

COMPETENCIA DE INDAGACIÓN PARA EL ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD EN EDUCACIÓN SECUNDARIA: DESEMPEÑOS ACADÉMICOS Y PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS



INQUIRY COMPETENCE FOR THE STUDY OF BIODIVERSITY IN SECONDARY EDUCATION: ACADEMIC PERFORMANCE AND PEDAGOGICAL PRACTICES

Angélica Lucia Causil Anaya ^{1*}

E-mail: alcausil@correo.unicorba.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7669-5023>

Katherine Paola Tuirán Paternina²

E-mail: ktuiran@correo.unicordoba.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6408-624X>

María Paulina Aycardi Morinelly ³

E-mail: mpaycardi@correo.unicorba.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1707-989X>

¹Universidad de Córdoba. Montería Colombia.

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA 7ma Edición)

Causil Anaya, A. L., Tuirán Paternina, K. P., y Aycardi Morinelly, M. P. (2025). Competencia de indagación para el estudio de la biodiversidad en Educación Secundaria: desempeños académicos y prácticas pedagógicas. *Revista Conrado*, 21(106). e4832.

RESUMEN

El estudio analiza las prácticas pedagógicas y el desempeño estudiantil en relación con la competencia de indagación para el estudio de la biodiversidad en Ciencias Naturales, con el propósito de identificar oportunidades de mejora en la institución educativa Rogelio Rodríguez Severiche, ubicada en la zona urbana del municipio de Sincelejo – Sucre, en Colombia. La investigación se soporta desde una perspectiva mixta, involucrando elementos cualitativos y cuantitativos, que adopta y emplea como estrategias metodológicas la aplicación de entrevistas semiestructuradas a tres docentes de educación secundaria y una prueba diagnóstica dirigida a 30 estudiantes del grado noveno, para la recolección y el análisis de los datos se utilizaron técnicas mixtas. Los resultados evidencian que, si bien las docentes valoran la indagación y promueven enfoques activos en el aula, persisten limitaciones en el uso de instrumentos de evaluación estructurados. En cuanto a la biodiversidad, su enseñanza se basa principalmente en enfoques teóricos y visuales, con escasa vinculación al entorno local. La prueba diagnóstica reveló que la mayoría de los estudiantes se ubica en niveles de desempeño medio-bajo y medio-alto, sin presencia en el nivel alto. Estos resultados evidencian la necesidad de fortalecer la planificación didáctica, la contextualización curricular y las estrategias evaluativas, promoviendo una enseñanza más situada y coherente con la competencia científica de indagación.

Palabras clave:

Competencia de Indagación, Biodiversidad, Educación Secundaria.

ABSTRACT

This study analyzes pedagogical practices and student performance in relation to the inquiry competency for the study of biodiversity in Natural Sciences, with the aim of identifying opportunities for improvement at the Rogelio Rodríguez Severiche Educational Institution, located in the urban area of the municipality of Sincelejo, Sucre, Colombia. The research is supported by a mixed-methods perspective, involving qualitative and quantitative elements, which adopts and employs semi-structured interviews with three secondary school teachers and a diagnostic test for 30 ninth-grade students as methodological strategies. Mixed-methods techniques were used for data collection and analysis. The results show that, although teachers value inquiry and promote active approaches in the classroom, limitations persist in the use of structured assessment instruments. Regarding biodiversity, its teaching is mainly based on theoretical and visual approaches, with little connection to the local environment. The diagnostic test revealed that the majority of students were in the medium-low and medium-high performance levels, with no presence at the high level. These results demonstrate the need to strengthen didactic planning, curricular contextualization, and assessment strategies, promoting



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0.

Vol 21 | No.106 | septiembre-octubre | 2025
Publicación continua
e4832



more situated teaching consistent with the scientific inquiry competency.

Keywords:

Inquiry Competence, Biodiversity, Secondary Education.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación secundaria enfrenta el desafío urgente de generar experiencias significativas que articulen el conocimiento científico con la comprensión del entorno natural. En este contexto, la biodiversidad se constituye como un eje temático clave para promover el pensamiento crítico, la conciencia ambiental y la participación activa del estudiantado. Sin embargo, diversos estudios advierten que su abordaje sigue siendo predominantemente teórico y desvinculado de la realidad local (Acevedo-Díaz & García-Carmona, 2016), lo que limita el desarrollo de competencias científicas fundamentales como la indagación.

