

## La enseñanza de las ciencias naturales basada en competencias

Competency-based teaching of natural sciences

Enseignement par compétences des sciences naturelles



 **Lidis Hoyos**  
[lidishoyos@hotmail.com](mailto:lidishoyos@hotmail.com)

Institución Educativa Soledad Acosta de Samper.  
Colombia

Artículo recibido en mayo y publicado en diciembre 2021

### RESUMEN

*La finalidad del presente artículo es analizar los fundamentos teóricos de la enseñanza de las Ciencias Naturales para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de Educación Básica. Desde el punto de vista metodológico se basa en la investigación documental y en el método hermenéutico, el cual realizó aplicando análisis deductivo de la información. Como hallazgo se obtuvo que la enseñanza de las ciencias naturales en Colombia se ha venido limitando a la mera transmisión de conceptos y principios ya establecidos, dejando de lado la aplicación práctica de los mismos. Por lo que se concluye que es necesario propiciar la enseñanza de las ciencias a través del enfoque por competencias, puesto que traerá múltiples beneficios y contribuirá en enriquecer y cualificar la formación ciudadana, que traerá consigo un impacto en la producción social y en el desarrollo del país.*

**Palabras clave:** ciencias naturales, enseñanza, competencias.

### ABSTRACT

*The purpose of this article is to analyze the theoretical foundations of the teaching of Natural Sciences for the development of scientific competences in Basic Education students. From the methodological point of view, it is based on documentary research and the hermeneutical method, which it carried out by applying deductive analysis of the information. As a finding, it was obtained that the teaching of natural sciences in Colombia has been limited to the mere transmission*

*of concepts and principles already established, leaving aside their practical application. Therefore, it is concluded that it is necessary to promote the teaching of science through the competence approach, since it will bring multiple benefits and will contribute to enrich and qualify citizen training, which will bring with it an impact on social production and on the development of the country*

**Key words:** *natural sciences, teaching, skills.*

## **RÉSUMÉ**

*Le but de cet article est d'analyser les fondements théoriques de l'enseignement des Sciences Naturelles pour le développement des compétences scientifiques chez les étudiants de l'Éducation de Base. Du point de vue méthodologique, il s'appuie sur la recherche documentaire et la méthode herméneutique, qu'il a menée en appliquant l'analyse déductive de l'information. Comme constatation, il a été obtenu que l'enseignement des sciences naturelles en Colombie s'est limité à la simple transmission de concepts et de principes déjà établis, laissant de côté leur application pratique. Por lo que se concluye qu'es necesario propiciar la enseñanza de las ciencias a través del enfoque por competencias, puesto que traerá múltiples beneficios y contribuirá en enriquecer y cualificar la formación ciudadana, que traerá consigo un impacto en la producción social y en el desarrollo del Pays.*

**Mots-clés:** *sciences naturelles, enseignement, compétences.*

## **INTRODUCCIÓN**

El artículo que se presenta tiene como propósito analizar los fundamentos teóricos de la enseñanza de las Ciencias Naturales para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de Educación Básica. Esta inquietud responde al hecho de que en la actualidad todos los ámbitos sociales están determinados por los avances científicos y tecnológicos que surgen día a día. En consecuencia, como lo contempla del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006), la educación y específicamente la enseñanza de la ciencia, debe aportar los conocimientos necesarios para que las futuras generaciones tengan las competencias necesarias para desenvolverse y comprender el mundo que lo rodea.

En este sentido, durante el proceso de enseñanza del área de Ciencias Naturales en el entorno educativo colombiano, se ha creado una cultura de

enseñanza tradicional que limita al estudiante a memorizar conceptos y teorías sin el aprovechamiento de la comprensión de los fenómenos científicos y tecnológicos que se encuentra en su diario vivir. Lo que se evidencia según Colciencias (citado por López, 2015), en los resultados deficientes en las pruebas nacionales (Saber 11), en las pruebas internacionales PISA (Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes y en el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS). Donde se refleja la problemática del escaso conocimiento que tienen los estudiantes sobre la ciencia y la tecnología.

Al respecto, es importante señalar que la sociedad actual está inmersa en la ciencia y la tecnología, así que es de vital importancia desarrollar en los estudiantes habilidades, actitudes y competencias científicas que les permitan comprender y hacer un uso apropiado de los avances técnicos, tecnológicos y científicos. Se habla de la relevancia de desarrollar competencias científicas en los estudiantes desde el área de ciencias naturales, por ello, el Ministerio de Educación Nacional (2004) emitió los Estándares Básicos de Competencia y estableció que:

Los Estándares Básicos de Competencia pretenden que las generaciones que estamos formando no se limiten a acumular conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas. Se trata de ser competente, no de competir (p. 5).

