

Una mirada al contenido didáctico del concepto *adaptación biológica* en libros de texto de biología de 6º y 9º grados de educación básica

A look at the didactic content of the biological adaptation concept in biology high school textbooks of 6th and 9th grades

Recibido: 01-04-2010

Aceptado: 22-06-2010

Por: FRANCO ROMERO, Ana María¹.
CASTELLANOS ROBERTO, Paola Lenith².
MEDELLIN CADENA, Francisco Alberto³.

RESUMEN

En el presente artículo se expone el manejo conceptual, procedimental y actitudinal en el desarrollo del concepto *Adaptación Biológica*, dentro de los libros de texto de Biología o Ciencias Naturales de Educación Básica (E-B) en los grados 6º y 9º, donde se tenía como objetivo principal realizar una revisión sistemática de los últimos 20 años que permita identificar cómo es el tratamiento del contenido didáctico de dicho concepto. El desarrollo de la investigación se centró en una revisión estructurada de 18 libros de textos de Biología o Ciencias Naturales en los grados ya mencionados, publicados por dos editoriales de circulación nacional que han sido publicados en los últimos 20 años, se asumió que sus propuestas temáticas están acorde a los estándares curriculares publicados por el Ministerio de Educación.

Paralelamente se hizo una revisión de textos científicos o de divulgación universitaria reconocidos internacionalmente sobre Fisiología, Ecología y Evolución Biológica, que manejan el concepto *Adaptación Biológica*, que permitieron reunir elementos para la realización de un marco teórico sobre el cual cimentar el trabajo. El análisis realizado a cada uno de los textos, se manejó por medio del diseño de una matriz que permitiera recopilar de manera clara y

1. Licenciada en Biología. Universidad Pedagógica Nacional. Docente de Ciencias Naturales,

La Coruña. francanamaria@gmail.com

2. Licenciada en Biología. Universidad Pedagógica Nacional. Consultora de C.A. Outsourcing

Integral SAS pcasroberto@hotmail.com

3. Licenciado en Biología. Universidad Pedagógica Nacional. Docente Universidad Pedagógica

Nacional. franciscomedellin@hotmail.com

concisa cada uno de los elementos propios de cada uno de los contenidos analizados.

Así, se pudo establecer que el concepto *Adaptación Biológica*, se asocia al Modelo Evolutivo, manejado aun con poca profundidad en la mayoría de textos, ya que este se

PALABRAS CLAVES: *Adaptación Biológica*, Análisis de Textos, Transposición Didáctica, Conocimiento Didáctico del Contenido Biológico (CDCB)

ABSTRACT

This article outlines the conceptual, procedural and attitudinal handle in the development of biological adaptation concept within Biology or Natural sciences textbooks in 6th and 9th grades. The main objective was to make a systematic review of the last 20 years in order to identify how the handling of the didactic content of such content is. The development of this research was focused on a structured review of different series of Biology or Natural Sciences textbooks in the grades mentioned above, which were published by two publishing houses of the national circulation in the last 20 years. It was assumed that its topic proposals are consistent with the curriculum standards published by the Ministry of Education.

In line with, scientific textbooks and university spreading books about physiology, ecology and biological evolution that handle the biological adaptation topic, recognized internationally were analyzed. This allowed to gather aspects for the theoretical framework of this paper. The analysis of each one of the texts was carried out through the design of an original that allowed to collect each of the aspects of the analyzed contents in a clear and concise way.

It was possible to establish that the biological adaptation concept is associated with the evolutionary modes, which is still handled with little depth in most texts, due to the fact that it is set as the sum of characteristics that allow organisms to maintain within certain environments. Besides, in some book the relation to the natural selection processes not important. Simultaneously, the discipline handling for approaching the concept demonstrates mostly teleological features seeking the intentionality and purpose, which diminishes these topics and the central concept of this research its status as a natural principle, which doesn't intend to have directionality toward better optimal for the environment and species.

KEY WORDS: Adaptation Biological, Text Analysis, Didactic Transposition, Didactic knowledge of biological content.

INTRODUCCIÓN

La realización de la investigación documentaria, fundamentada en el análisis del concepto *Adaptación Biológica*, hace necesario reconocer primero, los principios que guían el desarrollo del tema en algunos libros de texto que se usan normalmente en el ciclo educativo de E-B, identificando la estructura y formulación de los contenidos para abordarla; así, como el manejo y la secuencia de los mismos. Paralelamente a dicho

reconocimiento, fue de interés revelar la importancia de la *Adaptación Biológica* dentro del proceso evolutivo lo que llama su atención como objeto de estudio, teniendo en cuenta el aspecto histórico, epistemológico y conceptual.

