

COMPRENSIÓN Y ARGUMENTACIÓN CIENTÍFICA SOBRE EL APRENDIZAJE DE LA MATERIA Y SUS PROPIEDADES EN ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE BÁSICA PRIMARIA

SCIENTIFIC UNDERSTANDING AND ARGUMENTATION ON LEARNING

Ana María Marsiglia Montalvo ¹

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

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4295-0619>

Carlos Federico Mendoza Fandiño ¹

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

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4037-2787>

Claudia Patricia Naranjo Zuluaga ^{1*}

E-mail: cpnaranjo@unicordoba.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9209-9586>

Carlos Andrés García Negrete ²

E-mail: carlosgarcian@unisinu.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7985-7995>

Jader Enrique Díaz Conde ³

E-mail: jader.diazc@cecar.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9855-8317>

¹ Universidad de Córdoba, Montería. Colombia

² Universidad del Sinú, Montería. Colombia.

³ Universidad CECAR, Sincelejo. Colombia.

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Marsiglia Montalvo, A. M., Mendoza Fandiño, C. F., Naranjo Zuluaga C. P., García Negrete, C. A., y Díaz Conde, J. E. (2026). Comprensión y argumentación científica sobre el aprendizaje de la materia y sus propiedades en estudiantes de cuarto grado de Básica Primaria. *Revista Conrado*, 22 (108), e5167.

RESUMEN

El estudio guarda como propósito el análisis hermenéutico de la comprensión y argumentación científica que presentan los estudiantes de cuarto grado de Básica Primaria respecto a la materia y sus propiedades, de una institución educativa en Colombia. Para ello, bajo el paradigma interpretativo y en enfoque cualitativo, se precisó el método fenomenológico hermenéutico, aplicándose técnicas e instrumentos relacionados con la entrevista semiestructurada a una muestra no probabilística de 25 estudiantes con edades entre 10 y 12 años. La información recolectada se procesó bajo la herramienta ATLAS.ti permitiendo la codificación abierta, axial y selectiva que derivó en análisis reflexivo macro y microtemáticos contrastando el discurso de los investigadores, la postura de referentes teóricos y las consignas de los participantes. Los hallazgos derivaron en la configuración de redes semánticas producto de dos categorías centrales (Comprensión y argumentación científica) y una emergente (Lenguaje y expresión verbal científica), cuya interpretación constató un dominio y apropiación relativamente bajo para cada una de estas. Se discute la pertinencia del entorno en la modificación estructural de los conocimientos previos

y la información nueva que va incorporándose en las estructuras mentales de los estudiantes como un postulado teórico propio del constructivismo que el educador debe asumir para garantizar desde la contextualización, mejores prácticas pedagógicas a la luz de la enseñanza y el aprendizaje no sólo de la materia y sus propiedades, sino de otros saberes conceptuales o declarativos que incluyen la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Palabras clave:

Aprendizaje, Argumentación Científica, Comprensión Científica, Materia, Propiedades

ABSTRACT

The purpose of this study is the hermeneutic analysis of the scientific understanding and argumentation presented by fourth grade Elementary School students regarding matter and its properties in an educational institution in Colombia. To this end, under the interpretive paradigm and using a qualitative approach, the phenomenological hermeneutic method was specified, applying techniques and instruments related to semi-structured interviews to a



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

Vol 22 | No.108 | enero-febrero | 2026
Publicación continua
e5167



non-probabilistic sample of 25 fourth-grade students. The information collected was processed using the ATLAS.ti tool, allowing for open, axial, and selective coding, which led to macro and micro-thematic reflective analysis contrasting the researchers' discourse, the position of theoretical references, and the participants' statements. The findings led to the configuration of semantic networks resulting from two central categories (Scientific understanding and argumentation) and one emerging category (Scientific language and verbal expression), whose interpretation confirmed a relatively low level of mastery and appropriation for each of these. The relevance of the environment in the structural modifiability of prior knowledge and new information that is incorporated into students' mental structures is discussed as a theoretical postulate of constructivism that educators must assume to ensure better pedagogical practices in light of teaching and learning not only of the subject matter and its properties, but also of other conceptual or declarative knowledge of the Natural Sciences.