En Colombia, aunque los lineamientos curriculares en ciencias naturales (MEN, 2018) y los estándares básicos de competencias promueven el enfoque por competencias, las prácticas pedagógicas siguen siendo en muchos casos transmisivas, memorísticas y descontextualizadas (Álvarez et al., 2023). En este sentido, diversas investigaciones han evidenciado tensiones persistentes en la enseñanza de la biodiversidad, especialmente en contextos escolares donde los recursos son limitados y la conexión con el entorno local es escasa. Gómez (2023), señala que, aunque existe un reconocimiento creciente de la biodiversidad como eje articulador de la educación ambiental, su abordaje en el aula continúa fragmentado y poco contextualizado, lo que limita su potencial formativo. Por su parte, Perdomo y Mosquera (2020) destacan la necesidad de diseñar estrategias didácticas innovadoras que integren salidas de campo, saberes locales y prácticas culturales, especialmente en zonas rurales.

En cuanto a la competencia de indagación, Méndez et al. (2023) identifican que muchos docentes aún presentan concepciones parciales sobre su naturaleza, confundiéndola con el método científico tradicional y sin vincularla a procesos auténticos de construcción de conocimiento. La competencia de indagación científica comprendida como la capacidad de formular preguntas investigables, diseñar procedimientos, recolectar y analizar datos, y construir explicaciones basadas en evidencias (Lederman et al., 2013), constituye un pilar central en la formación científica escolar. No obstante, su implementación efectiva se enfrenta a múltiples barreras, entre ellas, la falta de formación docente en metodologías activas, la ausencia de recursos y laboratorios, y la escasa integración con

problemáticas socioambientales del contexto (Cortés 2021; Zapata & Vlasic, 2023). Estos hallazgos refuerzan la pertinencia de estudios que analicen cómo se implementa la indagación en la enseñanza de la biodiversidad, particularmente en instituciones públicas con condiciones estructurales limitadas, como es el caso de la Institución Educativa Rogelio Rodríguez Severiche, ubicada en la zona urbana del municipio de Sincelejo, en el departamento de Sucre.

Los resultados de este estudio contribuyen al conocimiento sobre el desarrollo de la competencia de indagación en el contexto de la educación secundaria, proporcionando información valiosa para la mejora de las prácticas pedagógicas en la enseñanza de la biodiversidad. Además, los hallazgos permiten generar recomendaciones para fortalecer la formación docente y promover el uso de metodologías activas que potencien el aprendizaje basado en la exploración y el descubrimiento. Este trabajo sirve como punto de partida para futuras investigaciones orientadas a la mejora de la enseñanza de las ciencias naturales y la promoción de una ciudadanía ambiental crítica y comprometida con la conservación de la diversidad biológica.

Frente a este panorama, la presente investigación tiene como propósito analizar las prácticas pedagógicas y el desempeño estudiantil en relación con la competencia de indagación en la enseñanza de la biodiversidad con el fin de identificar oportunidades de mejora en la institución objeto de estudio. Como señala Pozo (2006), se requiere que se modifiquen las teorías que los docentes tienen sobre como aprenden los estudiantes para que las prácticas pedagógicas sean efectivas. Cuando los estudiantes son capaces de dar sentido a los fenómenos naturales a través de modelos teóricos escolares apropiados, el desempeño estudiantil en ciencias se potencia (Izquierdo, 2005). Por su parte, Gómez (2023) plantea que la indagación agrega las visiones socio constructivistas del aprendizaje por lo cual los estudiantes llegan al aula con ideas construidas al margen de la escuela, y el aprendizaje es un proceso dinámico donde los estudiantes construyen significados por ellos mismos.

A través de un enfoque cualitativo-interpretativo, se abordan las percepciones docentes, las estrategias de aula y los niveles de desempeño de estudiantes de grado noveno, a fin de proponer orientaciones que fortalezcan una enseñanza situada, coherente con las demandas del contexto y con la educación ambiental crítica.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se soporta desde una perspectiva mixta, involucrando elementos cualitativos y cuantitativos, referente

