

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2025,
Volumen 9, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

LA TRANSICIÓN DEL PENSAMIENTO NOCIONAL AL PENSAMIENTO CONCEPTUAL EN CIENCIAS NATURALES

**THE TRANSITION FROM NOTIONAL TO CONCEPTUAL
THINKING IN NATURAL SCIENCES**

Pedro Nel Hernández Álvarez

Institución Educativa Las Flores, Colombia

Jorge Enrique Gallego Vázquez

Universidad de Tecnología y Educación, Estados Unidos



DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16720

La Transición del Pensamiento Nocional al Pensamiento Conceptual en Ciencias Naturales

Pedro Nel Hernández Álvarez¹

Pedro.hernandez2024@uted.us

<https://orcid.org/0009-0002-0551-0889>

Universidad de Córdoba

Universidad Tecnológica en Educación UTE.

Institución Educativa Las Flores. Santa Cruz de

Lorica

Colombia

Jorge Enrique Gallego Vázquez

<https://orcid.org/0000-0002-8674-2755>

Universidad Pinar del Río-Cuba

Uniminuto-Colombia

Universidad de Tecnología y Educación-

Estados Unidos

RESUMEN

El presente artículo presenta un análisis dentro del estudio de Doctorando en Ciencias de la Educación de la universidad tecnológica en educación UTE, se realiza una revisión sistemática de la literatura sobre la transición del pensamiento nocional al pensamiento conceptual en ciencias naturales. La introducción contextualiza la importancia de este proceso en la enseñanza, resaltando cómo el pensamiento nocional, basado en experiencias inmediatas, evoluciona hacia el pensamiento conceptual, estructurado y fundamentado en modelos explicativos. Se abordan teorías clave, como la Educación Comprensiva en Ciencias y modelos de aprendizaje, que destacan la necesidad de diseñar estrategias didácticas que faciliten esta transición. La metodología empleada se fundamenta en una revisión cualitativa de literatura, seleccionando estudios relevantes de bases de datos científicas. Se establecieron criterios rigurosos de inclusión y exclusión para garantizar la validez de la información. Se analizaron tendencias conceptuales y metodológicas, organizando los hallazgos en matrices de sistematización que permitieron identificar patrones recurrentes en la enseñanza de las ciencias. En los resultados y discusión, se examina la diferencia entre pensamiento nocional y conceptual, destacando que la transición implica la reestructuración del conocimiento, el uso de modelos explicativos y el desarrollo del razonamiento causal. Se evidencia que la enseñanza tradicional basada en la memorización dificulta esta transición, mientras que estrategias como la modelización y el aprendizaje basado en problemas favorecen la comprensión profunda. Las conclusiones resaltan la importancia de implementar enfoques innovadores que promuevan el pensamiento conceptual en ciencias naturales. Además, se enfatiza la necesidad de complementar metodologías cualitativas con estudios experimentales que evalúen el impacto de las estrategias didácticas en la cognición científica de los estudiantes.

Palabras clave: pensamiento conceptual, pensamiento nocional, transición cognitiva, estrategias didácticas

¹ Autor principal

Correspondencia: Pedro.hernandez2024@uted.us



The Transition from Notional to Conceptual Thinking in Natural Sciences

ABSTRACT

This article presents an analysis within the study of the PhD student in Education Sciences of the technological university in education UTE, makes a systematic review of the literature on the transition from notional thinking to conceptual thinking in natural sciences. The introduction contextualizes the importance of this process in teaching, highlighting how notional thinking, based on immediate experiences, evolves into conceptual thinking, structured and based on explanatory models. Key theories are addressed, such as Comprehensive Science Education and learning models, which highlight the need to design didactic strategies that facilitate this transition. The methodology used is based on a qualitative literature review, selecting relevant studies from scientific databases. Rigorous inclusion and exclusion criteria were established to ensure the validity of the information. Conceptual and methodological trends were analyzed, organizing the findings into systematization matrices that allowed the identification of recurrent patterns in science teaching. In the results and discussion, the difference between notional and conceptual thinking is examined, highlighting that the transition involves the restructuring of knowledge, the use of explanatory models and the development of causal reasoning. It is evident that traditional teaching based on memorization hinders this transition, while strategies such as modeling and problem-based learning favor deep understanding. The conclusions highlight the importance of implementing innovative approaches that promote conceptual thinking in natural sciences. In addition, the need to complement qualitative methodologies with experimental studies that evaluate the impact of didactic strategies on students' scientific cognition is emphasized.

Keywords: conceptual thinking, notional thinking, cognitive transition, didactic strategies

Artículo recibido 11 enero 2025

Aceptado para publicación: 15 febrero 2025



INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años se ha intentado explicar las distintas fases sucesivas por las que atraviesa el pensamiento congruente en la aproximación de nuevos datos, desde que el alumno posea un sistema propio, hasta que ese nuevo conocimiento empiece a formar parte de dicho sistema. Al respecto, Alfaro (2022) establece que la transición entre las fases del pensamiento nocional, soporte de la experiencia que se adquiere sin plenitud de significado, hacia el conceptual o estructurado, se produce cuando la información acumulada se encuentra aislada y sin conexión, (Gongora, 2021).