Keywords:

Learning, Scientific Argumentation, Scientific Understanding, Matter, Properties

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de ciencias en la actualidad representa desafíos constantes en la interacción docente-estudiante, de tal manera que desde la mediación se generen impactos significativos en las habilidades y destrezas que se esperan como producto dentro del aula. Entre los desafíos se pueden señalar la formación en competencias específicas como la comprensión del conocimiento científico, la argumentación y en efecto, la explicación de fenómenos. Desde los componentes declarativo, procedimental y actitudinal se espera, que el estudiante evidencie una apropiación de los contenidos que se enseñan, y que finalmente muestre disposiciones favorables para aprender algo más que ciencias (Naranjo y Amórtegui, 2023). Visto de este modo, tanto el profesorado como el educando tienen una responsabilidad compartida en la que se afianza una enseñanza acorde a las necesidades del estudiante, y que este asuma una postura reflexiva y crítica sobre su rol activo en tales propósitos. Una relación dialógica sustentada sobre "No hay docencia sin discencia" (Espinoza 2020, p. 12), donde el maestro que enseña aprende y el estudiante que aprende enseña.

Ahora bien, la realidad en torno a la adquisición de las competencias científicas es poco favorable, por ejemplo, según la OCDE (2023) en su informe sobre el "Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos" o informe

PISA, señala que tras evaluar 690000 estudiantes de 81 países incluido Colombia, sólo un 49 % de los estudiantes colombianos alcanzaron niveles igual o por encima del nivel básico, frente al 76 % promedio en la OCDE. Esto implica que menos de 1 de cada 2 estudiantes colombianos logra el nivel básico de competencias en ciencias. Ante esta situación, cabe notar que las prácticas pedagógicas llevadas a cabo por el profesorado siguen teniendo una connotación tradicional, ajena a las demandas experimentales y prácticas de la enseñanza científica (Díaz y Ramírez, 2024). En otras palabras, la enseñanza sigue siendo expositiva, pasiva y de dominancia del profesorado con poca o nula estimación protagónica por parte del estudiante quien encuentra motivaciones más allá del aula que lo alejan del objetivo por el cual asiste a la escuela, dejando en segundo plano el desarrollo de conocimientos científicos.

Por todo lo anterior, una mirada crítica al trabajo científico escolar revela la necesidad de formar estudiantes capaces de usar sus argumentos para construir conocimientos, comprender las leyes que rigen la naturaleza, y actuar de manera autónoma y propositiva en diferentes contextos científicos (Díaz y Ramírez, 2024). En este orden de ideas, la argumentación científica se puede relacionar a la capacidad que tiene el estudiante para poder explicar desde su aprehensión conceptual un hecho específico basado en modelos científicos. Es decir, es una forma de internalizar un concepto desde la incorporación de información nueva frente a los conocimientos preexistentes o saberes previos.

Por otro lado, la comprensión, tiene una connotación comunicativa al igual que la argumentación. En el contexto escolar, un estudiante comprende en la medida que su desempeño en una interacción didáctica satisface ciertos requerimientos previamente definidos por el docente y en los mismos materiales de estudio; así mismo, tener una comprensión lectora implica un proceso complejo o de orden superior, a través del cual, el lector construye activamente una representación del significado poniendo en relación las ideas contenidas en el texto a partir de sus conocimientos (Acuña et al. 2013).

Así las cosas, la argumentación y la comprensión están íntimamente ligadas. Ambas representan niveles complejos de procesamiento cognitivo donde el estudiante debe haber incorporado y en efecto fortalecido información nueva sobre la ya contenida en sus estructuras mentales. En concordancia, Tamayo et al. (2015) advierten que la argumentación en ciencias conduce a la comprensión de conceptos específicos, y que deriva de procesos dialógicos en el aula como producto de la interacción

docente - estudiante. Estas connotaciones toman fuerza con Espinoza (2020) quien menciona que:

La noción de la argumentación como habilidad transita por dos vertientes al poder ser considerada como una de las habilidades para el procesamiento de la información y la comunicación; éstas permiten la asimilación, comprensión y construcción del conocimiento al poner en juego la observación, la descripción, la identificación, la comparación, la interpretación, la explicación, la clasificación, la generalización, la predicción, el análisis y la síntesis (p. 109).