Esta temática se torna importante en los actuales momentos en Colombia es prioridad el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de básica primaria, por lo que los docentes de ciencias naturales deben reflexionar y transformar su estilo de enseñanza. De allí, que el presente artículo posea características de interés, novedad y utilidad para las instituciones educativas, por lo que determinar los fundamentos teóricos de la enseñanza de las ciencias naturales basada en competencias puede contribuir a que el proceso de enseñanza-aprendizaje se convierta en un acto dinámico, divertido y con estrategias que apoyen el desarrollo científico de los estudiantes.

Metodológicamente se recurrirá al estudio documental y bibliográfico con la

aplicación del método hermenéutico, mediante el cual se realizó la revisión de las fuentes y el posterior análisis e interpretación de la información mediante inferencias deductivas. Donde se tomaron como principales fuentes teóricas los postulados de: Sagan (1981), cuya teoría se enfoca en la enseñanza de las ciencias naturales; Ortega, Passailaigue, Febles y Estrada (2017), quienes estudian el desarrollo de competencias científicas y los documentos relacionados con los Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadana emanados por Ministerio de Educación Nacional (2004, 2006), que hacen énfasis en las Competencias científicas dentro de la educación.

## **REFERENTE TEÓRICO**

### **Las Ciencias Naturales y su enseñanza**

Enseñar ciencias hoy día es una tarea compleja, requiere de un cambio metodológico en las formas de enseñanza donde el estudiante sea el artífice en la construcción de su propio conocimiento, y que este le permita la comprensión del mundo, para que pueda valorarlo y establecer acciones para su cuidado y mejoramiento.

Según Sagan (1981), “La ciencia es mucho más que una determinada manera de pensar, que un cuerpo de conocimientos. Su objetivo es descubrir cómo funciona el mundo” (p. 4). Por otro lado, Gil (citado en Barajas y Ortiz, 2018) plantea que “enseñar ciencias supone que los estudiantes se familiaricen con procesos que integran funciones como estas: observar, comparar, identificar, clasificar, medir, recoger y analizar datos, inferir, predecir, verificar, formular hipótesis, aislar y controlar variables, resolver problemas y comunicar resultados”. (p. 7).

En esta misma línea de acción, se puede considerar que enseñar ciencias implica algo más que enseñar conceptos y teorías, se requiere un acercamiento más profundo hacia el mundo y sus fenómenos. Los aprendices deben tener acceso a la naturaleza para así estudiarla y entenderla.

Enseñar las ciencias naturales bajo la modalidad educativa por competencias puede ser positivo en diferentes aspectos. Ortega, Passailaigue, Febles y Estrada (2017), valoran el desarrollo que alcanzan las competencias científicas en egresados de diferentes instituciones educativas en países de Latinoamérica. Formar competencias en ciencias naturales se convierte en una vía importante para garantizar la calidad de los documentos científicos que a futuro se produzcan en la academia, los cuales pueden tener alto impacto en el desarrollo social de la Colombia.

### **Competencias científicas**

El tema de las competencias científicas podría considerarse desde dos perspectivas: la primera referida a las competencias científicas requeridas para hacer ciencia, y la segunda, la que apunta a las competencias científicas que sería deseable desarrollar en todos los ciudadanos, independientemente de la tarea social que desempeñarán. Esta última perspectiva interesa especialmente a la educación porque tiene relación con la vida de todos los ciudadanos.

Las ciencias son reconocidas como bienes culturales a los cuales es necesario que accedan todos los ciudadanos. Los valores de las ciencias pueden ser guías de acción en la construcción permanente de la sociedad. Por esto, su enseñanza debe considerarse desde la concepción de competencia, sobre todo porque los avances científicos evolucionan día a día y es necesario que la educación esté a la vanguardia, para formar ciudadanos activos socialmente.

Al respecto, el Ministerio de Educación Nacional (2006), refiere en cuanto a las competencias científicas lo siguiente:

...cuando hablamos de competencias científicas y pareciera una frase cotidiana en las reformas educativas de nuestros países, la primera pregunta que debiera alimentar esta reflexión es la relacionada con establecer de qué ciencia estamos hablando, de qué tipo de competencias científicas estamos hablando. ¿Qué ciencia es la que nos representamos, que le da sentido a esta búsqueda o argumentación para desarrollar competencias científicas? (p.16)

Por su parte, Hernández (2005) establece que la competencia científica alude a la capacidad de utilizar un conjunto de conocimientos y la investigación científica para explicar la naturaleza de actuación en contextos de la vida real.