a lo cualitativo es hermenéutica analítica, ya que el investigador no es un observador externo, sino un interlocutor que dialoga con los textos, discursos y prácticas, en un proceso de fusión de horizontes (Gadamer, 1999). Emplea técnicas de análisis cualitativas (Hernández Sampieri et al., 2014) y técnicas de análisis cuantitativas como frecuencia media y porcentaje. Para la recolección de la información, se aplicó una prueba diagnóstica a los estudiantes y entrevistas semiestructuradas a los docentes (Troncoso & Amaya, 2017). La investigación estuvo constituida por una muestra de treinta (30) estudiantes del grado noveno y tres (3) docentes del área de Ciencias Naturales de la Institución Educativa pública Rogelio Rodríguez Severiche (I.R.R.S), ubicada en la zona urbana del municipio de Sincelejo - Sucre. La prueba diagnóstica permitió identificar el nivel de desempeño de los estudiantes de grado noveno en la competencia científica indagación para el estudio de la Biodiversidad, y la entrevista semiestructurada realizada a tres docentes de la Institución, los cuales se llamarán informantes claves E1, E2 Y E3, permitió describir las estrategias didácticas utilizadas por los docentes para tal fin. El análisis de la información siguió el proceso de teorización propuesto por Martínez, M (2011), este enfoque facilitó la identificación de estructuras teóricas implícitas en el material recopilado a través de la triangulación de la información obtenida de la prueba diagnóstica, y las entrevistas semiestructuradas. A partir de la información obtenida por parte de los entrevistados, surgieron categorías y sub categorías emergentes que trazaron el rumbo de la teorización y el proceso de contrastación sobre los aportes de cada informante clave del estudio.

RESULTADOS-DISCUSIÓN

Desempeño académico de los estudiantes en la competencia de indagación para el estudio de la biodiversidad

Para identificar los niveles de desempeño de los estudiantes en la competencia científica indagación para el estudio de la Biodiversidad, se aplicó una prueba diagnóstica. Esta prueba, estaba constituida de 10 preguntas de selección múltiple, que fueron previamente validadas por 3 expertos. Se utilizó una rúbrica de evaluación para clasificar las respuestas en cuatro niveles de desempeño: bajo (1- 2 puntos promedio), medio-bajo (2,1- 2,9 puntos promedio), medio-alto (3 – 3,5 puntos promedio) y alto (3,6- 4 puntos promedio).

El análisis de la distribución de los estudiantes en cada nivel de desempeño para identificar patrones y tendencias se relaciona en la tabla 1, donde se evidencia que los niveles de desempeño predominantes en los que se ubican los estudiantes son los niveles medio-bajo y medio-alto.

Tabla 1. Distribución de estudiantes en los niveles de desempeño

Nivel de desempeño	Número de estudiantes
Bajo	3
Medio-Bajo	13
Medio-Alto	14
Alto	0

Fuente: Elaboración de autores

Por su parte, en la figura 1 se reflejan los porcentajes de los estudiantes por nivel de desempeño.

Fig. 1. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño



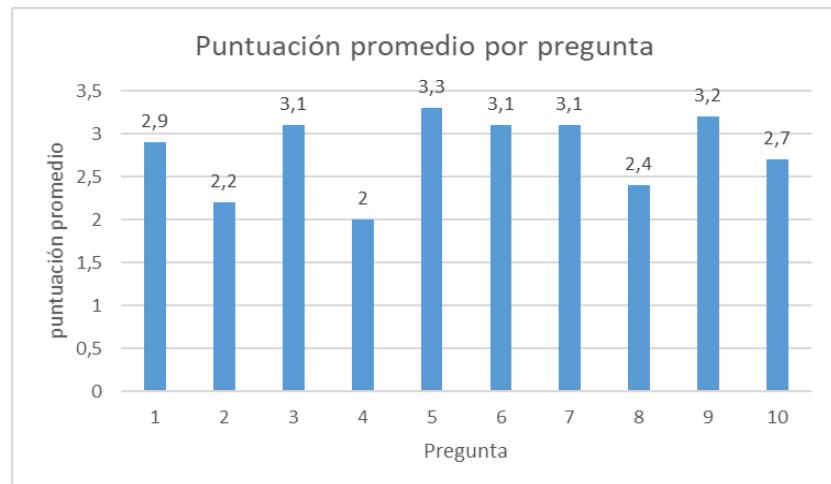
Fuente: Elaboración de autores

Es importante ratificar que ninguno de los estudiantes logró demostrar un desempeño alto en la competencia indagación, mientras que el 10% de ellos se encuentran en el nivel bajo, lo que evidencia que el grupo presenta falencias que se deben subsanar para lograr un desarrollo de la competencia indagación en todos los estudiantes. Estos resultados