Se procuró realizar un reconocimiento de las maneras de abordar la temática, relacionándolas con la implicación e importancia de tener un texto guía para la exposición de toda la red de conceptos que permiten el desarrollo de los temas, y reconociendo si se da o no correspondencia entre lo que se propone enseñar para estos grados y lo que presentan los textos considerados de un nivel más complejo o pertenecientes al mundo científico. El presente trabajo de investigación surgió en relación al quehacer docente y la utilización de apoyos didácticos como lo son los libros de texto, dada su relevancia, puesto que se les ha conferido un papel substancial en la enseñanza-aprendizaje, porque en ellos se transpone el Conocimiento Científico, exponiéndolo a un nivel escolar para la sociedad. Además del uso que se hace de los Lineamientos y Estándares curriculares, que le imprimen al Programa de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, las herramientas básicas de saberes que se deben potencializar en la escuela con los educandos, ya que permiten la regulación del proceso educativo por medio del diseño y evaluación de los currículos propuestos por las diferentes instituciones del país. (MEN, Lineamientos y Estándares curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, 1998; MEN, Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales, 2004)

El tema seleccionado *Adaptación Biológica*, se escogió principalmente por su trascendencia e importancia en la construcción del eje central de la teoría evolutiva, puesto que es un elemento articulador que ayudó a validar y le dio un carácter explicativo al proceso, del cual se podría decir que es una de las evidencias más contundentes de que la evolución está en marcha y no posee finalidad ni persigue óptimos para las especies que se ven abocadas al proceso. Así, se establece en el trabajo realizado por De la Gándara, Gil & Sanmartí, (2002), donde se realizó un estudio comparativo entre la literatura especializada o la divulgada por los científicos, y la que se lleva a las aulas de clase denominada literatura escolar, donde se pudo establecer que el concepto *Adaptación Biológica*, tiene dos papeles esenciales que son, por un lado una característica que permite la conquista de nuevos ambientes, esto para el modelo Evolutivo, y como característica para estar en un ambiente, esto para el modelo ecológico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo del trabajo, es decir realizar una revisión al tratamiento del contenido didáctico del concepto *Adaptación Biológica* en libros de texto de de 6º y 9º grado de E-B, se tuvo en cuenta, básicamente la investigación documental fundamentada en los planteamientos realizados por Hoyos (2000) y Rodríguez, (2005). Este método permitió la recopilación de las fuentes sobre el tema de interés, siendo primordial la revisión de desarrollos preliminares sobre el mismo, mediante el estudio de documentos especializados y sobre los libros de texto, que constituyen el objeto de estudio (ver figura 1). Las investigaciones alrededor de las Ciencias y su enseñanza-aprendizaje están centradas básicamente en la realización de estudios sobre el cómo, por qué, cuándo y dónde se enseñan los diferentes núcleos temáticos que posee, y con los procesos de adquisición de dicho conocimiento, el reconocer este dominio teórico, aplicado en este caso a la Biología, y en particular al concepto *Adaptación Biológica*, permite que el poner

en consideración un análisis conceptual sobre este, se muestre no sólo su importancia sino cuáles son los contenidos que se presentan para su comprensión dentro de las aulas de clase.