Aunque pocos discuten que la Teoría de la Educación Comprensiva en las Ciencias y las secuencias didácticas consecutivas en distintas teorías resultantes de las propuestas realizadas bien por el descubrimiento o la enseñanza de las relaciones funcionales se encuadran dentro del pensamiento conceptual; lo cierto es que un ámbito quizás menos explícito del comportamiento didáctico, pero no por ello menos decisivo en la gestión material y psíquica del aula, el diseño e implantación de tareas, no ofrece indicaciones tan diáfanas acerca de cómo debe ser el tránsito del pensamiento nocional al conceptual, entre otros motivos por considerar cierto, generalizar una creencia de que este es el estado en el que se encuentra el alumno previo al primer contacto intencional con esos contenidos (Alfaro, 2022).

En este sentido, el proceso de transición de los conocimientos considerados erróneos, conocidos como nocionales, hasta alcanzar el estado de conocimientos científicos o conceptuales, ha concentrado con frecuencia la atención de la enseñanza de las ciencias. De hecho, se presenta años de investigación sobre la especificidad epistemológica del saber científico como mediado entre la construcción intuitiva en ciencias y su paso al saber científico conceptual en 4 fases que otorgan características concretas a los conocimientos conceptuales: fase computacional atencional, fase computacional amodal, fase computacional multimodal y fase conceptual (Gajardo, 2023). En referencia a la física, se propone un modelo según el cual existe un proceso de simplificación a través de la adaptación al contexto, y que las concepciones alternativas se generarían según modelos cualitativos diferentes, vinculados a destrezas cotidianas de resolución de problemas.

De igual forma, se entiende que las ciencias naturales tienen un mayor valor educativo si el conocimiento que se adquiere se fundamenta en constructos científicos, es decir, es necesario que las situaciones estén



contextualizadas desde una perspectiva orientada a marcar las variables relevantes y ofrecer un discurso estructurado. De igual manera, se considera necesario generar estrategias didácticas que favorezcan el proceso de transición de la percepción real a la percepción científica (Gimenez et al., 2021), (Grisales, 2023). Del mismo modo, el modelo adecúa el diseño de las evaluaciones, para que los estudiantes, entrenados según la teoría, sean capaces de resolver las tareas. Como ocurre con las Matemáticas, esta supuesta abstracción genera rechazo en algunos, por considerar que les aleja de la realidad.

Al revisar la bibliografía sobre el pensamiento nocional, se identifican dos principales orientaciones, las cuales, aunque relacionadas, son relativamente independientes. Por un lado, la corriente epistemológica ha llevado a cabo numerosos estudios para analizar los conceptos vinculados al pensamiento formal en el contexto de las teorías epistemológicas. En contraste, el pensamiento informal, caracterizado por su énfasis en las propiedades superficiales e inmediatas de los fenómenos, se asocia con los llamados conceptos nocionales (Rodríguez et al., 2021; Coronado, 2021). Por otro lado, la corriente didáctica se ha centrado en el estudio de los conceptos que los alumnos poseen de manera previa al aprendizaje formal, también conocidos como conceptos a priori. Dentro de este campo de investigación, cada autor ha empleado su propia terminología para referirse a estos conceptos, utilizando términos como preconcepciones, concepciones espontáneas, ideas prefijadas, teorías personales, concepciones alternativas o folk physics, entre otros (Lino et al., 2023).

El pensamiento nocional y el conceptual han sido concebidos como conceptos opuestos en numerosas investigaciones. Se sostiene que los pensamientos nocionales –de cuya existencia en el pensamiento de los estudiantes sobre Biología no se duda– se corresponden con modos del pensamiento. Los términos conceptual y no conceptual no suelen ser mencionados de manera separada (Pageau et al., 2021), (Aguilar & Calderón, 2021). A cada categoría conceptual identificada en la literatura pedagógica general se le suele oponer una categoría que satisface grosso modo la noción de pensamiento no conceptual, que a su vez a veces se divide en pensamiento operativo o experimental. Sin embargo, si se acepta que la operación (o sea, la acción repetible sobre un objeto de modo de obtener de él informaciones nuevas) es el recurso principal de la construcción de todo concepto y de cualquier forma superior de conocimiento, cada conocimiento es tanto más conceptual.



Atendiendo a lo anterior, en el presente artículo se realiza una revisión sistemática de la literatura existente y las investigaciones realizadas en torno a la temática de la transición del pensamiento nocional al pensamiento conceptual en ciencias naturales, para esto se realiza una introducción donde se contextualiza al lector sobre el eje conceptual en el que se centra el análisis. Posteriormente se presenta la metodología que orienta el desarrollo del artículo, luego se presentan los resultados y la discusión que toman como punto de partida la conceptualización del pensamiento nocional y pensamiento conceptual en ciencias naturales, además de las tendencias conceptuales y metodológicas presentes en los estudios revisados. Por último, se presentan las conclusiones a las que se llegó con la revisión de la literatura.

METODOLOGÍA

El enfoque metodológico empleado en este artículo se basó en una revisión sistemática de la literatura, una metodología cualitativa que facilita el análisis y la síntesis del saber existente sobre la transición del pensamiento nocional al pensamiento conceptual en las ciencias naturales. La revisión metódica se distinguió por seguir un procedimiento estricto y organizado, asegurando la elección y estudio de fuentes pertinentes y al día. Para ello, se definieron criterios de inclusión y exclusión que guiaron la detección de documentos relevantes, dando prioridad a investigaciones académicas, publicaciones científicas y libros especializados que trataran el tema desde diferentes enfoques teóricos y metodológicos. Este procedimiento garantizó la validez y confiabilidad de los datos recolectados, posibilitando una aproximación completa al tema de investigación.