obtenidos son coherentes con los hallazgos reportados por Rojas (2018), quien encontró, en el pre-test realizado a estudiantes de noveno grado de una institución educativa de Perú, que el 44% de los estudiantes se encontraban en el nivel moderadamente adecuado, el 20% en el nivel poco adecuado, el 36% en el nivel inadecuado y ningún estudiante se ubicó en los niveles adecuado o muy adecuado de la competencia indagar. Este pre-test fue utilizado para evaluar la competencia de indagación. También concuerdan con los hallazgos de Ferrés et al. (2015) sobre instrumentos de evaluación e identificación de dificultades en trabajos de indagación, donde concluyen que los estudiantes al terminar su bachillerato se ubican en los niveles más básicos de indagación científica.

Por otra parte, a continuación, en la Figura 2, se muestra la puntuación promedio de cada pregunta.

Fig. 2. Puntuación promedio en cada pregunta



Fuente: Elaboración de autores

La presente investigación identificó las preguntas 2 y 4 como los ítems que donde los estudiantes presentaron mayores dificultades. Estas dificultades se vieron reflejadas como en ambos ítems se dirigían a la interpretación gráfica, mostrando limitaciones para extraer información precisa de ellas, habilidad esencial en la competencia de indagación.

Los estudiantes evidenciaron una comprensión superficial de la biodiversidad, por lo cual la asociaron únicamente con la cantidad de individuos, sin considerar la importancia de una distribución equilibrada de las especies. Además, presentaron dificultades en el análisis de datos, reflejando dificultades para procesar información tabular y extraer conclusiones válidas basadas en los números presentados. Estas deficiencias evidencian la necesidad de fortalecer la comprensión integral del concepto de biodiversidad, las habilidades de análisis de datos cuantitativos y la interpretación de información. Lo que pone de manifiesto la necesidad de abordar estrategias didácticas que les permitan a los estudiantes formarse en estas habilidades o destrezas en la que, en términos generales, muestran falencias notorias.

Las preguntas en las cuales los estudiantes demostraron un mayor nivel de desempeño fueron en las preguntas 5 y 9. La primera evaluaba la capacidad que tiene el estudiante de diseñar experimentos, que permitan dar respuesta a una pregunta de investigación, lo que coincide con lo analizado por Sanmartí et al. (2012), cuando afirman que los estudiantes presentan mayores dificultades para generar preguntas de investigación, que para diseñar experimentos que les permitan dar respuesta a dichas preguntas.

Por su parte, la pregunta 9 busca medir la habilidad de plantear hipótesis de investigación. Sin embargo, para Ferrés et al. (2015), las dificultades que presentan los estudiantes para el desarrollo de la competencia indagación, inician desde el planteamiento del problema y aumentan en la formulación de hipótesis y posteriormente siguen incrementándose en los procesos siguientes, lo cual no se refleja en los resultados de la prueba diagnóstica de la presente investigación. Esta habilidad requiere que los estudiantes sean capaces de identificar problemas y plantear hipótesis que sean científicamente demostrables (Osborne, 2010), Por lo que estos resultados sugieren la importancia de implementar

estrategias pedagógicas encaminadas a favorecer el fortalecimiento de estas habilidades en los estudiantes para que logren alcanzar el nivel alto.

El análisis de los resultados, permite identificar patrones cualitativos en el desarrollo de la competencia indagación, como el potencial de desarrollo, ya que la concentración en niveles medios sugiere una oportunidad para el desarrollo y fortalecimiento de esta competencia. De igual forma pone de manifiesto que existen brechas de aprendizaje entre los estudiantes que requieren intervención pedagógica y didáctica específica que permitan que todos los estudiantes puedan avanzar en el desarrollo de la competencia indagación. Esto es importante debido a los aportes que proporciona el desarrollo de la competencia indagación representa un elemento fundamental en la formación de los estudiantes. Caldera et al. (2021) en su publicación “Aproximación al estado del arte de la competencia indagación en el aprendizaje de las ciencias naturales”, concluyen que la indagación favorece el desarrollo de otras habilidades como el pensamiento crítico y otras competencias científicas, formando así, estudiantes analíticos y reflexivos, capaces de intervenir y solucionar situaciones de su entorno.