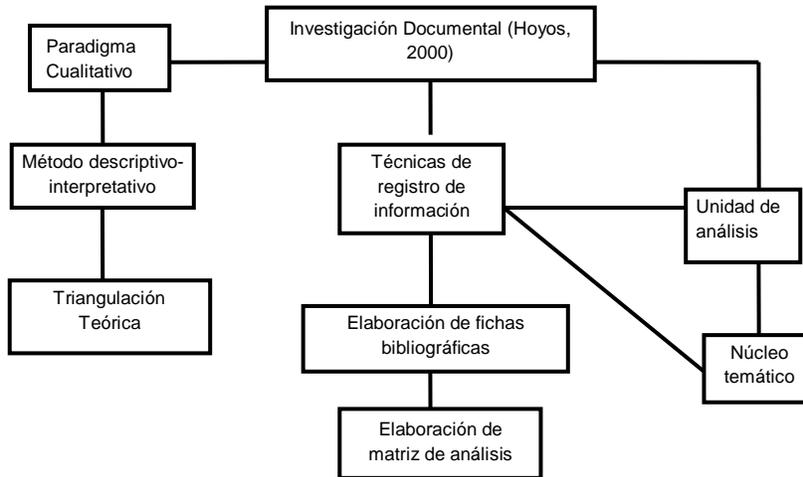


Figura 1 Marco de referencia de investigación y su relación con la metodología

La categorización de los análisis se realizó a partir de los datos suministrados por las fuentes de información utilizadas, que comprendían 18 libros de texto pertenecientes a dos editoriales nacionales y que correspondían a los grados 6º y 9º (9 libros por cada grado, enumerados bajo las referencias: A1, A3, A5, B1, B3, B5, B7, B9, B11 para sexto y para grado noveno: A2, A4, A6, B2, B4, B6, B8, B10, B12); de donde se recopilaban los aportes conceptuales desde los que se trabaja el concepto Adaptación Biológica. Para este caso es de importancia señalar que se adoptó como referente el estudio realizado por De La Gándara, Gil & Sanmartí, (2002) y desde lo didáctico el trabajo de Coll, Pozo, Sarabia, & Valls, (1992). tenidos en cuenta para establecer categorías de análisis, para la muestra dentro del lapso de tiempo 1990-2009.

Desarrollo del estudio

Fase preliminar

Basado en la tipología propuesta por Hoyos (2000), para el desarrollo de investigaciones documentales, en esta fase se realizó la búsqueda, selección, revisión y descripción de los artículos pertinentes al papel de los textos dentro de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, se revisaron algunos estudios basados en análisis de textos y realización de formato ficha de contenido, como instrumento en la revisión de estructura de libros para temáticas relacionadas con conceptos Químicos y Biológicos.

La Elección y delimitación del tema, fue realizada por el equipo investigador, luego de unas primeras aproximaciones al debate de la importancia del concepto *Adaptación Biológica* y hechas unas primeras observaciones del material al que posiblemente se tendría acceso. Es decir se procuró el contacto preliminar con las fuentes de dónde se

consultarían los libros (editoriales A y B). El material fue seleccionado luego de visitar los sitios de consulta (bibliotecas de las editoriales), donde además se estableció la representatividad de la muestra (dos décadas) con la que se consideró podrían observarse cambios significativos en el tratamiento de los contenidos. Se recurrió inicialmente al diseño de una ficha bibliográfica, que permitió configurar los datos que identifican el libro de texto, entre ellos se cuentan: número del libro, título, editorial, año, autores, curso, número de páginas, ciudad; también se incluyen los datos generales con base a la unidad didáctica que se analizó: título, extensión.

En esta fase se diseñó el instrumento para el análisis de los textos (ver Tabla 1), se demarcan los conceptos claves para cada uno de los contenidos que se pretenden evaluar, para ello se recurre estrictamente a: si/no, apropiado/inapropiado y modelo fisiológico/modelo evolutivo, elementos con los cuales no se vería comprometida la imagen de cada uno de los libros analizados, además, estos permitirán realizar una sistematización concreta de los resultados obtenidos.

Tabla 1 Instrumento diseñado para recolectar la información

Fase de consolidación

Nombre del libro			
Conte	Aspectos clave		Desarrol
Conceptuales	• Coherencia: contenido vs. Obietivos generales v específicos.		
	• Articulación Conceptual		
	• Maneio Conceptual		
	• Relaciones con la naturaleza de la ciencia. Modelo Evolutivo ó		
	• Relación Teoría-Problemas: Programa adaptacionista-		
	• Coherencia lógica del texto		
	• Lenguaie		
• Coherencia Contenidos Conceptuales vs. Procedimentales			
Procedi- mentale s	• Refuerzos didácticos extras		
	• Coherencia lógica del texto		
	• Lenguaie		
	Tipo de actividades:	• Actividades de lápiz v papel. • Actividades experimentales.	
Actitudinales	• Motivación		
	• Actividades v desarrollo de la creatividad		
	• Socialización v personalización: Tolerancia v respeto por las		
	Ilustraciones y material didáctico	• Fotografías	
		• Gráficas	
		• Tablas	
• Dibuios			
• Coherencia lógica del texto de los pie de imágenes			