Estos fundamentos teóricos del aprendizaje han sido discutidos por algunos autores (Nakamatsu, 2012; González, 2018) sobre el proceder en la enseñanza de las ciencias naturales, resaltando que el profesorado debe sustituir esos métodos limitados a la transmisión de saberes, por otros que permitan que el estudiante tenga una participación activa, colaborativa y tendiente al aprendizaje autónomo. En concordancia, Lorduy y Naranjo al respecto de la enseñanza contextualizada plantean que: desde el punto de vista práctico, la labor del maestro debe trascender el aula de clases e ir encaminada a crear las condiciones apropiadas para que los estudiantes construyan y reflexionen sobre los aprendizajes adquiridos, desde posturas críticas y transformadoras para su contexto (2020, p. 338).

Los autores Ithurralde et al. (2024), menciona que existe un conflicto en las prácticas pedagógicas de las Ciencias Naturales debido a la descontextualización de esta por la homogenización de la enseñanza y el aprendizaje, toda vez que se desestima la importancia del contexto como factor determinante para darle mayor significado al saber procedimental de las ciencias respecto al contenido que se pretende desarrollar. Para ello, el mismo autor, considera que se debe pensar en una reestructuración de la formación docente, o en su defecto, que estos se cualifiquen de manera continua para responder a las necesidades emergentes de la escuela. Visto de ese modo, se puede entender desde lo expuesto por el autor que, las comprensiones y argumentaciones adquisitivas del educando respecto a la materia y sus propiedades pueden robustecerse si la enseñanza es contextualizada, es decir, si se aprovechan los distintos elementos o particularidades del contexto propio de los estudiantes, puede redundar en el fortalecimiento de competencias específicas como la indagación, uso comprensivo del conocimiento científico y explicación de fenómenos.

Según Aguirregabiria y García (2022) destacan que, dada la persistencia de los modelos tradicionales, expositivos y memorísticos sobre la enseñanza de las ciencias naturales, esta debe procurar coherencia metodológica desde la cotidianidad de los estudiantes, desde su cercanía con el contexto, de modo que, contribuiría a una construcción ciudadana desde perspectivas críticas, reflexivas y autónomas que coadyuvan a la toma de decisiones responsables en su entorno.

El presente estudio aborda las competencias de comprensión y argumentación científica que presentan los estudiantes de cuarto grado de básica primaria respecto al aprendizaje de la materia y sus propiedades en una institución educativa de carácter pública. El abordaje incluye un acercamiento a la población participante desde el diseño, validación e implementación de un instrumento que permitió recolectar datos a partir de una entrevista semiestructurada cuya información condujo a la descripción de las competencias en cuestión como punto de partida para una futura investigación en términos de una intervención didáctica.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la presente investigación de tipo cualitativo se utilizó la entrevista semiestructurada como técnica de recolección de información. Esta se aplicó a una muestra no probabilística e intencionada de un grupo de cuarto grado de básica primaria comprendido por 25 participantes. Para el abordaje de las habilidades de comprensión y argumentación científica respecto a la materia y sus propiedades, las respuestas de los participantes se sometieron a un análisis hermeneútico. Para esto, partiendo de la realidad en la manera como esta es percibida por los participantes, se llega a una interpretación de los eventos de la realidad problematizadora (Martínez, 2013). Para la operacionalización de los eventos los datos fueron procesados a partir del software ATLAS.ti como herramienta de análisis, precisando la codificación abierta, axial y selectiva en correspondencia al cumplimiento de las técnicas de análisis de la categorización y estructuración (Martínez, 2006), así como el análisis reflexivo macrotemático y microtemático propio de la fenomenología hermenéutica de Van Manen (2003).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El proceso de codificación respecto a la entrevista realizada derivó en la configuración de doce códigos, que se muestra en la Figura 1:

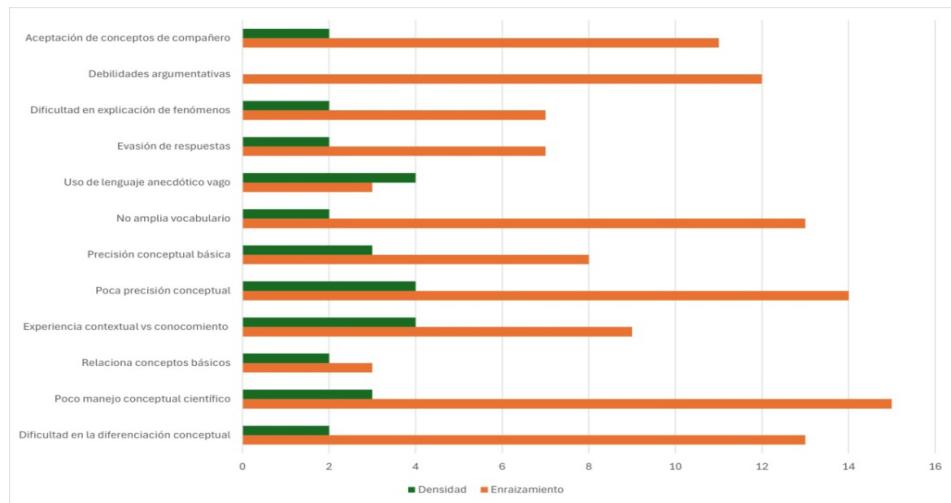


Figura 1. Análisis hermenéutico de la comprensión y argumentación científica.

Se puede apreciar que cuatro de los códigos son propios del grupo de habilidad argumentativa: Aceptación de Conceptos de Compañero, Debilidades Argumentativas, Dificultad en Explicación de Fenómenos y Evasión de Respuestas, mientras que el código: Uso de Lenguaje Anecdótico Vago, se relaciona con el grupo de habilidad argumentativa y a su vez con la categoría emergente de lenguaje y expresión verbal.

Por otra parte, el código: No Amplia Vocabulario, es exclusivo de la categoría emergente de lenguaje y expresión verbal, mientras que los seis códigos restantes están asociados al grupo de comprensión conceptual: Precisión Conceptual Básica, Poca Precisión Conceptual, Experiencia Contextual vs Conocimiento Científico, Relaciona Conceptos Básicos, Poco Manejo Conceptual Científico y Dificultad en la Diferenciación Conceptual.

Cabe mencionar que el software ATLAS.ti emplea dos métricas que ayudan a comprender las relaciones entre los elementos de análisis: por un lado, la densidad representa el número de conexiones que tiene un código con otro código, lo cual es útil para explorar la complejidad conceptual de ciertos temas; por su parte, el enraizamiento muestra cuán frecuente se ha vinculado un código a citas del material (audio, videos, textos, entre otros). En particular, de la Figura 1, se deduce que los códigos presentan densidades situadas entre 2 y 4, lo cual es un rango bajo considerando el total de 12 códigos analizados.

Ahora bien, considerando la categoría central de Comprensión Conceptual Científica Figura 2, los códigos asociados señalan un conocimiento limitado y débilmente estructurado que trata de ser soportado desde la experiencia contextual (experiencias cotidianas) más que por un dominio conceptual respecto a la materia y sus propiedades.