Para analizar las estrategias didácticas empleadas por los docentes para mejorar el desempeño en la competencia de indagación para el estudio de la biodiversidad en estudiantes de noveno grado se realizó la entrevista semiestructurada a tres (3) informantes claves E1, E2 Y E3 del área de Ciencias Naturales, de la cual emergen dos categorías: Competencia de Indagación en la Enseñanza y Enseñanza de la Biodiversidad.

- Entrevista Número 1
- Categoría: Competencia de Indagación en la Enseñanza
- Subcategoría: Estrategias Didácticas y evaluación de la competencia indagación

Con base a lo planteado en la entrevista por la informante clave 1, en adelante (E1), La enseñanza de la competencia de indagación científica en el aula de biología presenta un enfoque activo basado en el planteamiento de problemas y la exploración científica. La informante clave 1 reconoce la importancia de que los estudiantes formulen hipótesis, diseñen experimentos y realicen análisis de resultados, lo que fortalece su pensamiento crítico, ella considera que los estudiantes construyen y fortalecen sus conocimientos cuando participan en experiencias prácticas.

La evaluación es vista por la docente desde un enfoque formativo y sumativa, integrando la observación constante con instrumentos tradicionales. Ella le da importancia a evaluar si lo que aprenden los estudiantes es útil y si pueden hacer uso de ese conocimiento en contextos reales, lo cual tiene coherencia con la indagación científica. No obstante, su método de evaluación se centra en la observación y la revisión de productos, sin incluir herramientas como rúbricas detalladas o estrategias de coevaluación. Este aspecto revela una oportunidad de mejora, ya que una evaluación más estructurada podría permitir una valoración más objetiva del progreso de los estudiantes.

- Categoría: Enseñanza de la Biodiversidad
- Subcategorías:
 1. Enfoque teórico predominante.
 2. Ausencia de conexión con el contexto local.

Sobre la enseñanza de la biodiversidad la informante clave 1 (E1), manifiesta que ha estado restringida a aspectos teóricos, sin una integración directa con el contexto local. Aunque el uso de claves taxonómicas y consultas sobre biodiversidad colombiana aporta conocimientos fundamentales, la falta de investigación aplicada limita la conexión de los estudiantes con su entorno natural. Según Dewey (1938), el aprendizaje se potencia cuando el estudiante explora su realidad y participa activamente en la construcción del conocimiento, lo que sugiere que incorporar estudios de biodiversidad en el entorno inmediato podría enriquecer la enseñanza.

Partiendo de lo anterior, se presenta a continuación en la figura 3, la estructura que contempla la interrelación sistémica existente entre las categorías y subcategorías emergentes producto del discurso y vivencia del informante clave 1.

Fig. 3. Gráfico de categorías y subcategorías emergentes- informante clave 1.



Fuente: Elaboración propia

A partir de la información obtenida por parte de la entrevistada, donde surgieron categorías y sub categorías emergentes que trazaron el rumbo de la teorización, se presenta a continuación el proceso de contrastación sobre los aportes de la informante clave del estudio.

- Contrastación
- Referente a la competencia de indagación, la docente evidencia un conocimiento conceptual sólido y sus estrategias pedagógicas están encaminadas con el desarrollo de habilidades científicas. Sin embargo, hay contradicción entre su discurso y las prácticas evaluativas que implementa.
- La docente resalta la importancia de desarrollar en los estudiantes la competencia indagación, pero continua con en el uso de métodos de evaluación tradicionales (exámenes escritos), lo cual no refleja ni fortalece dichas habilidades.
- La informante clave en la enseñanza de la biodiversidad, reconoce la importancia del contexto local como elemento primordial para que los estudiantes logren comprender la biodiversidad, pero no usa esto en sus prácticas pedagógicas. En sus clases predomina lo teórico lo cual limita las oportunidades de conectar los contenidos con el entorno de los estudiantes.

Seguidamente se presenta el mismo ejercicio a la luz de la vivencia del experto o informante clave 2.

- Entrevista Número 2
- **Categoría:** Competencia de Indagación en la Enseñanza
- **Subcategorías:**
 1. Estrategias Didácticas
 2. Evaluación de la Competencia Indagación

Según el Informante Clave Número 2 (E2), la formación de la competencia de indagación en los estudiantes de biología es promovida a través de consultas en diversas fuentes que abordan problemáticas locales. Este enfoque permite que los estudiantes relacionen el conocimiento científico con su entorno, potenciando la capacidad de análisis y resolución de problemas. La evaluación de esta competencia se basa en la socialización de los hallazgos, donde se valoran elementos como la coherencia en la información y el respeto en el debate.