A partir de los resultados obtenidos con la matriz de diseño y luego de haberse desarrollado una matriz por cada texto de 6º y 9º de E-B. Se procedió a la integración de los datos obtenidos para que al realizar el análisis se tuviera fácil acceso a ellos, además de ello se realizó la síntesis conceptual de los referentes teóricos para el reconocimiento y

apropiación del concepto *Adaptación Biológica* dentro de los mismos. Con referencia a ello se puede establecer cuál es el modo en el que el concepto se viene desarrollando dentro de los textos seleccionados. Dentro de la revisión de los textos seleccionados se realizó un mapeo de los conceptos que más se relacionaban al interior de los mismos con el tema adaptación biológica, escogiendo aquellos estrechamente relacionados, (Ver anexo 2).

Recurriendo al método descriptivo-interpretativo y a la triangulación teórica, Hoyos (2000), se distingue el modo en que se presenta el concepto, haciendo referencia a cada una de las definiciones de este, encontradas dentro de los 18 libros de la muestra, frente a lo planteado en los textos de divulgación especializada. Esto permite reconocer si se trata de un abordaje conceptual propicio y bien articulado, o la presentación del tema como un simple significado contextualizado o encajado dentro de un marco teórico establecido y referenciado por medio de cualquier tipo de ejemplo.

Así mismo, el análisis de las ejemplificaciones permite expresar cuál es el modelo que se está manejando para citar la adaptación biológica dentro de los desarrollos de las diferentes temáticas en donde se encuentra el concepto (básicamente dentro de los temas o unidades didácticas Ecosistemas o Evolución Biológica). Por lo tanto, se puede expresar a qué se recurre en los ejemplos utilizados, en aras de establecer qué visión propicia en los educandos la forma de presentar el tema adaptación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CONTENIDO CONCEPTUAL

Coherencia: contenido vs. objetivos generales y específicos: Esta coherencia hace referencia al supuesto de que cada unidad didáctica que se analizó presentaría antes del desarrollo temático, los objetivos generales y específicos que se pretende que los estudiantes alcancen al finalizar dicho proceso, y que corresponden al delineamiento de ciertos criterios que le darían un horizonte de trabajo a los educandos. Se pudo encontrar que todos los textos presentan objetivos, aunque en algunos se mencionan como logros o indicadores. Desde el punto de vista de esta investigación tienen la misma finalidad, puesto que los tres se proponen como las habilidades, destrezas y conocimientos que deben ser alcanzados; en todos los textos se dan tres tipos de logro, que son el instructivo, el educativo y el formativo.

En algunos textos, el abordaje de la temática es Expositivo, puesto que no se encuentra un desarrollo teórico como tal, porque se trata de un texto de actividades, en donde se aclara el concepto adaptación y posteriormente, se le pide al estudiante el desarrollo de una serie de cuestionamientos o de enunciados de lápiz y papel. Ese tipo de ejercicios fue un factor común dentro de los textos analizados. Jessup & Pulido, (2003) afirman *“la resolución de problemas se considera un proceso mediante el cual una persona que se enfrenta a un problema trata de identificarlo, de explorar posibilidades de resolverlo, de elegir las estrategias adecuadas para resolverlo (...)*, (p. 158), así pues bajo esta

proposición, se considera que tales cuestionamientos presentes en estos textos no requieren mayor pericia para ser resueltos, tampoco ponen al educando bajo una situación ante la cual se sienta confundido o requiera de una búsqueda intensa para poder resolver este tipo de ejercicios. De esta manera los libros recaen en la modelización de actividades educativas, tal como lo plantean Gil *et al*, (1999), quienes mencionan que *“no se enseña a resolver problemas, es decir, a enfrentarse a situaciones desconocidas, ante las cuales el resolvente se siente inicialmente perdido, (...), pretendemos convertir el problema en un no-problema. Consecuentemente, los estudiantes pueden aprender dicha solución y repetirla ante situaciones prácticamente idénticas, pero no aprenden a abordar un verdadero problema (p. 314).*

Algunos ejemplos que se pueden retomar de los cuestionamientos que se plantean en otro texto son los siguientes: *¿cómo manifiesta nuestro cuerpo la sensación de calor?, ¿Por qué nos movemos de un lugar a otro?, ¿Cómo se desplaza una rana?.* Como se puede entrever este tipo de actividades aunque sugieren el desarrollo de los indicadores de logro, tienden simplemente a una acomodación del concepto con las actividades.