Se inició con la recopilación de datos en bases de datos científicas reconocidas, como Scopus, Web of Science, SciELO y Google Académico. Para lograrlo, se emplearon palabras clave y operadores booleanos que facilitaron la filtración de los documentos más pertinentes respecto a la transición del pensamiento nocional al conceptual en las ciencias naturales. La búsqueda comprendió palabras como "pensamiento nocional y conceptual en las ciencias naturales", "transición del saber en la instrucción de ciencias" y "tácticas pedagógicas para la conceptualización en la enseñanza de ciencias". Se definió un intervalo de tiempo que comprendió los últimos diez años, con el objetivo de examinar estudios recientes que representen las tendencias actuales en el ámbito educativo.

Tras la recolección de la información, se llevó a cabo la elección y categorización de los estudios según su importancia para el análisis sugerido. Para este fin, se aplicó una matriz de sistematización de la

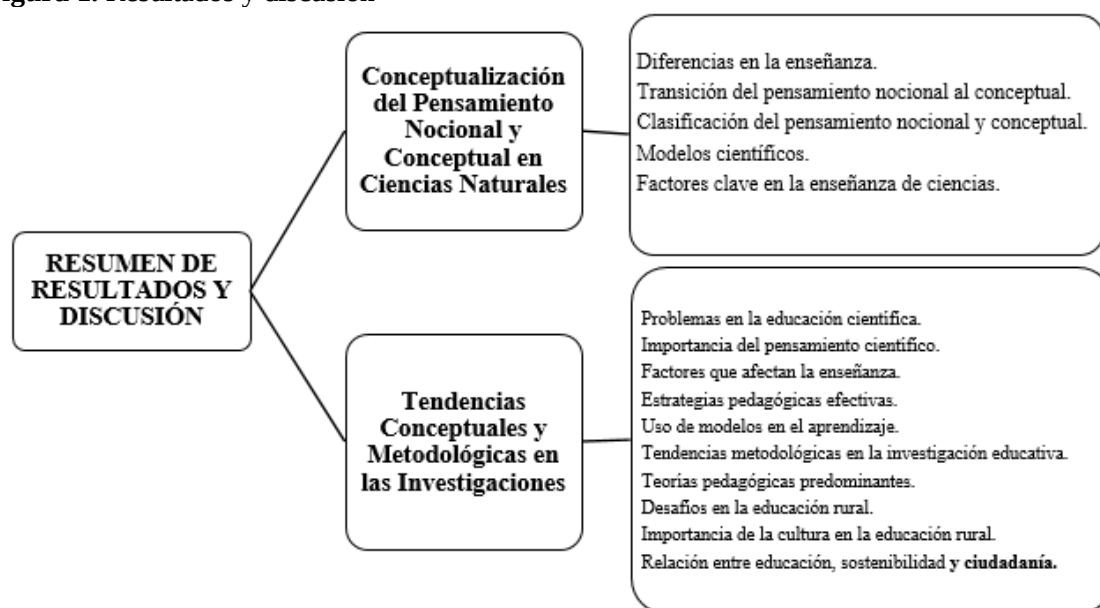


información, donde se registraron elementos fundamentales como el enfoque teórico, la metodología utilizada, los resultados alcanzados y las conclusiones de cada estudio examinado. Este procedimiento facilitó la identificación de patrones reiterativos, discrepancias conceptuales y metodológicas, además de posibles lagunas en la bibliografía existente acerca del asunto. Además, la estructuración de los datos permitió la comparación entre las investigaciones, permitiendo una interpretación más detallada y basada en evidencia de los descubrimientos.

El análisis sistemático de la literatura también conllevó un examen crítico de las fuentes escogidas, lo que facilitó la valoración de la validez y relevancia de las contribuciones de cada estudio. Para ello, se tomaron en cuenta elementos como la meticulosidad metodológica de los estudios, la precisión en la descripción de conceptos y la consistencia entre las propuestas teóricas y las conclusiones alcanzadas. Este método crítico resultó esencial para establecer la solidez del saber examinado y para establecer vínculos entre las distintas visiones que los autores han presentado. Igualmente, facilitó la identificación de áreas de oportunidad para futuros estudios, indicando posibles programas de investigación que ayuden a entender y optimizar el proceso de transición del pensamiento nocional al conceptual en las ciencias naturales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Figura 1. Resultados y discusión



Conceptualización de pensamiento nocional y pensamiento conceptual en ciencias naturales

Una de las mayores diferencias entre la enseñanza de las ciencias naturales y las ciencias sociales es la dificultad propia que presenta el objeto de estudio de las primeras, a saber, el mundo real y natural; tal dificultad se traduce en las limitaciones que los instrumentos pedagógicos actuales encuentran para concretar las experiencias respectivas (Betancur et al.2022), (Ramirez, 2023). En este sentido, una de las herramientas más valiosas que la comunidad científica ha elaborado para superar el problema es el desarrollo de los modelos explicativos de los fenómenos. Mediante la constante abstracción ordenada, los científicos van elevando los niveles de conocimiento conseguido en el plano del pensamiento conceptual: desde los átomos hasta el organismo, desde el organismo hasta los ecosistemas.

