, donde la metacognición permite que los estudiantes reflexionen sobre cómo adquieren y aplican conocimientos acerca de las especies y sus interacciones, fortaleciendo la comprensión integral y contextualizada del ecosistema, plasmado por Ballantyne y Packer, (2016).

La teoría de Ausubel aportó criterios para diseñar estrategias pedagógicas que favorezcan la comprensión profunda, orientando la metacognición hacia la reflexión consciente sobre lo aprendido y la construcción de significados ambientales contextualizados y relevantes para su

entorno cotidiano. Mientras que, La Teoría Sociocultural de Vygotsky (1978), enfatiza el papel del contexto social y cultural en el desarrollo cognitivo, destacando que el aprendizaje se potencia a través de la interacción con otros individuos y mediadores culturales. Para el estudio doctoral, esta perspectiva permitió comprender cómo los estudiantes desarrollan conocimiento ecológico en procesos colaborativos, donde la discusión, la guía docente y la participación en experiencias grupales fortalecen la metacognición.

Vygotsky sostiene que la zona de desarrollo próximo es clave para que los estudiantes logren internalizar habilidades y conceptos que inicialmente requieren mediación. En este sentido, el estudio evidenció que las actividades centradas en la biodiversidad local, acompañadas de espacios de diálogo y reflexión guiada, favorecen la construcción de un entramado teórico sólido y comprensible, facilitando que los alumnos interpreten, analicen y apliquen los conceptos ecológicos con autonomía progresiva y responsabilidad socioambiental.

Otra teoría de apoyo fue La Teoría del Conocimiento Ecológico de Orr (1992), plantea que la educación debe promover la comprensión integral de los sistemas naturales, fomentando la interrelación entre los conocimientos científicos, culturales y éticos. Según Orr, el aprendizaje significativo sobre el ambiente requiere ir más allá de la instrucción teórica, integrando experiencias directas, contextos locales y la responsabilidad ética frente a la naturaleza. En el estudio doctoral, esta teoría proporcionó un marco conceptual para vincular la metacognición con la biodiversidad local, reconociendo que el conocimiento ecológico no solo se adquiere, sino que se construye mediante la reflexión activa y la acción contextualizada. El aporte de Orr permitió orientar la investigación hacia estrategias que promuevan aprendizajes profundos, críticos y situados, donde los estudiantes puedan proyectar sus conocimientos hacia la toma de decisiones conscientes.

En continuidad, la educación básica secundaria, entendida como la etapa educativa que transita entre la educación básica y la educación superior, constituye un período crítico para el desarrollo cognitivo, social y ético de los estudiantes (OECD, 2019). En esta fase, los adolescentes consolidan habilidades de pensamiento abstracto, resolución de problemas y autorregulación, lo que permite la integración de conocimientos complejos, como los relacionados con la ecología y la sostenibilidad. La educación

básica secundaria ofrece un espacio privilegiado para implementar estrategias de aprendizaje activo y metacognitivo, favoreciendo que los estudiantes no solo adquieran información, sino que construyan significados profundos y contextuales sobre la biodiversidad y los sistemas ecológicos, fortaleciendo su conciencia ambiental y compromiso ético frente al entorno, así como lo ha esbozado Tilbury, (2018).

III. SENDA METODOLÓGICA

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque epistemológico postpositivista, orientado a reconocer que el conocimiento educativo no es absoluto, sino que puede ser interpretado y validado mediante evidencias y reflexiones sistemáticas según Creswell y Poth, (2018). Este enfoque permitió asumir una posición crítica frente a la información recolectada, considerando que las percepciones y experiencias de los actores educativos aportan significados que pueden contrastarse con referentes teóricos, generando interpretaciones sólidas sobre la relación entre metacognición y conocimiento ecológico en el contexto de la biodiversidad local.