Articulación Conceptual: Al revisar los elementos conceptuales que se exponen antes de empezar la temática; puesto que el concepto *Adaptación Biológica* se relaciona con la temática Evolución Biológica para el caso de los grados 9º, se observó si hay una temática previa que permita un acercamiento al tema, por ejemplo genética, puesto que sus enunciados o leyes, permiten dar un valor explicativo al proceso Evolutivo. En los textos de Ciencias Naturales de grado 6º se abordaría el concepto dentro de la temática Ecosistemas, porque generalmente se ha visto como una relación inherente entre el ambiente y los organismos que contiene

En la mayoría de los textos revisados, se pudo encontrar que las temáticas Evolución y Ecosistemas, no poseen un patrón de secuencialidad que permita la articulación curricular que enriquezca la conexión conceptual de los temas. Esto podría ser justificable desde Valbuena, (2007), que expone que *“tradicionalmente los contenidos de los programas académicos se concretan en extensos listados de temáticas que aparece en los libros de texto (...) Para poder escoger y organizar los contenidos de Biología que se enseñan, es necesario que el profesor tenga en cuenta varios criterios que se integran justamente en el CDCB (...), que serían: los conceptos estructurantes de los contenidos biológicos, los obstáculos epistemológicos en la producción y en el aprendizaje de los conceptos biológicos (...) entre otros (p. 174)*

Manejo Conceptual: se remite a vislumbrar cuál es el grado de apropiación del discurso disciplinar (en este caso el de la Biología), teniendo en cuenta para ello si los adelantos en la ciencia se encuentran inmersos dentro de los textos analizados, o sólo se trata de un desarrollo simplificado que muestra el concepto *Adaptación Biológica*. Para este análisis se recurre a si o no, puesto que simplemente se verifica dentro de los textos si el contenido conceptual es claro y actual para los educandos y que corresponda con la literatura especializada.

En los libros de texto de la muestra analizada, 14 de ellos si presentan un manejo conceptual coincidente con el usado por los textos de divulgación especializada, aunque cabe resaltar que en casi todos, el concepto *Adaptación Biológica*, se menciona sólo por apartados y no por unidades temáticas, siendo excepción que se extienda a todo un tema

dentro del capítulo, y donde además no sólo se le describe conceptualmente y se le ejemplifica, sino que se le relaciona teóricamente con el tema central del capítulo.

Para un ejemplo de dicha coincidencia se puede citar uno de los textos, aparte de presentar el concepto *Adaptación Biológica*, se explica por qué se da: *“El efecto más notable de la Selección Natural es que promueve la adaptación, una acomodación estructural y funcional del organismo a las condiciones medioambientales, esto se genera cuando una característica hereditaria o un grupo de ellas, incrementa los cambios favorables en la supervivencia y reproducción de los organismos en las poblaciones”*.

En este apartado se define el concepto, y además se le relaciona teóricamente al proceso evolutivo. Soler, M., (2002), muestra dicha correspondencia así: *“la evolución biológica se puede definir como el cambio en las características de las poblaciones de organismos a través del curso de sucesivas generaciones. Dicho cambio es la consecuencia de la actuación de la selección natural favoreciendo a los individuos portadores de ciertas características determinadas genéticamente (heredables) que mejoran su éxito reproductor”* (p.22). Siendo así, el texto anterior, da un manejo conceptual acorde al que posee el texto especializado con el que se le comparó (Soler, M., 2002). Lo que demostró que la mayoría de los textos que se analizaron, están trabajando no sólo la presentación de conceptos sino también la relación teórica con un marco conceptual, incluyendo en sus explicaciones desarrollos teóricos contemporáneos de la ciencia.

Para exponer que hay textos que no poseen un manejo conceptual concordante con la literatura especializada, se presenta otro texto, en donde se refieren al concepto *Adaptación Biológica* de la siguiente manera: *“Los seres vivos han desarrollado adaptaciones que les permiten sobrevivir en ambientes de temperaturas extremas. Es así que el oso polar habita en las nieves perpetuas del polo Norte, gracias a la capa muy gruesa que tiene su cuerpo”*. Aquí, aunque se detalla la importancia de la adaptación, no se define el concepto como tal, simplemente se le menciona como una “característica” que posibilita que los organismos puedan mantenerse en determinados ambientes, haciendo irrelevante que el concepto posee todo un fundamento conceptual por el cual se enmarca dentro del proceso evolutivo.