Sin embargo, la ausencia de instrumentos estructurados de evaluación, como rúbricas o seguimiento de procesos de indagación, podría limitar la identificación precisa del nivel de desarrollo de esta competencia en los estudiantes. Incorporar elementos de coevaluación y autoevaluación junto con parámetros definidos permitiría una valoración más detallada y una retroalimentación efectiva del aprendizaje.

- Categoría: Enseñanza de la Biodiversidad

- Subcategorías:
 1. Exploración de Entornos Cercanos
 2. Materiales Visuales y Manipulativos
 3. Análisis de Problemáticas Ambientales

Desde la práctica educativa del informante clave E2, La enseñanza de la biodiversidad en el aula se desarrolla mediante estrategias exploratorias y visuales, como la observación del patio escolar, el uso de videos educativos y la construcción de maquetas. Estos recursos permiten que los estudiantes comprendan conceptos de biomas y ecosistemas de manera gráfica e interactiva.

A pesar de estos esfuerzos, la ausencia de proyectos de investigación sobre biodiversidad a nivel local representa una oportunidad de mejora. Según Dewey (1938), la construcción del conocimiento debe estar ligada a la realidad del estudiante. Esto sugiere que la enseñanza de la biodiversidad podría fortalecerse incorporando actividades de campo, estudios de especies locales o estrategias de conservación ambiental, que permitan a los estudiantes aplicar el aprendizaje en su comunidad.

En la figura 4 se presenta la graficación de categorías y subcategorías emergentes- informante clave 2

Fig. 4. Esquema de categorías y subcategorías emergentes- informante clave 2



Fuente: Elaboración propia

- Contrastación

La informante clave E2 presenta elementos del constructivismo social, en el cual aprendizaje de los estudiantes se construye por la interacción y socialización del conocimiento. En este enfoque los estudiantes son activos y construyen mediante la colaboración y el intercambio de ideas entre sus compañeros y docente. No obstante, la informante utiliza las consultas bibliográficas como estrategia principal de indagación, por lo cual el desarrollo de habilidades críticas y creativas de los estudiantes pueden verse delimitada, por lo cual es necesario una transformación en los métodos de enseñanza de la docente para fomentar un aprendizaje dinámico y participativo.

Seguidamente se presenta el mismo ejercicio de teorización a la luz de la vivencia del experto o informante clave 3.

- Entrevista Número 3
- Categoría: Competencia de Indagación en la Enseñanza
- Subcategorías:
 1. Planteamiento de preguntas
 2. Diseño de experimentos

Desde la perspectiva del informante clave 3 (E3), la docente promueve una enseñanza activa y reflexiva, basada en la formulación de preguntas científicas y la experimentación. Este enfoque potencia la autonomía de los estudiantes permitiéndoles estructurar investigaciones propias y desarrollar habilidades de análisis crítico y argumentación científica.

Además, su alineación con metodologías inclusivas (DUA y STEM) refleja un compromiso con la equidad en el aprendizaje asegurando que todos los estudiantes independientemente de sus capacidades participen activamente.

No obstante, el proceso de evaluación de la competencia de indagación podría beneficiarse de un mayor énfasis en la triangulación de instrumentos. Aunque las rúbricas de desempeño, los portafolios y la observación representan avances hacia una evaluación formativa, la integración de coevaluaciones y análisis comparativos de datos fortalecería el seguimiento del progreso en habilidades científicas. Como señala Bruner (1996), el aprendizaje debe promoverse a través de procesos reflexivos y análisis estructurados, lo que indica que un ajuste metodológico en la evaluación contribuiría a una mejor consolidación del conocimiento científico.

- Categoría: Enseñanza de la Biodiversidad

Subcategorías:

1. Uso del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y planteamiento de retos o problemas.
2. Investigación y exploración.

Para el informante clave E3, La enseñanza de la biodiversidad en el aula se estructura bajo un enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), permitiendo que los estudiantes desarrollen habilidades de investigación y exploración activa. A través de preguntas retadoras, la docente fomenta que los estudiantes identifiquen y analicen fenómenos biológicos, vinculándolos con su contexto real. Este enfoque se complementa con la creación de productos finales, que sirven como evidencia del aprendizaje y fortalecen la capacidad argumentativa de los estudiantes.