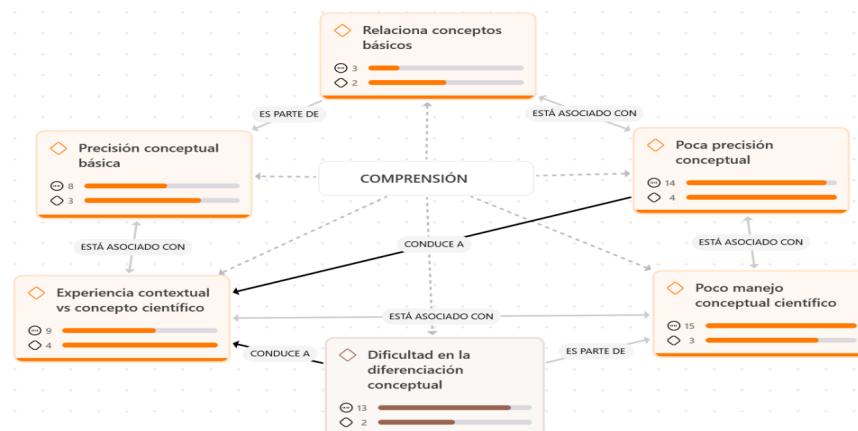


Figura 2. Red Semántica de Comprensión Conceptual Científica

En la segunda categoría central relacionada con la Habilidad Argumentativa Científica, se evidencia dentro del entramado conceptual codificado Figura 3 una dificultad para explicar los distintos fenómenos relacionados con la materia y sus propiedades, contrario a ello, se identifican tres situaciones claves: i) evasión a los cuestionamientos, ii) uso de lenguaje anecdótico vago y aceptación de las respuestas señaladas por otros compañeros. Del mismo modo, la elevada dificultad para relacionar los conocimientos científicos con fenómenos contextuales se vio reflejada en una tendencia prevalente por asentir las percepciones de los demás sin cuestionar la validez de las respuestas que se estaban consignando; paralelamente, se recurrió a la evasión de las preguntas o expresión de respuestas cortas de negación.

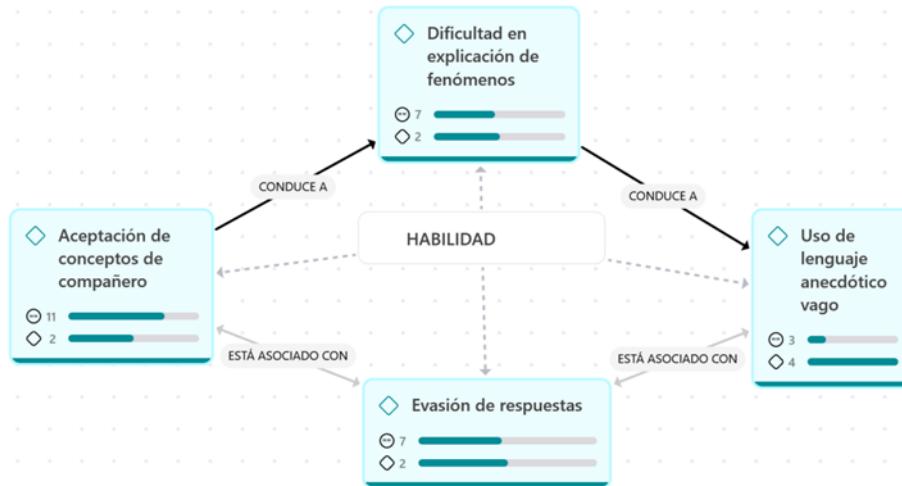


Figura 3. Red Semántica de Habilidad Argumentativa Científica.

Finalmente, la categoría emergente de Lenguaje y Expresión Verbal Científica, producto de la integración categorica de la comprensión científica y la habilidad argumentativa científica, y por ende su convergencia con códigos específicos, constata una dificultad en el manejo del lenguaje científico respecto a la materia y sus propiedades, reflejado en el uso repetitivo de conceptos poco precisos y relacionados con un discurso anecdótico vago y distante de los fundamentos científicos propios de la temática “materia y sus propiedades” que denotan debilidades en torno a la apropiación de competencias científicas específicas Figura 4.

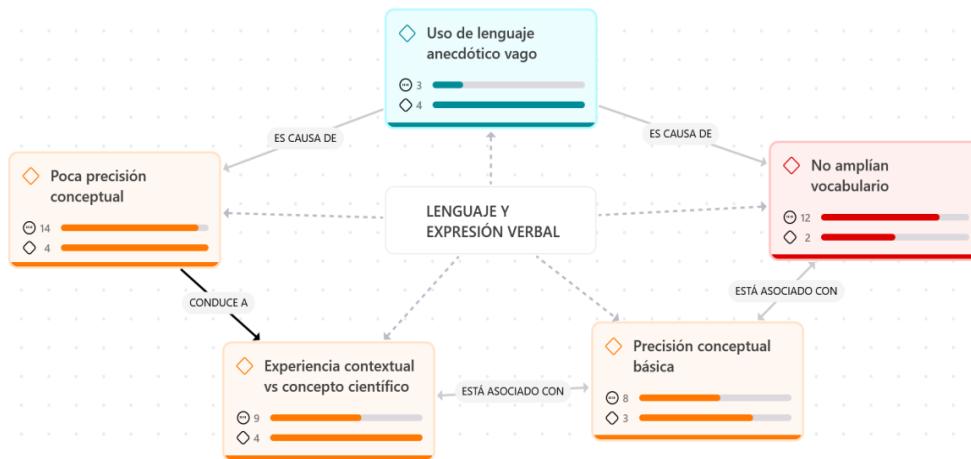


Figura 4. Red Semántica de Lenguaje y Expresión Verbal Científica.

