



3

DIDÁCTICA DE LAS  
CIENCIAS NATURALES

# LA DIDÁCTICA COMO DISCIPLINA CIENTÍFICA Y PEDAGÓGICA

## DIDACTICS AS A SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL DISCIPLINE

*Gladys Esperanza Prieto González<sup>4</sup>*

*Andrea del Pilar Sánchez Chávez<sup>5</sup>*

### RESUMEN

La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales constituyen todo un proceso de desarrollo y maduración en el pensamiento de los estudiantes, tienen como objetivo promover discusiones concretas que aporten elementos teórico-prácticos en donde se logre evidenciar relaciones necesarias y fundamentales entre elementos conceptuales, sociales y culturales propios de las ciencias naturales. En el presente documento se muestran algunos referentes conceptuales en torno a la didáctica como ciencia de la educación y algunos aspectos claves sobre el proceso de acompañamiento de los estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemática, Humanidades y Lengua Castellana, en el área de ciencias naturales, atendiendo a los lineamientos curriculares del área, las disposiciones del MEN y su relación con los modelos didácticos de enseñanza.

**Palabras clave:** Ciencias, estrategias, enseñanza-aprendizaje, didáctica.

4 Magister en Educación. Universidad Santo Tomás, Bogotá. Docente de la Facultad de Estudios a Distancia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. gladys.prieto@uptc.edu.co

5 Docente Programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas, Humanidades y Lengua Castellana, Facultad de Estudios a Distancia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. andrea.sanchez02@uptc.edu.co.



The teaching and learning of natural sciences constitute a development process and maturation in students' thinking, aiming to promote concrete discussions that provide theoretical and practical elements in which is possible to demonstrate necessary and fundamental relationships between conceptual, social and cultural aspects of the natural sciences. The present document shows some conceptual references around didactics as a science of education and some key aspects about the process of accompaniment of students of the Bachelor in Basic Education with emphasis in Mathematics, Humanities and Spanish Language, in the area of natural sciences, taking into account the curricular guidelines of the area, the disposition of the Ministerio de Educación Nacional de Colombia and its relationship with teaching didactic models.

**Key words:** Natural sciences, teaching-learning strategies, didactics.

## **INTRODUCCIÓN**

El presente artículo parte de la reflexión realizada por las docentes del área de Ciencias Naturales de la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas, Humanidades y Lengua Castellana de la Facultad de Estudios a Distancia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, ciudad de Tunja, en torno a la importancia que tiene la Didáctica de las Ciencias en desarrollo del individuo, no sólo desde el punto de vista académico sino social y personal.

Hoy en día la didáctica constituye un interés social, educativo e investigativo, como resultado de la necesidad en la conservación del medio ambiente atendiendo a las problemáticas ambientales a nivel mundial, esto debido al deterioro irracional que ha ejercido el hombre sobre los recursos naturales, es allí donde la didáctica cobra una mayor importancia, de tal forma que los educandos parten de un conocimiento más profundo del ambiente de tal forma que genere en consecuencia modos de actuación diferentes para con el entorno, demostrando en ello la posesión no solo de saberes, sino de habilidades y actitudes medioambientales, propias de hombres con un sólida cultura científica, donde la enseñanza de la ciencia se desarrolle como un proceso de construcción social que busque en el estudiante de la Licenciatura, la adquisición de competencias conceptuales, procedimentales y axiológicas.

## I. Referentes Conceptuales

A nivel general y partiendo de una de las definiciones más antiguas, la didáctica como la define Comenio en el Siglo XVII, en su obra *Didáctica Magna*, es “el artificio universal para enseñar todas las cosas a todos, con rapidez, alegría y eficacia”, esta definición atiende a su origen etimológico *didaskhein*, que significa enseñar y *Tecne* que significa arte, en el siglo XIX Herbart define la didáctica como el conjunto de los medios educativos e instructivos, ésta definición fue muy limitada hasta cerca del siglo XX, a partir de allí han surgido múltiples definiciones dentro de las que se destacan las propuestas por los siguientes autores:

Fernández Huerta (1985) apunta que la “Didáctica tiene por objeto las decisiones normativas que llevan al aprendizaje gracias a la ayuda de los métodos de enseñanza” (p. 27). Escudero (1980) insiste en el proceso de enseñanza-aprendizaje: “Ciencia que tiene por objeto la organización y orientación de situaciones de enseñanza-aprendizaje de carácter instructivo, tendentes a la formación del individuo en estrecha dependencia de su educación integral” (p. 117). Para De la Torre (1993), la didáctica es una disciplina reflexivo-aplicativa que se ocupa de los procesos de formación y desarrollo personal en contextos intencionadamente organizados. Mallart, (2000), sugiere que la didáctica es la ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de conseguir la formación intelectual del educando.