Al pasar el pensamiento nocional al pensamiento conceptual, un determinado fenómeno natural es explicado acudiendo a entidades y modelos no conocidos directamente, aludiendo a un complejo de hechos no siempre captados directamente. Los conceptos son productos del pensamiento conceptual, por lo que no se tienen en la experiencia individual, de ahí que reciban la denominación de nociones. Además, añade un matiz: los conceptos científicos son modelos del mundo físico, por lo que estos permiten comprenderlo y predecirlo, lo que se produce a través de las leyes; de ahí que algunas veces puedan denominarse leyes para comprender (Echepare & Funes, 2023). Uno de los objetivos que persigue la enseñanza de la ciencia, en concreto de las ciencias naturales, incluidos los propiamente denominados conceptos psicoeducativos, es el desarrollo de la capacidad de razonamiento explicativo y causal. La construcción de los conceptos científicos puede llegar a ser de tal trascendencia que se señalaba que el alumno, a través de ellos como actividad mental, es transferible.

Por otro lado, una de las definiciones más simples del concepto de pensamiento conceptual en ciencias naturales y concreto en biología se muestra en la siguiente descripción: un modelo es “una representación simplificada de la realidad con unos fines concretos (explicar o predecir los fenómenos que ocurren en cada sistema). Los conceptos son representaciones abstractas de los fenómenos que observamos en la realidad”. Asimismo, se señala que un modelo es conceptual cuando su representación es una expresión abstracta formada a partir de ideas generales (sin atender a sus componentes microscópicos) (Miranda, 2024). Además, se menciona que es conceptual el modelo cuando incluye una

explicación lógica del comportamiento del sistema. Una explicación es lógica si tiene un soporte racional, basado en los conocimientos teóricos actuales de la disciplina.

Por su parte, se establece que el conocimiento conceptual se refiere a los conceptos propiamente dichos, a las pruebas y a los procedimientos lógicos. Se menciona la dificultad para consensuar una concepción unívoca del concepto de pensamiento conceptual; aun así, se ofrece como definición de pensamiento conceptual la de Enseñanza de las Ciencias en un díptico: El pensamiento conceptual se caracteriza por la comprensión de los hechos, y su organización es relativamente estable a pesar de las variantes personales que este pensamiento pueda comportar (Díaz & González2023). Su nivel de abstracción, sus fines y su grado de autonomía referente a otras formas de pensamiento dan una determinada peculiaridad a cada campo del saber.

En este orden de ideas, considerar el nocionalismo como aquel pensamiento que está relacionado con la correcta visión y comprensión de sujetos o entidades. Indicando también que el pensamiento teórico se basa sobre uno precreado cuando se tiene nocionalmente. Por lo que se puede entender al pensamiento nocional como el primer paso para llegar al pensamiento conceptual. Expone una mirada similar, pero a su vez dos clasificaciones diferentes. (Ramírez, 2022).

La primera clasificación toma como base diferenciar las dos formas de pensamiento tomando como eje el grado de abstracción manejado, indicando que la teoría estaría asociada a algo más abstracto que lo que involucra el pensamiento nocional. La segunda clasificación indica que el pensamiento nocional es considerado como una representación parcial y precipitada, mientras que el teórico o conceptual es plenamente maduro y general. Taxonómicamente, según estos aportes, la transición del pensamiento nocional al conceptual corresponde a un proceso previo y necesario del pensamiento teórico conceptual (Mejía, 2022). A diferencia de la perspectiva que expusieron anteriormente, destaca que la actividad teórica no es una prolongación o superación de la unidad empírica que le da nacimiento.

Observar un fenómeno en estado más o menos puro no solo no es un requisito previo para nada, sino que aún podría tornarse un obstáculo. En el campo de las ciencias se pueden advertir algunos fenómenos que portan un importante grado de impureza. Para llegar a formular una teoría sobre un objeto, es necesario superar la mera observación de una serie de características. En otros términos, se debe ser capaz de despojarse de todo tipo de pensamiento nocional que retenga la noción hasta no alcanzar la



consciencia teórica pura. Entonces, siempre será correcto decir que la ciencia empieza por el pensamiento nocional solo si se entiende este último como nocionalización crítica de una experiencia contingente.

Tendencias conceptuales y metodológicas presentes en las investigaciones

Después del análisis de las investigaciones se logró identificar que los autores afirman que no es que los estudiantes entiendan mal los contenidos de las ciencias naturales y matemáticas; lo que ocurre es una transposición o traducción total del saber nocional a conceptual y de la teoría a la realidad. A partir de los saberes recibidos por fuera del quehacer escolar, con base en la realidad, los estudiantes tratan de comprender y aprender las explicaciones científicas a través de la relación y comparación con el entorno (Ríos & Soto, 2021). Por otra parte, lo que pasa a nivel disciplinar, desde el punto de vista teórico y conceptual, es contraproducente y causa de la concepción empírica de la realidad. El seguir con la enseñanza del conocimiento a través de la memorización termina teniendo efectos negativos particulares sobre el aprendizaje (Ariza, 2020; Nieto Pachón et al., 2020).