Entonces, se entiende por competencia en cultura científica, tecnológica y de la salud, el conocimiento científico y el uso que se hace de ese conocimiento para identificar cuestiones, adquirir nuevos conocimientos, explicar los sistemas y fenómenos naturales más relevantes, la forma en que el entorno condiciona las actividades humanas, las consecuencias de esas actividades, las aplicaciones tecnológica de la ciencia, extraer conclusiones basadas en pruebas sobre temas relacionados con las ciencias y su aplicación práctica en la vida cotidiana.

## **METODOLOGÍA**

Para sustentar metodológicamente el presente artículo se tomó en cuenta la investigación documental, que para Alfonso (1995), consiste en un procedimiento científico, un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema. Al igual que otros tipos de investigación, conduce a la construcción de conocimientos.

Para llevar a cabo la investigación, se desarrollaron tres etapas. La primera etapa fue la búsqueda y selección de información que servirían de base y fundamentación de la problemática. En consecuencia, se tomaron como referencias los postulados teóricos de los siguientes autores: Acevedo (2005); Barajas y Ortiz (2018); Hernández (2005); López (2015); Ministerio de Educación Nacional (2004 y 2006); Ortega, Passailaigue, Febles y Estrada (2017); Sagan (1981) y Tobón (2006).

Como segunda etapa, se realizó el procesamiento de la información, para la cual se usó el método hermenéutico el cual es definido por Pérez (2000), como una disciplina de interpretación de textos o materiales escritos, lo que permitió mediante el análisis deductivo obtener los hallazgos acerca de la enseñanza de las ciencias naturales a través de competencias. En este sentido, se realizó la organización,

análisis e interpretación de la información. En esta etapa se aplicaron técnicas como el subrayado, resumen, notas y elaboración de organizadores gráficos para analizar de manera crítica y reflexiva e interpretar los datos bibliográficos y electrónicos en atención al propósito planteado para la investigación. Asimismo, se consideró la experiencia docente de la investigadora en dicha problemática. Este hecho permitió hacer contrastes, comparaciones, analogías con la teoría asumida.

Finalmente, en la tercera etapa se presentaron los resultados y hallazgos obtenidos del análisis a la luz de la teoría analizada y del propósito proyectado.

## **RESULTADOS**

### **Situación de la enseñanza de las ciencias naturales en Colombia**

La educación posee socialmente diversos fines. Para López (2015) una buena parte de los fines de la educación en Colombia se relacionan en forma directa con el conocimiento científico. Algunos de estos fines son los siguientes:

1. Participación en la vida económica, política y cultural de la Nación.
2. Capacidad para adquirir y generar conocimientos.
3. Acceso a los bienes y valores de la cultura.
4. Desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica.
5. Conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del ambiente.
6. Formación para el trabajo.
7. Capacidad para crear, investigar y adoptar tecnología.

Esto requiere de una enseñanza de las ciencias naturales que vaya acorde con estos fines. Sin embargo, el autor mencionado afirma que en la actualidad la enseñanza de las ciencias naturales en Colombia presenta diferentes problemas debido a varios factores, tales como: (a) el uso de estrategias pedagógicas tradicionales que no promueven la comprensión sobre temas científicos y desarrollos tecnológicos; (b) la desarticulación del currículo de ciencias de los desafíos del entorno en cuanto a aspectos contextuales (los estudiantes y sus

características, el medio educativo, los fines, propósitos y valores de la enseñanza); (c) el conocimiento pedagógico-disciplinar en la formación y actualización docente; (d) el mal aprovechamiento de los recursos institucionales, de talento humano y materiales; y (e) la difusión de algunas visiones deformadas de la ciencia y la tecnología por parte algunos profesores del área.

Para responder a este escenario, han surgido iniciativas que reconocen la necesidad social de ir más allá de la habitual transmisión de conocimientos en la enseñanza de las Ciencias Naturales. En tal sentido, se requiere una transformación del enfoque pedagógico, que relacione el área de ciencias con los procesos de apropiación de los saberes, tales como la contextualización de problemas desde el entorno educativo que favorezcan el desarrollo de conocimientos científicos y la elaboración de pautas y criterios reflexivos y a la vez objetivos. En vista de esta situación, se hace necesario articular la enseñanza de las ciencias naturales desde un nuevo enfoque: la educación por competencias.