A partir de éste último concepto el área de Ciencias Naturales orienta la didáctica a la luz de los procesos educativos establecidos en el Proyecto Académico Educativo de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, Humanidades y Lengua Castellana, éste a su vez se articula con el modelo pedagógico integrador, el cual está encaminado a dinamizar las relaciones entre docencia y aprendizaje en los procesos educativos. Así mismo, proporciona herramientas sobre las maneras de favorecer los aprendizajes, la construcción de nuevos conocimientos y el desarrollo y aplicación de estos en contextos reales, relacionando conocimientos, actitudes, procedimientos y la práctica pedagógica, es decir, las relaciones entre las ciencias de la educación y la didáctica y la pedagogía, con el propósito de contribuir con su transformación y cambio. (PAE, 2009).

Es así que, a partir de los fundamentos epistemológicos, de los objetivos y los contenidos programáticos propuestos en el área de ciencias



naturales se toma como referencia el concepto dado por Millart (2000) en términos de: concepto de didáctica, la didáctica en las ciencias de la educación, el objetivo de estudio y de intervención de la didáctica en cuanto al proceso de enseñanza y aprendizaje, ámbito de intervención didáctica y su finalidad. En la Figura N° 1, se resumen éstos aspectos.

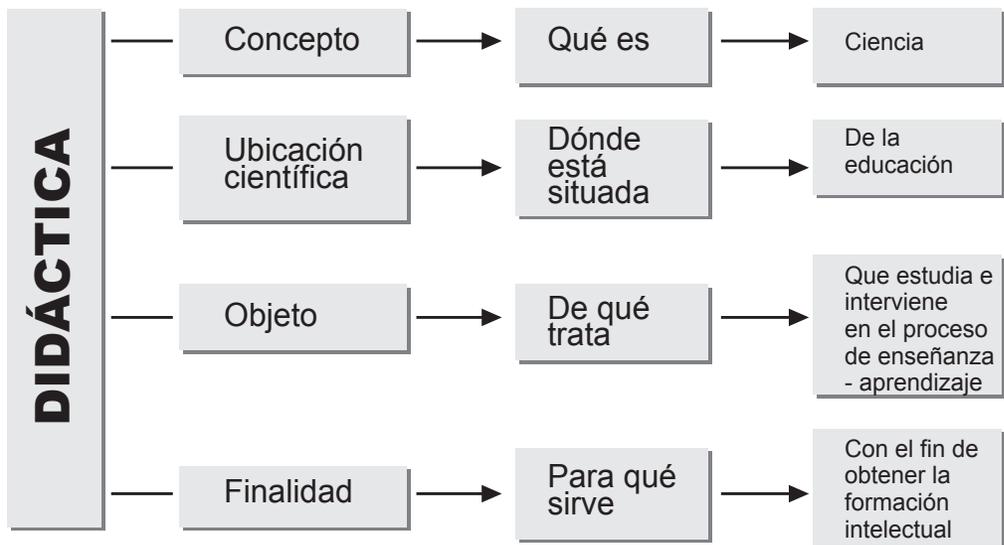


Figura 1. Estructura didáctica. (Mallart, 2000, p.2)

La didáctica de las Ciencias Naturales, vista desde la formación de formadores constituye entonces, el proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos relacionados con los sistemas y los procesos físicos, químicos y biológicos que tienen lugar en el universo, teniendo en consideración el lugar del hombre en la relación naturaleza-sociedad.

## II. Síntesis

Apartir de la experiencia como docentes en el proceso de acompañamiento de los estudiantes de la licenciatura en el área de ciencias naturales y a partir de los lineamientos curriculares del área, contenidos programáticos, el modelo pedagógico integrador del programa, los medios y mediaciones y la modalidad; desde la didáctica se desarrollan los siguientes procesos:

### a) Pre-conceptos de los estudiantes

Se denominan ideas previas o pre-conceptos a las concepciones

que tienen los estudiantes sobre las diferentes situaciones, eventos o fenómenos, con frecuencia estas ideas se crean a partir de las experiencias cotidianas vividas por los estudiantes, dichas experiencias no constituyen un conocimiento científico ni escolar, sino que parten de la interrelación de los individuos con su entorno natural y social.