Así mismo el uso de las palabras *“han desarrollado”*, da a entender intencionalidad, como si los organismos fueran consientes de qué les conviene y que no, para saber cómo responder ante determinadas circunstancias del medio, no se debe descartar que aunque los organismos poseen ciertos mecanismos de respuesta esto no es inmediato, sino que ha sido gracias al proceso evolutivo que la especie ha llevado a cabo, así lo señalan Begon, Harper, & Townsend, (1999), *“los organismos no están previstos para el presente o el futuro, ni están adaptados a ellos —son consecuencias del pasado, y por consiguiente han sido adaptados por éste”* (p.6).

Relaciones con la naturaleza de la ciencia. Modelo Evolutivo ó Fisiológico: basados principalmente en los aportes realizados por El saber científico, está constituido y justificado dentro de una serie de métodos, prácticas, estudios y otros elementos que le hacen ser un conocimiento específico, que poco a poco y conforme pasa el tiempo se ha constituido en un pilar básico de las sociedades contemporáneas. Bunge, (1999), nominaba la ciencia en dos tipos, la Ciencia formal y la ciencia fáctica; puede afirmarse

que cualquiera de los dos están hoy en día inmersos en los currículos de la educación en ciencias, esta tendencia es mencionada por Cajas, (2001) como *alfabetización científica*.

El análisis de textos realizado llevó a confrontar si esa *alfabetización científica* se está aplicando dentro de los manuales escolares que los estudiantes han usado o usan actualmente en su formación; para ello se podría decir en un primer momento que sí se da, puesto que se encontró el concepto *Adaptación Biológica*, en cada uno de los textos de la muestra, ya sea entre párrafos o como núcleo temático relacionado con un concepto estructurante. Las categorías que se trabajaron, se basan principalmente en los aportes realizados por De La Gándara, Gil, & Sanmartí, N. (2002), el modelo evolutivo y el modelo fisiológico, ya que en estas categorías se hace alusión al concepto o se le trabaja a modo teórico para realizar el análisis pertinente.

En la mayoría de los casos aunque su desarrollo teórico no es central si se le relaciona con el Modelo Evolutivo, que ha sufrido un proceso de transposición didáctica, debido a su extensión y complejidad, ya que por ejemplo en algunos textos, se le muestra como una teoría central para la Biología, se hace mención de Charles Darwin, como autor principal, se le relaciona con el concepto Selección Natural, y sus efectos sobre la variabilidad genética de las poblaciones, así mismo se mencionan en que consiste la microevolución y la macroevolución, y los tipos de Especiación, más no se hace un seguimiento al desarrollo histórico que ha tenido desde su planteamiento.

Dentro de este razonamiento, se encontró una reducción o un reajuste al tema Evolutivo en los textos, puesto que en algunos se menciona así: *“la evolución es el proceso que llevan a cabo los organismos a través del tiempo según la teoría de la evolución del científico Charles Darwin en el siglo XIX”*, también se le da un significado teleológico que es erróneo, como por ejemplo: *“llegar a lograr, y un poder de dirección y finalidad”*, que le harían perder su estatus de principio natural, esto implicaría que la teoría sea vista como un marco conceptual simple y hasta vacío, quitándole la importancia que ha tenido en las Ciencias. Soler, M. (2002), expone tal importancia así: *“la teoría de la evolución de Darwin es, sin lugar a dudas, una de las ideas más influyentes y revolucionarias de la historia de la ciencia”* (p. 21), y en palabras de Dennet (1995, Citado en Soler, M., 2002), *“la idea más importante e influyente desarrollada por la mente humana ha sido la teoría de la evolución por medio de la selección natural, la de Charles Darwin (...)”*, puesto que esta *“permitió dejar de lado la necesidad de invocar propósitos divinos en ninguna cuestión que nos podamos plantear desde el punto de vista científico”* (22-23). Además de su importancia y gran influencia sobre el pensamiento científico, la evolución biológica permite comprender el cambio en las características de las poblaciones de organismos, o grupos de tales poblaciones, a través del curso de sucesivas generaciones (Futuyma, 1998, citado en Soler, M., 2002).