### **Las competencias científicas dentro de la educación**

El enfoque de la educación por competencias se ha vuelto un asunto de gran interés en el entorno educativo, que influye en la forma en que se llevan a cabo los procesos pedagógicos, no obstante, es un enfoque de consolidación a largo plazo, ya que como lo plantea Tobón (2006), desarrollar competencias demanda que las personas lleven a cabo procesos de acción-actuación-creación para que puedan resolver problemáticas y realizar actividades en las cuales debe aportar a la construcción y transformación de la realidad integrando el saber ser, el saber conocer, el saber hacer y el saber convivir.

Desde esta perspectiva el MEN (2006), generó los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales los cuales son el referente actual del discurso de las competencias científicas en la política educativa de Colombia, donde se deben orientar las prácticas educativas: (a) el diseño curricular para la enseñanza de las ciencias; (b) la elaboración de recursos educativos; (c) el

diseño de la evaluación en el aula y; (e) el diseño de modelos educativos flexibles, entre otros.

De esta manera, el MEN (2006) se plantea, desde el punto de vista de la ciencia, formar educandos que caminen de la mano de las ciencias para ver y actuar en el mundo, para saberse parte de él, con la conjugación de fenómenos naturales, individuales y sociales, y para entender la importancia de la sana convivencia a partir del respeto por la diversidad, y que, precisamente en esa diversidad, está la posibilidad de enriquecernos.

Por otra parte, Delors (1994) determina que las finalidades de la educación científica deben dejar de focalizarse en torno a la comprensión de conceptos científicos específicos, y comenzar a abarcar la enseñanza y el aprendizaje de ciertos procedimientos intelectuales, junto con el desarrollo de las actitudes propias del quehacer científico. La inclusión de las dimensiones procedimentales y actitudinales deben vincularse, a su vez, con la tarea educativa general orientada a la formación integral de los educandos, pues, para Acevedo (2005) “las ciencias no se limitan a hacer representaciones de lo que se piensa sobre el mundo natural, sino que también pretenden intervenir en el mundo para transformarlo” (p. 125). Así que, el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias no debería limitarse a educar para comprender y representar el mundo natural, sino que debería incidir primordialmente en la capacidad de intervenir en el entorno.

### **Aportes positivos de la enseñanza de las ciencias naturales por el enfoque por competencias**

La enseñanza de las ciencias naturales enmarcada en el enfoque por competencias les permite desarrollar habilidades científicas para: explorar hechos y fenómenos; analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante y pertinente, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los diferentes métodos que ponga en práctica y compartir los resultados (MEN, 2004).

En este mismo orden de ideas, López (2015) considera que la enseñanza de

las Ciencias Naturales por competencias establece las bases para la formación de ciudadanos interesados en producir conocimiento, en observar su entorno, estudiarlo y propiciar ideas para transformarlo; lo cual se traducirá en mejoras para la vida en sociedad, donde se haga una utilización apropiada de los recursos que la naturaleza ofrece. De esta manera, se podrán obtener cambios significativos que vengan desde las aulas, con la unificación de la teoría, la práctica y la innovación.

En definitiva, la enseñanza de las Ciencias Naturales basada en el enfoque por competencias, debe ser parte fundamental de la formación de los educandos en su proceso de enseñanza aprendizaje. Ya que su desarrollo propiciará la relación entre ellos, las ciencias y con el mundo que lo rodea. Y para ello no hay que perder de vista la relevancia del desempeño docente, por lo tanto, su participación debe ser consciente y activa para alcanzar los objetivos de la educación científica.

## **CONCLUSIONES**

Las competencias, caracterizadas por su énfasis pragmático en la resolución de problemas concretos, aparecen como una posibilidad para transformar los programas y las prácticas de la educación, respecto a las ciencias naturales, hacia una mayor utilidad y pertinencia de los contenidos escolares. A través de la enseñanza por competencias, el área de las Ciencias Naturales podría vincularse en lo concreto y lo práctico de la vida cotidiana. Así como adecuarse a los diferentes contextos sociales y en consideración de los factores que con ellos pueden variar, sin descuidar los aspectos prácticos y valorativos que, en adición a los conceptuales, constituyen la base de las Ciencias Naturales.