El enfoque de ideas previas dentro de la educación tiene sus antecedentes a partir de la teoría de Ausubel (1973) donde refiere el concepto de «aprendizaje significativo» señalando la importancia que tienen los conocimientos previos, Novak (1982) realiza estudios retomando este planteamiento, destacando que los alumnos, antes de acceder a la instrucción formal, han desarrollado ideas que prevalecen aún con la enseñanza formal.

Desde el área de ciencias naturales, las actividades de exploración inicial permiten situar al estudiante en las temáticas objeto de estudio y a la vez, realizar un diagnóstico que permita activar los saberes previos los cuales se desarrollan a partir de estrategias didácticas.

## **b) Uso de las estrategias didácticas**

Teniendo en cuenta que las estrategias didácticas tienen influencia directa sobre el interés y motivación del estudiante para aprender significativamente y que estudiantes y docentes que se aproximen al conocimiento de las ciencias naturales como un científico natural, es uno de los propósitos del Ministerio de Educación al formular los estándares básicos de competencias en esta área, con los estudiantes del Programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas, Humanidades y Lengua Castellana, se implementan diferentes estrategias didácticas mediadas por el aprendizaje por descubrimiento, proyectos e investigación, enfocadas al desarrollo de actitudes y habilidades científicas en los educandos que incluyen, además de la secuencia lógica del proceso fundamenta el método científico, el desarrollo de la curiosidad, la flexibilidad, trabajo en equipo, persistencia, flexibilidad, respeto a la vida, razonamiento analítico y deductivo y el pensamiento crítico.

Estas estrategias presentan en común tres aspectos: el primero de ellos es que el punto de partida se genera a través del planteamiento de un problema, a partir del cual, y como lo menciona Del Carmen (2010), de acuerdo con las concepciones psicopedagógicas contemporáneas,



permite el desarrollo de un proceso real de aprendizaje. Este problema ha de ser representativo, con sentido y significado para el estudiante, sin solución inmediata y en lo posible debe surgir de su contexto cotidiano. El segundo aspecto está referido al alumno como el centro del proceso educativo para la construcción de su propio aprendizaje y, finalmente, en tercer lugar está el docente que tiene un rol de guía y orientador de la ruta del conocimiento para que sea recorrida por el estudiante.

A continuación, se enuncian algunas estrategias trabajadas con los estudiantes de sexto semestre de la Licenciatura.

## **Investigación**

La implementación del método científico como estrategia didáctica requiere el desarrollo de un conjunto de habilidades lógicas para la organización y sistematización de la información, a partir de la participación activa y directa del estudiante, con orientación del docente, como lo menciona García (2015), a través de la utilización de “vías científico didácticas”.

Esta metodología promueve la construcción del conocimiento permitiendo al estudiante acercarse a situaciones semejantes a las que debe resolver un científico, pero desde su propio entorno, favoreciendo el desarrollo de habilidades cognitivas, actitudinales y de comunicación fomentando principalmente la curiosidad a través procesos investigativos que involucran la observación, formulación de hipótesis, experimentación, verificación de las hipótesis y comparación (Albán, 2010), mediante la consulta de información, entrevistas con personas que conocen la temática de interés y actividades de síntesis. Además, promueve el desarrollo de valores y actitudes éticas y de trabajo en equipo y el desarrollo del pensamiento crítico.

## **Descubrimiento**

Involucra la simulación de fenómenos naturales al controlar variables, realizar comparación y análisis de sus efectos (González, 2009). Este descubrimiento puede ser guiado o autónomo de acuerdo a las pautas dadas por el docente y tiene como propósito que el estudiante busque por sí mismo a las respuestas a los cuestionamientos planteados o construya sus propias conclusiones (Ruiz, 2007), apoyándose en entorno cotidiano mediante la implementación de la práctica y el procedimiento más allá

de los contenidos teóricos y encontrar en la realidad los elementos necesarios para construir su aprendizaje de forma empírica.

## Proyectos

Un proyecto requiere el desarrollo de un conjunto de actividades para alcanzar un objetivo propuesto que, desde el punto de vista didáctico, se extiende más allá del conocimiento tradicional, como lo menciona Ruiz (2007), abarcando acciones que involucren a través de la práctica el acercamiento a situaciones novedosas para el estudiante a partir del problema planteado, cuyo desarrollo requiere de la mediación teórica, dentro de un contexto de interacción dialógica entre estudiantes y docente. Esta estrategia les permite a los estudiantes aprender a manejar y utilizar los recursos de los que disponen, desarrollar diferentes técnicas de trabajo teórico y práctico, la organización de un cronograma, favoreciendo el desarrollo de habilidades académicas, sociales y personales mediante el trabajo escolar.