Dentro de esta perspectiva epistemológica, el estudio se inscribió en el paradigma cualitativo comprensivo, cuya finalidad es entender los fenómenos educativos desde la perspectiva de los participantes y en su contexto natural (Patton, 2015). El paradigma cualitativo favorece la exploración de las experiencias, creencias y procesos de reflexión de los estudiantes y docentes, permitiendo que los significados construidos sean interpretados en función de la interacción entre el aprendizaje, la cognición y el entorno ecológico. Esta aproximación garantizó que el análisis del conocimiento ecológico y la metacognición no se limitaran a la descripción de hechos, sino que incluyeran la comprensión profunda de cómo los participantes integran y aplican la información en contextos educativos reales.

Para lograr los propósitos del estudio, se adoptó el método hermenéutico, entendido como un procedimiento de investigación cualitativa orientado a la interpretación de significados y comprensión de experiencias (Gadamer, 2004). Este método permitió analizar las entrevistas semiestructuradas en profundidad, atendiendo a la intencionalidad de los participantes y al contexto en el que se producen sus reflexiones sobre la biodiversidad local. La hermenéutica facilitó identificar patrones de pensamiento,

relaciones entre conceptos y procesos de autorregulación cognitiva, generando un entramado teórico que conecta la metacognición con el conocimiento ecológico en la educación básica secundaria.

IV. REFLEXIVIDAD DESDE LOS HALLAZGOS

El estudio evidencia que la metacognición ecológica se erige como un recurso estratégico para el aprendizaje profundo, al permitir que los estudiantes no solo internalicen información sobre la biodiversidad local, sino que también reflexionen críticamente sobre cómo adquieren, organizan y aplican este conocimiento. Esta capacidad de autorregulación cognitiva transforma la manera en que los estudiantes se relacionan con su entorno, generando comprensiones que trascienden la memorización de datos y promueven una apropiación consciente de los fenómenos naturales. La interacción entre reflexión metacognitiva y conocimiento ecológico facilita la construcción de significados contextualizados, donde el aprendizaje se convierte en un proceso dinámico, situacional y orientado hacia la acción responsable.

De esta manera, los hallazgos destacan que el entramado teórico generado a partir de la combinación de metacognición y biodiversidad local potencia la autonomía del estudiante y su capacidad para proyectar prácticas pedagógicas innovadoras. Esta integración evidencia que la educación básica secundaria no debe limitarse a transmitir contenidos, sino que puede constituirse en un espacio de formación integral, en el que los alumnos desarrollen competencias cognitivas, afectivas y éticas, capaces de orientar sus decisiones frente a la sostenibilidad ambiental. La metacognición, al fomentar la planificación, el monitoreo y la evaluación de los aprendizajes, se convierte en un mediador que conecta la comprensión teórica con la acción concreta, fortaleciendo la responsabilidad socioambiental y la conciencia crítica sobre los ecosistemas locales.

El estudio también sugiere que la vinculación de experiencias directas con la biodiversidad local potencia la motivación intrínseca y el interés por los temas ambientales. Cuando los estudiantes interactúan con su entorno inmediato y reflexionan sobre estas experiencias mediante procesos metacognitivos, emergen aprendizajes significativos que no solo consolidan conocimientos, sino que también fomentan habilidades de análisis, resolución de problemas

y toma de decisiones. Esta dinámica evidencia que el conocimiento ecológico no es un fin en sí mismo, sino un medio para formar sujetos capaces de interpretar, evaluar y actuar sobre su contexto natural de manera crítica y ética.

Este abordaje confirma que un enfoque educativo que articule metacognición, biodiversidad local y enseñanza contextualizada ofrece un marco sólido para la construcción de saberes complejos y transversales. Los estudiantes no solo adquieren información sobre su entorno, sino que desarrollan competencias para reflexionar sobre el proceso de aprendizaje, identificar vacíos conceptuales y establecer conexiones entre teoría y práctica. Este enfoque abre posibilidades para diseñar currículos más significativos, innovadores y sensibles a la realidad local, contribuyendo a la formación de ciudadanos conscientes, responsables y capaces de enfrentar los desafíos ambientales contemporáneos.