El desarrollo del pensamiento científico, es decir, pensar científicamente, es un objetivo relevante en la educación escolar o bien uno de los resultados de aprendizaje esperado por el currículum. Lo anterior remite a que los docentes de ciencias deben establecer estrategias y requerir a sus estudiantes que estos (pensar científicamente) frente a diversos problemas, situaciones o fenómenos naturales, revisar alguna área del conocimiento, apoyarse en investigaciones y argumentar en base a la evidencia coherente o el contraste de proposiciones (Arriaga, 2021).

Según Ribadeneira (2020), todo lo anterior conllevará a la diferenciación de unos "hechos científicos" que la mayor parte de los estudiantes solamente conocen de manera oral; del lenguaje científico, propio de cada área del conocimiento; y del procedimiento utilizado por la ciencia para alcanzar nuevo conocimiento. Por tal motivo, la investigación y reflexión respecto del pensamiento científico y, en general, del pensamiento conceptual y sus alternativas es de elevada consideración entre los educadores de ciencias (Jiménez et al., 2022). Este ha sido reconocido desde varias perspectivas, la epistemología mediante la didáctica de las ciencias investigando los contenidos propios, conceptuales y procedimentales que cualquiera debe aprender para proceder científicamente. Definiendo que el pensamiento científico involucra la capacidad para precisar y representar en su forma las propiedades

de los objetos de la actividad o fenómenos analizados y las posibles relaciones que se establezcan entre los mismos.

Otro factor que influye en el atraso con estas materias es la no implementación de un calendario académico modificado que ajuste con los posibles aprendizajes fomentados en la enseñanza media y permita un mayor desarrollo oportuno de docencia, preparación e inscripción de asignaturas electivas, prácticas profesionales y, en general, conocimientos paralelos que podrían inferirse en cada carrera para ser implementados por los estudiantes en trabajos personales durante el período de verano (Cantor et al., 2020). Mediante la elaboración de este análisis de las asignaturas y/o unidades de aprendizaje fallidas en la universidad, se comprobó de manera explícita que, para el caso de las asignaturas y unidades del departamento de química y sus preuniversitarios, el fracaso es inminentemente influido por la inadecuada ejecución del planteamiento al inicio de los programas de cada mención.

El pensamiento conceptual se encuentra mediado por el pensamiento nocional, a un paso máximo, o un salto, en la interiorización de este tipo de pensamiento; ya no es necesario el pensamiento nocional. Así pues, el pensamiento nocional se puede concebir como un escalón hacia el pensamiento conceptual. Por lo tanto, la noción de número se configura como puerta previa hacia la conceptualización del número. Para atravesar esta puerta, el alumnado necesita transitar por distintas estrategias áulicas que le propicien la construcción de un pensamiento nocional previo al conceptual (Salguero & Pérez, 2023), (Otero, 2024).

En lo que respecta a los enfoques pedagógicos efectivos para la transición del pensamiento nocional al conceptual en ciencias naturales, desde las investigaciones revisadas se estableció que el proceso de construcción no solo está influenciado por la interacción con el medio, sino también por factores internos del individuo. Por tanto, la construcción de significados es individual, aunque se dé en un contexto social y físico. Por ejemplo, la instrucción directa enfocada por la maestra, basada en contenidos, prácticas frecuentes y consolidación de los contenidos por medio de ejemplos y prácticas simuladas, reportó buenos resultados en la investigación. (Palacios, 2021)

Estos estudios permiten identificar una diversidad de enfoques pedagógicos para el currículo efectivo, eficaz y eficiente en general, pero con muy poca información sobre el efecto que tiene cada uno de los enfoques en la cognición científica. Sin embargo, ofrecen pautas valiosas, como que el aprendiz



principal es el estudiante, que la enseñanza es significativa y funcional, lo que implica la creación del conocimiento y no solo la adquisición de este, así como la importancia del razonamiento y la reflexión. Los modelos pueden utilizarse para representar relaciones, contienen un nivel de abstracción que permite reducir los contenidos complejos, solucionando los problemas del mundo real. Están compuestos por representaciones icónicas, verbales, simbólicas, figurales, matemáticas o metafóricas. En una línea de tiempo en relación con el enfoque pedagógico desde el docente, la visión del aprendizaje es que el alumno es pasivo (Azar, 2024). Por tanto, lo importante es acumular los conocimientos y el materialismo era útil para el aprendizaje al ser una fuente cercana. Se utilizaban materiales reales, y las respuestas no eran contradictorias con el pensamiento lógico natural. Estos contenidos daban motivo para que los alumnos realizaran ejercicios y diferentes prácticas con ellos. De esta forma, para el diseño de situaciones de aprendizaje, no solamente es importante tener presente el currículo de ciencias, sino también el modo en que los estudiantes construyen su conocimiento sobre cada tema y las tendencias actuales sobre el aprendizaje controlado, inteligencia emocional, creatividad, trabajo colaborativo.

La teoría sobre la transición de los conceptos nocionales a conceptos no es un tema nuevo. Estudiar este trastocamiento de las nociones previas a los conceptos científicos (desconfirmando viejos conocimientos) y el diseño de apoyos didácticos para alcanzarlo es un esfuerzo de investigación. De un modo genérico, las nociones han sido definidas de una forma semejante a las concepciones preconcebidas y pueden tener o no relación con el pensamiento científico. En cambio, los conceptos presuponen un grado de sistematización que les hace, solo al ser adquiridos, suponer cierto nivel de pensamiento científico. La ausencia de este tipo de conceptos en la enseñanza tiene dos problemas: la adquisición del pensamiento científico resulta imposible y el vacío conceptual o la presencia de conceptos erróneos que pueden construirse bajo la presión de los hechos o inducciones arbitrarias.