Enseñar ciencias actualmente demanda que el ejercicio docente tenga una postura más comprometida con las circunstancias contextuales de los estudiantes. Si bien, como docentes debemos reconocer que los estudiantes tienen un conocimiento de las experiencias que han venido viviendo en su entorno, lo que ven, lo que observan, se convierten

en conceptos propicios para comprender el mundo que los rodea.

Un análisis de las preguntas medulares de la entrevista semiestructurada, que concentran las categorías emergentes declaradas es el siguiente:

Pregunta 4. Cuándo observas que un charco con agua y desaparece esa agua después de un día soleado: ¿Qué creen que ha pasado con esa agua? ¿Pueden explicarlo?

Las respuestas se refieren:

- Estudiante número 1: Se vaporizó por el sol.
- Estudiante número 5: Estoy de acuerdo.
- Estudiante número 8: Se evapora porque si llueve ese día hay agua, y al siguiente día con el sol se evapora y se seca.
- Estudiante número 6: Eso pasa por muchas cosas lo que dijo ella, llueve al día siguiente hace sol y se evapora
- Estudiante número 8: Estoy de acuerdo con la estudiante número 1.
- Estudiante numero 9: El agua coge para la tierra.
- Estudiante número 10: Coge para las nubes.

Los anteriores fragmentos, reflejan el desafío que presenta el educador en adaptar estrategias consonantes para movilizar estructuras mentales preexistentes respecto a la información nueva suministrada. Probablemente esta situación se deba a que el estudiante ha recibido procesos de enseñanza y aprendizaje expositivos, tradicionales con poca o nula relación experimental frente a los saberes relacionados con la materia y sus propiedades.

En correspondencia, se puede señalar que las prácticas pedagógicas deben encaminarse a una perspectiva más activa y participativa por parte del educador, distante de los procesos mecánicos del conductismo de (Watson, 1924; Pavlov; 1936; Skinner, 1979) donde se condiciona el aprendizaje a la dominancia del maestro y el educando se limita a recepcionar la información por parte de este. Así mismo, en ideas de Piaget (1970) la reorganización de estructuras mentales preexistentes a través de procesos de asimilación y acomodación, robustece la comprensión de distintos fenómenos.

La comprensión y argumentación científica no son procesos fáciles y alcanzable a corto plazo (especialmente en grados iniciales como la básica primaria), toda vez que “se trata de un proceso complejo de orden superior” en función de la interiorización e internalización que el estudiante hace sobre los conceptos preexistentes desde la nueva información, es decir, se presenta un cambio

diferencial en su forma de pensar y concebir la realidad (Acuña et al. 2013; Diaz y Ramírez, 2024).

Visto de ese modo, basados en otras respuestas de los estudiantes de manera incipiente, inicial o básica bajo este nivel de escolaridad, al respecto de la materia y sus propiedades, se constata a continuación que se trata de un proceso poco elaborado que requiere de intervención.

Algunos niños piensan que cuando el agua se evapora desaparece para siempre:

Pregunta 9. *¿Estás de acuerdo o en desacuerdo con esta idea? ¿Por qué?*

- Estudiante número 11: No estoy de acuerdo con esa idea, porque el agua se evapora y se va para las nubes.
- Estudiante número 12: Se evapora se va para las nubes y no desaparece.
- Estudiante número 13: El vapor se va para las nubes y las nubes se llenan de agua.
- Estudiante número 14: No sé.
- Estudiante número 15: No desaparece si no que sube en forma de vapor a las nubes y cae cuando llueve.

Pregunta 10. En clase se hizo un experimento donde mezclamos azúcar con agua. ¿Qué observaste que sucedió? ¿Cómo explicarías este fenómeno?

- Estudiante número 1: El azúcar con agua se disuelve y como se revuelve se va desapareciendo.
- Estudiante número 3: El azúcar se disuelve y cuando se revuelve desaparece.
- Estudiante número 5: La respuesta de mis compañeros es acertada.
- Estudiante número 4: No responde.
- Estudiante número 2: El azúcar se disuelve porque son terroncitos pequeños, y al mezclarlos con el agua se disuelven.