A pesar de todos los esfuerzos realizados por el Ministerio de Educación Nacional a través de políticas educativas como la implementación de los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales, la información recabada permite inferir que la enseñanza de las Ciencias Naturales en Colombia ha sido limitada a la simple transmisión de conceptos y principios ya establecidos, y ha quedado de lado la aplicación práctica de dichos conocimientos. Lo que limita el

aprendizaje significativo que pueden obtener los educandos en esta área del conocimiento.

Por lo tanto, urge fortalecer desde las instituciones escolares las competencias científicas referidas a la capacidad para adquirir y generar conocimientos, para poder hacer posible que el alumno actúe e interactúe de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos; así como resolver problemas referidos a las ciencias naturales y analizarlos críticamente, determinando su influencia en el modo de vida de la sociedad actual.

Los beneficios de propiciar la enseñanza de las ciencias por competencias se traducen en su contribución, más allá de las prácticas específicas de las Ciencias Naturales dentro de la educación, a enriquecer y cualificar la formación ciudadana, pues, trae consigo un impacto en la vida y en la producción social, ya que en la sociedad actual del conocimiento en la que nos desenvolvemos las competencias científicas que se pueden desarrollar mediante las Ciencias Naturales, resultan imperativas para comprender el mundo y participar con pertinencia y eficiencia social.

Quizás llevar a cabo una reforma curricular dentro de la educación colombiana, respecto a la enseñanza de las Ciencias Naturales, se haga un tanto dificultoso, pero los beneficios a obtener serán mayores que los esfuerzos que hoy se lleven a cabo. Por tanto, se requiere un trabajo conjunto entre todos los actores educativos y un compromiso de estos para el desarrollo social, académico e investigativo.

## REFERENCIAS

Acevedo, J. (2005). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* [Revista en línea], 1. Disponible: <https://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/16530/Reflexiones%20sobre%20las%20finalidades%20de%20la%20ense%C3%B1anza%20de%20las%20ciencias.pdf> [Consulta: 2021, Febrero 18]

- Alfonso, C. (1995). *Fundamentos de la investigación documental*. Bogotá: McGraw-Hill.
- Barajas, N. y Ortiz, J. (2018). Desarrollo de competencias científicas en estudiantes de básica primaria mediante la estrategia didáctica de resolución de problemas. *Espiral. Revista de Docencia e Investigación* [Revista en línea], 1. Disponible: <http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/ESPIRAL/article/view/2117/1646> [Consulta: 2021, Febrero 21]
- Delors, J. (1994). *La educación encierra un tesoro*. España: Santillana Ediciones UNESCO.
- Hernández, C. (2005). *¿Qué son las “competencias científicas?”* [Documento en línea]. Disponible: [http://www.acofacien.org/images/files/ENCUENTROS/DIRECTORES DE CARRERA/ REUNION DE DIRECTORES DE CARRERA/ba37e1\\_QUE%20SON%20LAS%20COMPETENCIAS%20CIENTIFICAS%20-%20C.A.%20Hernandez.PDF](http://www.acofacien.org/images/files/ENCUENTROS/DIRECTORES DE CARRERA/ REUNION DE DIRECTORES DE CARRERA/ba37e1_QUE%20SON%20LAS%20COMPETENCIAS%20CIENTIFICAS%20-%20C.A.%20Hernandez.PDF) [Consulta: 2021, Enero 28]
- López, Z. (2015). La enseñanza de las ciencias naturales desde el enfoque de la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación ASCTI en educación básico. *Revista Científica* [revista en línea]. Disponible: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/revcie/article/view/8914/10584> [Consulta: 2021, febrero 23].
- Ministerio de Educación Nacional (2004). *Formar en ciencias: ¡el desafío! Lo que necesitamos saber y saber hacer*. [Documento en línea]. Disponible: [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-81033\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf) [Consulta: 2021, enero 24]
- Ministerio de Educación Nacional (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. [Documento en línea]. Disponible: [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf) [Consulta: 2021, febrero 21]
- Ortega, C., Passailaigue, R., Febles., A. y Estrada, V. (2017). El desarrollo de competencias científicas desde los programas de posgrado. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria* [Revista en línea], 11. Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653574007.pdf> [Consulta: 2021, febrero 12]
- Pérez, G. (2000). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes*. Madrid: La Muralla.
- Sagan, C. (1981). *El mundo y sus demonios: la ciencia como una luz en la oscuridad*. EE. UU: Life.

Tobón, S. (2006). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Colombia: ECOE Ediciones.