En síntesis, con la implementación de estas estrategias, la construcción del aprendizaje está mediada especialmente por el desarrollo de competencias procedimentales, por el compromiso social con adquisición de conocimiento útil para su contexto, por el trabajo colaborativo, la comunicación, el pensamiento crítico y el entendimiento del rol que desempeñan los estudiantes al presentar soluciones o mejoras reales en sus comunidades.

### c) Articulación de las ciencias naturales con las TIC

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se han instaurado en todos los ámbitos de la actividad humana especialmente en el sector educativo, de donde se desprende una reflexión de su uso, atendiendo a los factores que favorecen o impiden su incursión en el aula, es allí donde los actores de los procesos educativos (docentes y estudiantes) participan o no de los nuevos cambios y nuevas exigencias producto de la globalización, al estar inmersos en la acelerada sociedad del conocimiento y la información tanto los docentes como los estudiantes, deben poseer las competencias y habilidades básicas en el manejo de las TIC, no solo para incursionar en el mundo de la tecnología sino para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje en las diversas áreas



del conocimiento. “Las TIC están sirviendo de base para el surgimiento de un entorno completamente nuevo y diferente dentro del cual tendrán que desenvolverse los procesos de enseñanza y aprendizaje” (Brunner, 2003, p. 43).

Desde el área de ciencias naturales, las TIC se han ido incorporando en la práctica docente, esto en gran parte por la modalidad a distancia del programa, y por los medios y mediaciones propias en los que se apoya (Plataforma virtual Moodle), autores como Blázquez (1995, p.74) diferencia tres formas de entender la incorporación de las TIC con las áreas del conocimiento: 1) como proceso de diseño y aplicación del acto didáctico, que la identificaría con la didáctica; 2) con la función operativa y sistemática dirigida a la instrumentalización del currículo, es decir, al diseño, desarrollo y control de los procesos de enseñanza y aprendizaje; 3) con la pretensión de optimizar los procesos comunicativos que implican el acto didáctico, a los cuales puede ayudar los procesos de avances tecnológicos, es decir, las Tecnologías de la Información y Comunicación puede concebirse como el proceso de diseño, desarrollo, aplicación y evaluación de sistemas, técnicas y medios para mejorar el aprendizaje humano. Esta definición considera la tecnología como aplicación de la ciencia a la práctica; en nuestro caso, aplicación de conocimiento organizado a la solución de problemas educativos, concretamente al diseño de cursos de acción controlados para producir aprendizajes Fainholc (2003).

#### **d) Inclusión de contenidos procedimentales como elemento enriquecedor del currículo.**

Los contenidos procedimentales son las herramientas necesarias para que el estudiante incorpore y relacione los contenidos conceptuales, a partir de esta relación se logra aplicar el conocimiento y de esta manera aprender significativamente, estos contenidos responden a la pregunta de cómo aprender.

Lawson (1994) define los contenidos procedimentales como los métodos y maneras que se utilizan para generar el conocimiento declarativo-conceptual. Es decir, estos contenidos son entendidos como las estrategias y habilidades específicas para el aprendizaje de las ciencias. En la Licenciatura de Educación Básica se han venido fortaleciendo los contenidos procedimentales a través de las prácticas de laboratorio, orientadas a que los estudiantes adquieran las habilidades propias

de los métodos de la investigación científica, amplíen, profundicen, consoliden, realicen, y comprueben los fundamentos teóricos propios de la asignatura.

Cabe resaltar que los contenidos procedimentales se trabajan en coherencia con las competencias enfocadas al saber ser, saber hacer, saber conocer y saber a aprender a vivir juntos, el estudiante debe conocer los ejes articuladores en ciencias naturales, los cuales son una forma de organizar las ideas, los conceptos, los principios y las teorías centrales de las ciencias naturales, pertinentes a cada nivel de formación escolar. En términos globales, dichas ideas se articulan alrededor de tres grandes líneas: procesos biológicos, procesos físicos y procesos químicos, los cuales se abordan con diferente complejidad en cada nivel de aproximación (exploratorio, diferencial y disciplinar).

Los contenidos procedimentales proporcionan un marco de referencia para el docente, de modo que cualquier contenido, por más específico que sea, esté integrado a redes conceptuales más amplias, que incluso pueden trascender el área. Esto implica el desarrollo de un currículo dinamizador para que los contenidos sean trabajados en diferentes momentos a lo largo de la escolaridad, con niveles de complejidad creciente, y siguiendo un hilo conductor que le dé sentido a la secuencia, de manera que la selección de los contenidos permita potenciar esquemas dinámicos de conocimiento, comprensión y transformación del mundo.