La revisión de las investigaciones evidencia una fuerte inclinación hacia el enfoque cualitativo como tendencia metodológica predominante en el estudio de las estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales. Este enfoque permite explorar y comprender las particularidades de las prácticas educativas, reconociendo la influencia del entorno y las condiciones sociales, económicas y culturales de los estudiantes rurales. Por ejemplo, Ribadeneira (2020) y Jiménez et al. (2022) resaltan cómo el análisis-síntesis y la investigación acción facilitan la identificación de las



dificultades y necesidades educativas en estos entornos, mientras que Cantor et al. (2020) y Cáceres et al. (2016) abogan por métodos hermenéuticos y etnográficos para profundizar en las dinámicas pedagógicas y culturales específicas de las zonas rurales.

En términos teóricos, el constructivismo y el aprendizaje significativo destacan como los marcos conceptuales más recurrentes en estas investigaciones. Ribadeneira (2020) enfatiza la importancia de considerar las realidades contextuales de los estudiantes para propiciar aprendizajes relevantes y útiles, un aspecto también reflejado en el trabajo de Chaparro et al. (2021), quienes proponen el aprendizaje basado en proyectos como una estrategia eficaz para conectar los conocimientos previos de los estudiantes con los contenidos académicos. Estas perspectivas teóricas resaltan la necesidad de adaptar las prácticas educativas a las condiciones específicas de los entornos rurales, superando las metodologías tradicionales centradas en la transmisión de contenidos.

Asimismo, la falta de recursos didácticos, tecnológicos y de infraestructura constituye una constante en las investigaciones sobre educación rural. Jiménez et al. (2022) y Parra (2020) destacan cómo estas limitaciones afectan negativamente la calidad educativa, proponiendo la integración de herramientas tecnológicas como una vía para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, los estudios de Parra et al. (2021) y Castro et al. (2021) señalan que esta integración debe ser crítica y contextualizada, atendiendo a las realidades de los estudiantes y las comunidades rurales, lo que demanda un replanteamiento en la formación docente y el diseño curricular.

Por otro lado, las investigaciones también abordan la importancia de incluir las características socioculturales de las comunidades rurales en el diseño de estrategias didácticas. Cáceres (2020) resalta cómo las prácticas culturales, la gastronomía y las dinámicas sociales influyen en la educación rural, subrayando la necesidad de currículos que integren estas realidades para promover aprendizajes significativos y sostenibles. De igual manera, Dueñas (2022) denuncia la perspectiva urbana dominante en los programas educativos rurales, abogando por una resignificación de la educación rural que valore su diversidad cultural y territorial.

Por tanto, la conexión entre educación, desarrollo sostenible y ciudadanía se convierte en un tema transversal en las investigaciones. Cantor et al. (2020) y Chaparro et al. (2021) destacan cómo estrategias didácticas relacionadas con proyectos ambientales y agrícolas pueden fomentar no solo el aprendizaje



de las ciencias naturales, sino también el compromiso con el cuidado del medio ambiente y el desarrollo comunitario. Este enfoque no solo refuerza los contenidos académicos, sino que también fomenta competencias sociales y éticas en los estudiantes, preparando a las comunidades rurales para enfrentar los desafíos contemporáneos.

CONCLUSIONES

Tanto el pensamiento nocional como conceptual tienen realidad en el aula y forman parte de la vida de la persona que va construyendo su conocimiento científico, y en consecuencia, se complementan entre sí. Aunque se habla de dos tipos de pensamiento, no se desprende claramente una frontera que nos diga dónde comienza y termina uno y comienza y termina el otro. Hasta el momento de nacer, no consideramos válido hablar de pensamiento nocional; el pensamiento existe y está presente, pero no es genérico, ni se puede asignar a un ámbito. Pensar a partir de la observación directa o no, no garantiza que un contenido deba ser considerado nocional o conceptual.

Si se considera que uno de los pilares epistemológicos es partir de la observación para llegar a los modelos científicos, tiene poco sentido hablar de procesos diferentes para llegar a contenido diferente basado en uno de esos pilares. No consideramos que las investigaciones deban centrarse en identificar el contenido como nocional o conceptual. Se cree que el estudiante debe ser capaz de integrar ambos planos de pensamiento. Proponemos la creación de actividades didácticas que permitan al estudiante superar esas deficiencias.

Las investigaciones analizadas evidencian la complejidad del tránsito del pensamiento nocional al pensamiento conceptual en la enseñanza de las ciencias naturales. Este proceso no es simplemente un cambio de términos o una mayor profundidad en la explicación de los fenómenos, sino una reestructuración del conocimiento que implica la adquisición de modelos explicativos, la sistematización de información y el desarrollo del pensamiento causal. Se resalta que los conceptos científicos son herramientas para interpretar y predecir el mundo natural, lo que refuerza la importancia de diseñar estrategias didácticas que permitan a los estudiantes transitar de manera efectiva entre estos dos niveles de pensamiento. En este sentido, se destaca la necesidad de superar metodologías basadas en la memorización y propiciar experiencias que fomenten la construcción de conocimiento desde la interacción con el entorno y la aplicación de modelos explicativos.