Sin embargo, el potencial del ABP podría maximizarse mediante una mayor vinculación con el entorno comunitario. En lugar de limitarse a la exploración en el aula, el ABP podría enriquecerse con salidas de campo, participación en proyectos de conservación y colaboraciones con organizaciones ambientales, permitiendo que los estudiantes apliquen el conocimiento de biodiversidad en situaciones reales. En la figura 5 se muestra el esquema de categorías y subcategorías emergentes- informante clave 3:

Fig. 5. Esquema de categorías y subcategorías emergentes- informante clave 3



Fuente: Elaboración propia

- Contrastación

La informante evidencia coherencia entre el discurso pedagógico y su práctica, donde las tres categorías principales que emergen son competencia de indagación, enseñanza de biodiversidad y ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos), las cuales están conectadas y refuerzan su metodología. Además, la profesora se esfuerza por incluir a todos los estudiantes, basándose en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), y la integración STEM; a lo largo de todas

las respuestas se evidencia coherencia entre lo que dice y lo que aplica en el aula de clases con sus estudiantes. Las estrategias propuestas se adaptan a las necesidades de la institución educativa Rogelio Rodríguez Severiche, teniendo en cuenta las características y necesidades de los estudiantes, y abordando temas relevantes para la sociedad y el medio ambiente, como la biodiversidad, conservación y formación ciudadana.

A continuación se resume la triangulación Intra-categorial:

- Categoría: Competencia de indagación en la enseñanza

Los tres informantes claves reconocen y promueven la competencia de indagación como un elemento importante en la enseñanza de las ciencias naturales, utilizando en sus prácticas pedagógicas la formulación de preguntas y el análisis de datos como estrategia didáctica. Sin embargo, cada informante los realiza de manera diferente: la informante E1 se centra en el diseño de experimentos y analizar datos de manera ordenada, la informante E2 enfoca su enseñanza hacia consultas contextualizadas sobre problemáticas del entorno local, y la informante E3 usa enfoques STEM y DUA con una mayor estructuración metodológica. Estas diferencias causan tensiones debido a que cada docente depende de su iniciativa individual, ya que no hay un respaldo institucional en el plan de estudios, y también porque la forma en que cada docente organiza las investigaciones es diferente.

- Categoría: Enseñanza de la biodiversidad

En el análisis realizado sobre las metodologías de enseñanza de la biodiversidad, se identificaron varias ideas comunes entre los diferentes enfoques. Primero, existe un reconocimiento unánime de los informantes claves sobre la importancia de contextualizar el aprendizaje de la biodiversidad con el entorno local, para que los estudiantes puedan conectar de manera significativa los contenidos. A veces, es difícil la conexión teoría-práctica, por lo cual se hace necesario fortalecer el trabajo de campo para enriquecer la experiencia educativa.

También se evidenciaron divergencias en las estrategias que cada informante emplea. La informante clave E1 opta por un enfoque tradicional mediante el uso de claves taxonómicas y consultas teóricas, la informante E2 prefiere que los estudiantes exploren entornos, videos educativos y la construcción de maquetas. Por otro lado, la informante E3 usa el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como metodología para la enseñanza de la biodiversidad. Estas diferencias generan tensiones, entre las que enseñan el enfoque teórico y el experiencial en la enseñanza. Además, es muy difícil para implementar

estrategias contextualizadas y la ausencia de programas institucionales de conservación ambiental.

CONCLUSIONES

La brecha entre las intenciones pedagógicas declaradas por los docentes y los resultados diagnósticos de los estudiantes evidencia la necesidad de fortalecer la planificación didáctica, la contextualización curricular y la evaluación estructurada. Asimismo, el desarrollo profesional docente en estrategias de indagación y enseñanza situada de la biodiversidad emerge como una acción clave para potenciar los aprendizajes en ciencias naturales.

El hecho de que ningún estudiante presente un desempeño alto en el desarrollo de la competencia indagación, sugiere que, si bien existen avances en la comprensión de procesos científicos, aún se requieren intervenciones pedagógicas más rigurosas para lograr niveles avanzados de análisis, argumentación y aplicación del conocimiento.