Pregunta 11. Si un compañero te dice que los gases no son materia porque no se pueden ver ni tocar, ¿qué le responderías? ¿Qué ejemplos o pruebas le darías?

- Estudiante número 1: Responde, los gases no se ven por qué enseguida se evaporan.
- Estudiante número 2: No sé.
- Estudiante número 3: No sé.
- Estudiante número 4: No sé.
- Estudiante número 5: Los gases salen en forma de vapor y no se pueden ver.

Es evidente que el proceso de argumentación está íntimamente ligado a la comprensión, además que cada uno de estos presenta niveles complejos de procesamiento cognitivo, por lo que la interacción dialógica entre el docente y el educando juega un rol determinante (Tamayo y Loaiza, 2015). Esto nos lleva a enfatizar sobre el rol docente y su relevancia en la producción de habilidades y destrezas comprensivas y argumentativas, este está llamado a procurar en el aula según Pabón (2021) a plantear estrategias que le permitan al estudiante poder razonar, pensar y cuestionar sobre los distintos fenómenos en materia científica que suceden en su contexto más inmediato.

Para Solar et al. (2025), la argumentación promueve que las ideas del estudiantado sean objeto de discusión y evaluación, favorece la participación grupal, y que la construcción de conocimientos sea comprendida como una actividad situada, reflexiva y crítica.

Lo anterior se alinea con Aguirregabiria y García (2022), dado que, mencionan la necesidad de una enseñanza contextualizada sobre las Ciencias Naturales como medida de reducción de la prevalencia de métodos tradicionales, memorísticos y conductuales en la mediación docente. Aunado a ello, agrega que, este tipo de persistencia metodológica en las ciencias inhibe la apropiación de un lenguaje científico, por lo evita que el estudiante interaccione con su contexto o medio natural, para internalizar conceptos científicos e integrarlos a sus nuevas estructuras mentales.

A la vez, como abordan Villalta et al. (2025), es necesaria la relación entre mirada, diálogo, mediación y contexto en el aula.

Finalmente, se reflexiona que el lenguaje y la expresión verbal científica es relativamente bajo, y en su defecto recurrente o anecdótico, connota que la apropiación de las ciencias adolece de manera significativa, comprometiendo no sólo la comprensión y argumentación científica respecto a la materia y sus propiedades sino que, deja en evidencia la desconexión entre la práctica docente y los métodos de enseñanza contextualizados que debe procurar para garantizar el desarrollo adquisitivo de la materia y sus propiedades en función de la comprensión y argumentación científica.

CONCLUSIONES

El análisis de las competencias de comprensión y argumentación científica respecto a la materia y sus propiedades en estudiantes de cuarto grado de Básica Primaria de una institución educativa en Colombia, que incluyó el procesamiento de datos desde el software ATLAS.ti y las

reflexiones macro y microtemáticas sobre las consignas de los estudiantes, derivan las siguientes conclusiones:

- Los estudiantes participantes del estudio presentaron una comprensión básica respecto a saberes específicos de la materia y sus propiedades. Aunque algunos participantes mostraron la capacidad de relacionar conceptos básicos de las ciencias respecto a fenómenos asociados con los saberes en mención, predominó una elevada dificultad para asociar conceptos más complejos.
- Desde la argumentación, se identificó un dominio poco significativo del lenguaje necesario para sustentar la apropiación conceptual de la materia y sus propiedades, predominando explicaciones vagas, realimentadas por el lenguaje cotidiano con el que interacciona el estudiante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, K., Irigoyen, J. J., y Jiménez, M. (2013). *La comprensión de contenidos científicos en estudiantes universitarios*. Hermosillo: Qartuppi. <https://www.qartuppi.com/2013/COMPRENSION.pdf>
- Aguirregabiria-Barturen, F.J. y García-Olalla, A. (2022). Los maestros de educación primaria en formación y las ciencias naturales: experiencia previa, autopercepción y necesidades de formación. Góngola, *Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 17(2), 268-285. <https://doi.org/10.14483/23464712.17374>
- Díaz Salcedo, O. J. y Ramírez Lavao, C. M. (2024). La Argumentación en la Enseñanza de las Ciencias, y su Papel Trasformador en las Prácticas Educativas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 4675-4692. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9807
- Espinosa Freire, E. E. (2020). La argumentación científica una herramienta didáctica. *Uniandes Episteme*, 8(1), 1390-9150. <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/1965>
- González Z. J. (2018). *Enseñanza de las propiedades de la materia en básica primaria a partir del aprendizaje por descubrimiento*. [Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia]. <https://repository.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/68635/1038407977.2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ithurralde, R. E., Moccagatta, M. E., y Dumrauf, A. G. (2024). Enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria de jóvenes y adultos: hegemonías y resistencias. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (55), 117-133. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/17885/13271>
- Lorduy, D. J. y Naranjo, C. P. (2020). Percepciones de maestros y estudiantes sobre el uso del triplete químico en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Rev. Científica*, 39(3), 324–340. doi: 10.14483/23448350.16427