Otro aspecto relevante es el papel de la enseñanza en la consolidación del pensamiento conceptual. Este tipo de pensamiento se caracteriza por su estabilidad y nivel de abstracción, lo que indica que su desarrollo no ocurre de manera espontánea, sino que requiere de un andamiaje adecuado que guíe a los estudiantes en su formación. En este proceso, la educación en ciencias naturales debe integrar estrategias como la modelización, el aprendizaje basado en problemas y la experimentación guiada, permitiendo que los estudiantes adquieran una comprensión profunda de los fenómenos. Además, se observa que la falta de estrategias adecuadas y la enseñanza tradicional basada en la transmisión de información dificultan esta transición, afectando la apropiación de los conceptos científicos y la capacidad de los estudiantes para aplicarlos en contextos reales.

Desde una perspectiva metodológica, se identifica una predominancia del enfoque cualitativo en la investigación educativa sobre la transición del pensamiento nocional al conceptual. Los estudios revisados recurren a metodologías como la etnografía, el análisis documental y la sistematización de experiencias, lo que permite comprender la manera en que los estudiantes construyen conocimiento y los desafíos que enfrentan en este proceso. No obstante, se evidencia la necesidad de complementar estos enfoques con estudios de tipo experimental y cuasi-experimental que permitan evaluar de manera más precisa la efectividad de las estrategias didácticas implementadas. Además, se observa que, a pesar de la variedad de enfoques pedagógicos analizados, existe poca información sobre el impacto específico de cada uno en la cognición científica, lo que resalta la importancia de continuar investigando en esta línea.

Además, las tendencias teóricas presentes en las investigaciones revisadas reflejan la necesidad de una enseñanza de las ciencias naturales que no solo priorice la adquisición de conocimientos, sino que también fomente el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas. La transición del pensamiento nocional al conceptual es un proceso que demanda estrategias de enseñanza innovadoras, centradas en la exploración y la construcción activa del conocimiento. En este sentido, la educación en ciencias debe replantearse continuamente para responder a los desafíos de la enseñanza en contextos diversos, promoviendo prácticas que permitan a los estudiantes comprender y transformar su realidad mediante el pensamiento científico.



Es decir, las investigaciones analizadas reflejan un esfuerzo por comprender y mejorar las prácticas pedagógicas en contextos rurales desde una perspectiva crítica y contextualizada. El énfasis en enfoques cualitativos, teorías constructivistas y aprendizaje significativo, junto con la consideración de las realidades socioculturales y la integración de herramientas tecnológicas, marcan una clara tendencia hacia la innovación educativa. Estos estudios no solo aportan soluciones prácticas a los problemas educativos en las zonas rurales, sino que también contribuyen a un debate más amplio sobre la equidad, la sostenibilidad y la relevancia de la educación en contextos diversos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, D. A., & Calderón, I. C. (2021). Contribuciones de la expedición pedagógica nacional a un campo conceptual y narrativo de la pedagogía. En *Paradigmas y campo conceptual de la pedagogía en Colombia* (p. 299).
- Alfaro, R. R. (2022). Discusiones acerca de la investigación naturalista en educación: Apuntes sobre Costa Rica. *Horizonte de la Ciencia*.
- Arriaga, J. M. (2021). Estudio metacognitivo sobre la enseñanza del pensamiento científico mediante ABP. *Cadernos do Aplicação*.
- Ariza Angulo, D. M. (2020). *La huerta escolar como estrategia didáctica de aprendizaje para el desarrollo de competencias con estudiantes de primaria sede "A" del Instituto Agrícola Alto Jordán en Corregimiento Alto Jordán, Municipio Vélez, Santander* (Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás).
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/31514/2021darsy%20marcela%20ariza%20angulo..pdf?sequence=1>
- Azar, E. E. (2024). *Entendimiento y aprendizaje escolar: relaciones entre la historia de intercambios comunicativos y la disponibilidad para el aprendizaje de contenidos*.
- Betancur-Tarazona, D. M., Castellanos-Carrillo, L. N., & Granados-Pérez, Y. (2022). La indagación en el aprendizaje y la enseñanza de las Ciencias Naturales en un grupo de estudiantes de séptimo grado. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 21(1).



- Cáceres Péfaur, B., Carballo Pérez, K. del V., & Péfaur Vega, J. E. (2016). La sistematización de la unidad didáctica en educación ambiental: una aproximación desde una experiencia en la ruralidad. *Educere*, 20(66), 249-257. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35649692006.pdf>
- Cantor, L., Reina, P., & Torres, A. (2020). *Procesos didácticos de aprendizaje en la escuela rural, de la Institución Educativa Técnica Felisa Suárez de Ortiz, para niños y niñas de segundo grado* (Trabajo de grado). <https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/f1a13d99-ae50-4bbd-9dc7-49a85af2550f/content>
- Castro, M. L., Gallego, M. R., & Aguirre, J. E. (2021). *La dimensión didáctica en la práctica de docentes rurales de cuatro municipios del oriente antioqueño* (Trabajo de grado, Universidad Católica de Oriente). <https://repositorio.uco.edu.co/server/api/core/bitstreams/a163099f-b127-4345-a10d-6378c1684629/content>
- Martínez Chamorro, D. A. (2024). *Fortalecimiento del pensamiento crítico para el manejo de residuos sólidos en estudiantes de los grados sextos en las Instituciones Educativas Ciudad Mocoa y Santa María Goretti, de Mocoa Putumayo* (Trabajo de grado, Universidad Mariana). <https://repositorio.umariana.edu.co/handle/20.500.14112/28248>
- Chaparro Carreño, L. J., Caicedo González, L. I., & Lizcano Rodríguez, M. L. (2021). *Didácticas emergentes para la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en el aula multigrado: Un estudio en la sede rural San Antonio del ITA en Guadalupe, Santander* (Trabajo de grado, Universidad Pedagógica Nacional). <https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/7855a60d-ea5b-4607-8f50-1c0179f4113e/content>
- Coronado Díaz, M. A. (2021). *Orientaciones pedagógicas sobre la enseñanza del origen del universo desde una perspectiva multicultural a partir de la Cosmogonía Muisca* (Trabajo de grado, Universidad Pedagógica Nacional). Recuperado de <https://repositorio.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/17068>
- Díaz, J. R. C., & González, J. R. R. (2023). Uso de organizadores gráficos para desarrollar el pensamiento conceptual en básica secundaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 10966-10985.