La enseñanza de la biodiversidad se aborda desde un enfoque teórico y visual, limitando la integración de experiencias de campo o indagaciones centradas en la biodiversidad de la región. Esto obstaculiza el desarrollo de una conciencia ecológica y la apropiación significativa del conocimiento por parte de los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo-Díaz, J. A., & García-Carmona, A. (2016). «Algo antiguo, algo nuevo, algo prestado». Tendencias sobre la naturaleza de la ciencia en la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(1), 3-19. <https://rodin.uca.es/handle/10498/18010>
- Álvarez, D., Díaz, C., Herazo, R. (2023). Factores académicos asociados al proceso de investigación formativa en las instituciones educativas del sector oficial de Sincelejo, Sucre. *Región Científica*, 2(1). <https://doi.org/10.58763/rc202319>
- Bruner, J. (1996). *The Culture of Education*. Cambridge, MA: Harvard University Press. https://books.google.com.cu/books/about/The_Culture_of_Education.html?id=7a978qleVkcC&redir_esc=y
- Caldera, D. P., Pérez, K.P., Pantoja, A.M. & Flórez, E.P. (2021). Aproximación al estado del arte de la competencia indagación en el aprendizaje de las Ciencias Naturales. *Revista Electrónica EDUCyT*, 11(Extra), 967-980. <https://die.udistrital.edu.co/revistas/index.php/educyt/article/view/102>
- Cortés, G. (2021). Ciencia ciudadana como promotor de la enseñanza de la biodiversidad. En *Actas del XI Congreso Internacional en Didáctica de las Ciencias* (pp. 1235-1238). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9742217>

- Dewey, J. (1938). *Experiencia y educación*. Nueva York: Macmillan. https://books.google.com.translate.google/books/about/Experience_And_Education.html?id=x4pf7yktCS4C&x_tr_sl=en&x_tr_tl=es&x_tr_hl=es&x_tr_pto=tc
- Ferrés, C., Marbà, T. A., & Sanmartí, N. (2015). Trabajos de indagación de los alumnos: instrumentos de evaluación e identificación de dificultades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1), 22-37. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2900>
- Gadamer, H.-G. (1999). *Verdad y método* (8^a ed.). Ediciones Sigueme. <https://archive.org/details/hans-georg-gadamer-verdad-y-metodo-tomo-1-octava-edicion>
- Gómez, E. (2023). *Biodiversidad en la educación: un análisis para una educación ambiental a través de la alfabetización científica en Colombia* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/85533>
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana.
- Izquierdo, M. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(1), 111-122. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3861>
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., & Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(3), 138-147. <https://eric.ed.gov/?id=ED543992>
- Martínez Miguélez, M (2011). El "Saber Pensar" en la investigación y sus principios. *Espacio abierto: cuaderno venezolano de sociología*, 20 (1) 131-158 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3726663>
- Méndez, D., Pacheco, L., & Díaz, N. (2023). Competencia indagación: una mirada desde las concepciones de docentes en ciencias naturales. *Educación y Ciencia*, 27, e16565. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2023.27.e16565>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. MEN (2018). *Lineamientos curriculares*. <https://surli.cc/yscdjh>
- Osborne, J. (2010). Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse. *Science Scope*, 37(5), 21-26. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1183944>
- Perdomo, A. I., & Mosquera, J. A. (2020). La enseñanza del concepto biodiversidad en contextos de educación rural: aproximación al estado del arte. *Revista Electrónica EDUCyT*, 11(Extra), 1-15. <https://die.udis-trital.edu.co/revistas/index.php/educyt/article/view/64>
- Pozo, J. I. (2006). *Aprendices y maestros: la nueva cultura del aprendizaje*. Alianza Editorial.
- Rojas, L. C. (2018). *Indagación científica como estrategia y su efecto en el desarrollo de la competencia indaga en los estudiantes del cuarto año de secundaria en el área de ciencia, tecnología y ambiente de la I.E. 3080 "Perú Canadá," Los Olivos, 2017* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV.
- Sanmartí, N., Oliveras, B., & Márquez, C. (2012). Aprender a leer críticamente: La polémica por los bañadores Speedo. *Alambique*, (70), 37-45. <https://portalrecerca.uab.cat/es/publications/aprender-a-leer-cr%C3%ADticamente-la-pol%C3%A9mica-por-los-ba%C3%91adores-speedo>
- Troncoso, C., & Amaya, A. (2017). Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud. *Revista de la Facultad de Medicina*, 65(2), 329-332. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v65n2.60235>
- Zapata, R. M., & Vlasic, V. (2023). Enseñanza de las ciencias naturales en la escuela secundaria rural: una mirada del vínculo con el contexto. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 34(68). <https://doi.org/10.33255/3468/1600>