- Martínez, M. (2006). La investigación cualitativa (síntesis conceptual). *Revista de investigación en psicología*, 9(1), 123-146. https://sisbib.unmsm.edu.pe/brevistas/investigacion_psicologia/v09_n1/pdf/a09v9n1.pdf
- Martínez, V. (2013). *Paradigmas de investigación. Manual multimedia para el desarrollo de trabajos de investigación. Una visión desde la epistemología dialéctico-crítica*. México: Posgrado Integral en Ciencias Sociales de la Universidad de Sonora. https://pics.unison.mx/wp-content/uploads/2013/10/7_Paradigmas_de_investigacion_2013.pdf
- Nakamatsu, J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la química. *En Blanco y Negro*, 3(2), 38-46. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/enblancoynegro/article/view/3862>
- Naranjo, C. P. Z. y Amórtegui, E. F. Cedeño. (2023). Prácticas de campo sociocientíficas, una apuesta en la formación docente de ciencias. *Revista Electrónica EDUCyT*, 14(Extra), 977-985. Prácticas de campo sociocientíficas, una apuesta en la formación docente de ciencias | Revista Electrónica EDUCyT
- OCDE (2023) *Resultados PISA*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en.html
- Pabón, C. A. (2021). Enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Un análisis del contexto de educación básica primaria. *Revista Boletín Redipe*, 10(10), 223-236. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1481/1398>
- Pavlov, I. P. (1936). *Teoría del conductismo*. Ediciones Morata
- Piaget, J. (1970). *La psicología del niño*. Siglo XXI Editores. <https://www.pensamientopenal.com.ar/system/files/2014/12/doctrina38882.pdf>
- Skinner, B. F. (1963). El conductismo en los cincuenta. *Behaviorism at fifty. Science*, 140, 951-58. https://conductitlan.org.mx/02_bfskinner/skinner/2.%20b_f Skinner_el_conductismo_en_los_cincuentas.pdf
- Solar Bezmalinovic, H., Peña-Rincón, P., San Martín, C. y Gómez Zaccarelli, F. (2025). Coenseñanza entre docentes de matemáticas y de educación especial para promover la argumentación en el aula. *Revista Colombiana de Educación*, (96), e1910 <https://revistas.upn.edu.co/index.php/RCE/article/view/1910>
- Tamayo, O. E., Zona, R., y Loaiza, Y. E. (2015). El pensamiento crítico en la educación. Algunas categorías centrales en su estudio. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 11(2), 111-133. <https://www.re-dalyc.org/articulo.oa?id=134146842006>
- Van Manen, M. (2003). *Investigación Educativa y Experiencia vivida. Ciencia humana para una pedagogía de la acción y de la sensibilidad*. Barcelona: Idea Books. https://bibliotecadigital.uchile.cl/discovery/fulldisplay/alma991002046979703936/56UDC_INST:56UDC_INST
- Villalta-Paucar, M.A., Livacic-Rojas, P., Rebolledo, J. V., Barriga, L. B. y Guzmán, A.(2025). Mirada, estructuras conversacionales y mediación en aulas de educación primaria chilena. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 27, e10, 1-15. <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/6086>
- Watson, J.B. (1924). The place of kinaesthetic, visceral and laryngeal organization in thinking. *The Psychological Review*, 31(5); 339-347. <https://psycnet.apa.org/record/1926-08224-001>