- Dueñas García, G. D. (2022). *Educación rural, lo rural y la ruralidad. Un análisis desde las publicaciones en la UPTC* (Trabajo de grado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia). <https://repositorio.uptc.edu.co/server/api/core/bitstreams/6d89d000-ddb0-47cc-b4e8-0165ed84057c/content>
- Echepare Winz, S., Funes Valdez, D., & Malzoni González, R. (2023). Las prácticas de enseñanza para la promoción de habilidades de pensamiento científico en la primera infancia.
- Gajardo, L. M. (2023). Investigación, comunicación y desarrollo educativo en América Latina. Aportes de la educación de adultos al conocimiento y mejora de la educación. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*.
- Giménez, Y. V., Guirado, A. M., & Mazzitelli, C. A. (2021). Representaciones sociales y práctica reflexiva en la formación inicial docente en ciencias naturales y tecnología.
- Góngora Castro, C. Z. (2021). *Las TICs y el aprendizaje significativo en estudiantes de educación primaria de la Universidad Nacional de Ucayali-Pucallpa* (Trabajo de grado).
- Grisales, C. A. M. (2023). Los saberes locales en las ciencias naturales: una posibilidad en la educación básica secundaria en Circasia-Quindío, Colombia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/4886>
- Jiménez, J., Rincón, V., & Cifuentes, C. (2022). *Las prácticas pedagógicas en el aula rural desde la mirada del docente rural* (Trabajo de grado, Universidad Católica de Manizales). https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/3642/1/Vanesa_Rincon_Franco_2022.pdf
- Mejía Cruz, M. L. (2022). Análisis comparativo de dificultades de estudiantes de física de la UNAH con comprensión de espectros de emisión atómica. *Revista Universidad y Sociedad*.
- Miranda, T. T. (2024). Las complejidades de la modelación en la investigación educativa; particularidades sobre su vínculo con el método sistémico estructural. *Revista Cubana de Educación Superior*.
- Nieto Pachón, M. C., Gutiérrez Rojas, Y. L., & Portilla Torres, H. A. (2020). *Estrategias pedagógicas en el aula multigrado en los escenarios de la educación rural en Colombia* (Trabajo de grado, Universidad de La Salle). https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1746&context=maest_docencia



- Otero, S. M. P. (2024). *Perspectiva analítica de los elementos vinculantes en el proceso de enseñanza sobre el desarrollo del pensamiento crítico en la educación media vocacional* (Tesis doctoral).
- Pageau, C., Román, M., & Blanco, R. A. S. (2021). Exploraciones en torno a los conceptos de Rodolfo Kusch, el pensamiento nacional y los levantamientos populares latinoamericanos. *Nuevo Itinerario*.
- Palacios Rodríguez, O. A. (2021). La teoría fundamentada: origen, supuestos y perspectivas. *Intersticios Sociales*.
- Parra Sánchez, F. A., Pabón Rúa, J. D., & López Ríos, S. Y. (2021). *Las TIC y la educación científica en la ruralidad: Una revisión documental* (Trabajo de grado, Universidad de Antioquia).
[https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/27931/1/ParraFrank_2021_TicEducacion Cientifica.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/27931/1/ParraFrank_2021_TicEducacionCientifica.pdf)
- Ramírez, G. E. R. (2023). El papel de la experimentación en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*.
- Ramírez-Achoy, J. (2022). Prácticas docentes en la formación inicial para la enseñanza de la historia: Un estudio de caso en Costa Rica. *Revista Colombiana de Educación*.
- Ribadeneira, F. (2020). Estrategias didácticas en el proceso educativo de la zona rural.
<http://scielo.sld.cu>
- Ríos Muñoz, V. I., & Soto Araújo, R. L. (2021). Desarrollo de la competencia científica: explicación de fenómenos naturales en la asignatura de biología (sistema digestivo), a través del aprendizaje basado en.
- Rodríguez, M. J., Angelini, M. L., & Tasso, C. (2021). Orientaciones metodológicas para el desarrollo del pensamiento crítico.
- Salguero-Rosero, J., & Pérez, O. (2023). Aproximaciones teóricas y metodológicas para la gestión de la investigación formativa. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, (19), 217-235.
<https://revistas.uta.edu.ec/Chakinan/article/view/2171>