Apartir de ello el Licenciado en Educación Básica desarrolla competencias generales y específicas las cuales permiten desarrollar un lenguaje especializado y que a través de estos lenguajes, las competencias generales adquieren connotaciones y formas de realización específicas. Es así que para el área de ciencias naturales se definen siete competencias específicas cada una de las cuales se dinamizan desde lo teórico y lo práctico: identificar, indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo, disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento y disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.

## Conclusiones

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales es importante considerar la implementación alternada de diferentes estrategias que promuevan la construcción del conocimiento acompañado



Las estrategias implementadas presentan en común el papel del docente como guía y orientador, y el estudiante como actor principal respecto al desarrollo de su propio aprendizaje, a partir de un problema que involucre la activación de los contenidos teóricos y el desarrollo de tareas vinculadas a situaciones novedosas de aprendizaje.

Las estrategias con enfoque constructivista promueven el desarrollo de habilidades y actitudes científicas, que no solo tienen repercusión en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, sino que también permiten adoptar una postura crítica frente al conocimiento a través del desarrollo del pensamiento crítico, valores y actitudes éticas y las dinámicas sociales y científicas derivadas del trabajo en equipo.

La enseñanza de las ciencias naturales requiere de una reflexión epistemológica que permita fundamentar y sustentar las bases para la elaboración y desarrollo del currículo junto con las estrategias didácticas que se requieran. A partir de la experiencia como docentes del área de ciencias naturales se acepta que tanto la enseñanza y el aprendizaje son el resultado de un proceso de construcción social, por lo tanto, su implementación debe plantearse dentro de una dinámica de cambios, ajustes y construcciones permanentes.

## Referencias Bibliográficas

Albán, S. (2010). Metodologías didácticas aplicadas por los docentes en las ciencias naturales para el desarrollo de destrezas básicas. (Tesis de Maestría). Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador. Recuperada el 30/04/2017 de [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/10454/1/41598\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/10454/1/41598_1.pdf)

Ausubel, D. P. (1973). Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento. En Elam, S. (Comp.) La educación y la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículum (pp. 211-239). Buenos Aires: El Ateneo

Blázquez, F. (1995). Los medios tecnológicos en la acción didáctica. En Rodríguez Diéguez, J. L. y Sáenz Barrio, O. Tecnología Educativa. Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación. Alcoy: Marfil.

Brunner, J.J. (2003). Educación e Internet. ¿La próxima revolución? Santiago de Chile: Fondo de Cultura Económica.

De la Torre, M. (1993). Didáctica. Buenos Aires: Editorial Génesis.

Del Carmen, L. (2010). Enseñanza de las Ciencias Naturales. Aula de Innovación Educativa, (195), 42-46.

Escudero, J. (1980). Modelos didácticos. Barcelona, España: Oikos

Fainholc, B. (2003). Contribución de una Tecnología Educativa Crítica para la educación intercultural de la ciudadanía. Material no publicado. Recuperado el 08/04/2017, de <http://www.cibersociedad.net/archivo/articulo.php?art=157>

Fernández, J. (1985) La Didáctica: Concepto y encuadramiento en la enciclopedia pedagógica. En Enciclopedia de Didáctica Aplicada (9-19). Barcelona: Labor.

García, S. (2015). Metodologías didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en zonas rurales del municipio de Obando – Valle del Cauca. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Palmira. Recuperada el 30/04/2017 de <http://www.bdigital.unal.edu.co/48142/1/Tesis%20Sair.pdf>

González, D. (2009). El método experimental en las clases de Ciencias Naturales. Su utilidad en la Escuela Especial. Material de apoyo a la docencia. Material no publicado. Recuperado el 30/04/2017 de <http://educaciones.cubaeduca.cu/medias/pdf/1181.pdf>

Lawson, A. (1994). Uso de los ciclos de aprendizaje para la enseñanza de destrezas de razonamiento científico y de sistemas conceptuales. Enseñanza de las Ciencias, 12 (2) 165-187.

Mallart, J. (2000). Didáctica del currículum a las estrategias de aprendizaje. Revista Española de Pedagogía. (217) 417-438.

Novak, J. (1982). Teoría y práctica de la Educación. Madrid: Ithaca Ruiz, F. (2007). Modelos didácticos para la Enseñanza de las Ciencias Naturales. Revista latinoamericana de estudios en educación, 3 (2), 41 – 60. Recuperado el 30/04/2017 de [http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana3-2\\_4.pdf](http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana3-2_4.pdf)