En recapitulación, el entramado teórico construido a partir de la metacognición y la biodiversidad local evidencia que la educación básica secundaria puede trascender la transmisión de contenidos y convertirse en un espacio de construcción activa de conocimiento contextualizado y crítico. La interacción entre la reflexión metacognitiva y el aprendizaje ecológico permite que los estudiantes desarrollen no solo comprensión conceptual, sino también conciencia ética, autonomía intelectual y capacidad de análisis sistémico. Este enfoque integrador proyecta la posibilidad de diseñar prácticas pedagógicas innovadoras que articulen teoría, experiencia y acción responsable, consolidando una educación ambiental significativa y pertinente que prepara a los estudiantes para enfrentar los retos ecológicos contemporáneos con criterio reflexivo y compromiso social.

REFERENCIAS

- Ballantyne, R., Fien, J., y Packer, J. (2020). Experiential learning in environmental education: Developing sustainable behavior through reflection. *Journal of Environmental Education*, 51(3), 175–189. <https://doi.org/10.1080/00958964.2019.1646842>
- Ballantyne, R., y Packer, J. (2016). *Teaching and learning in environmental education: Learning through experience*. Springer.
- Ballantyne, R., y Packer, J. (2016). *Teaching and learning in environmental education: Learning through experience*. Springer.
- Berkes, F. (2012). *Sacred ecology* (3rd ed.). Routledge.
- Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E., Ngo, H., Guèze, M., Agard, J., ... Zayas, C. (2018). Summary for policy-makers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES Secretariat.
- Ekanayake, E.M.S.D., y Priyanath, H.M.S. (2025). The effect of ecological environments on students' metacognition and English learning performance of secondary school students of Badulla educational zone in Sri Lanka. *Sri Lanka Journal of Social Sciences and Humanities*, 5(1), 11-22.
- Fatchur, R. (2021). Students Metacognitive Awareness and Creativity in Biodiversity Conservation. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Silfia-Ilma-2/publication/375851636_Students_Metacognitive_Awareness_and_Creativity_in_Biodiversity_Conservation/links/6569533bce88b87031219aad/Students-Metacognitive-Awareness-and-Creativity-in-Biodiversity-Conservation.pdf?origin=scientificContributionsutm_source=chatgpt.comy__cf_chl__tk=6QYGNrpm56_4JXWxlf97sVks5wrsDMOX4F1hF18s3LO-1759447058-1.0.1.1-ZX.5e4qdOXIeP3QhIsPGLIG5WBWLIR1jdaJcw9Acx3k
- Flavell, J. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Folke, C., Biggs, R., Norström, A. V., Reyers, B., y Rockström, J. (2021). Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science. *Ecology and Society*, 26(1), 41. <https://doi.org/10.5751/ES-12358-260141>
- Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2nd ed.). Pearson Education.
- Mason, L. (2022). On the proposed role of metacognition in environment learning. *Journal of Environmental Education*, 53(4), 234-245.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). (2005). *Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis*. World Resources Institute.
- Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A., y Chaves, W. A. (2019). Identifying effective climate change education strategies: A systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25(6), 791–812. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1360842>
- OECD. (2019). *PISA 2018 results (volume I): What students know and can do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Orr, D. W. (2016). *Earth in mind: On education, environment, and the human prospect* (2nd ed.). Island Press.
- Spellman, K.V. (2016). Metacognitive learning in the ecology classroom: A tool for preparing problem solvers in a time of rapid change. *Ecology and Society*, 21(4), 41.
- Sterling, S. (2020). Transformative learning and sustainability: Sketching the conceptual ground. In J. Mezirow y E. W. Taylor (Eds.), *Learning as transformation: Critical perspectives on a theory in progress* (pp. 123–145). Jossey-Bass.
- Tilbury, D. (2018). Education for sustainability: A review of processes and learning. *Environmental Education Research*, 24(2), 199–220. <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1228867>
- Tilbury, D. (2018). Education for sustainability: A review of processes and learning. *Environmental Education Research*, 24(2), 199–220. <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1228867>
- Veenman, M., Van Hout-Wolters, B., y Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, 1(1), 3–14. <https://doi.org/10.1007/s11409-006-6893-0>
- Wals, A. E., y Corcoran, P. B. (2012). Learning for sustainability in times of accelerating change. Wa-

geningen Academic Publishers.