La mayoría de los textos no establecen esas relaciones de importancia con la Ciencia como las que mencionan Soler, M. y Dennet, muchos también omiten su significado como proceso natural, tal y como lo abordaba Futuyma, donde se entiende que el proceso evolutivo no busca mejoras ni aptitudes eficientes dentro de los organismos abocados al proceso, la teoría sería igual de comprensible, sin tener que alterarse su sentido conceptual, donde se filtra principalmente el juego de palabras que les confieren ese estado de “poder y finalidad” .

Este hecho coincide con lo afirmado por Fernández, Gil, Carrascosa, Cachapuz, & Praia, (2002), donde se dice la Ciencia que se presenta en las escuelas se remite a “*presentar los conocimientos hoy aceptados sin mostrar cómo dichos conocimientos han sido alcanzados, ni referirse a las frecuentes confrontaciones entre teorías rivales, ni a los complejos procesos de cambio*” (p.482). Este tipo de omisiones permiten que se formen sesgos dentro de los educandos frente a los desarrollos del pensamiento científico que se inculcan en la educación.

Para el caso del concepto adaptación enmarcado dentro del modelo evolutivo, en la totalidad de la muestra de textos analizados, este se presenta como una acumulación de características que permiten a los organismos establecerse dentro de los ecosistemas que les son propicios, puesto que tales características aunque han sido el resultado del proceso evolutivo, han permitido que se mantengan en dicho medio. Varios ejemplos recurren a un “para”, el lenguaje no es el más correcto pues esto conllevaría a pensar en un mar inhóspito de posibilidades del por qué de la existencia de las estructuras, funciones y comportamientos de los organismos, ya que se entendería *per se* que dichos caracteres son lo mejor que pudieron obtener en su desarrollo dentro del ecosistema a través del tiempo.

Se evidenció además, que muy pocos textos retomaron el modelo científico para el concepto *Adaptación Biológica*, ya que en algunos textos se entrelazan, la acción de la Selección Natural al momento de ejercer presiones ambientales o Biológicas, el papel que juega la variabilidad genética al interior de las especies, y el tiempo que conlleva al proceso evolutivo en mostrar la probabilidad de ser aptos o no ante ciertas circunstancias del entorno; el manejo que se le da a este desarrollo teórico no está muy lejos del modelo que presenta Soler, J., (2002), la define como “*un carácter morfológico, fisiológico o comportamental, de un organismo cuya “forma” es el resultado de procesos de selección en un contexto funcional particular*” (P148.). Y aunque en los textos seleccionados para el estudio no se presenta esa correlación que existe entre la ocupación de una misma especie en diferentes hábitats, ni tampoco los conceptos fenotipo y genotipo, si se presenta la correspondencia entre selección natural y el proceso evolutivo.

Relación Teoría-Problemas: Programa adaptacionista-ejemplificaciones: Cuando el concepto *Adaptación Biológica* es abordado dentro de cada uno de los textos de la muestra analizada, se puede encontrar que dan su significado y por supuesto una ejemplificación que demuestra de qué se trata. El programa adaptacionista, permitió revisar los ejemplos que se dan para demostrar cómo se elaboran y, desde un punto de vista teórico, que cualquier modelo sea válido al momento de ejemplificar qué es la adaptación biológica.

Gould & Lewontin, (1983), señalan que el programa adaptacionista permite clasificar cualquier ejemplo para reconocer una adaptación, así desde este punto de vista “*cada parte del organismo es considerada en su existencia única y exclusivamente en función de su utilidad adaptativa inmediata*” (p.7). Correspondiendo a este enunciado se han tomado ejemplos presentados dentro de los textos de la muestra estudiada y todos pertenecen a dicha generalización del por qué de la existencia de las características, ya sean estructurales, funcionales o comportamentales de los organismos a los que hacen mención.



En algunos ejemplos usados en los textos, se logró ver que todos los textos analizados recurren a cualquier tipo de modelo, mencionando en la mayoría de los casos animales y en pocos casos plantas. Este uso indiscriminado de dichos prototipos, llamados ejemplificaciones, permite concebir que la existencia de cierta característica en los organismos en referencia, concierne simplemente al hecho de que existen para una función específica, dando cabida a que se den sesgos en cuanto a la naturaleza propia de su existencia, así mismo lo consideraban Gould & Lewontin, (1983), quienes mencionaban que *“los razonamientos que toman como punto de partida la utilidad adaptativa de una parte o de una estructura dada del organismo conducen con mucha frecuencia a concepciones erróneas (p.4).* Ya que, señalan que *“cada parte del organismo es considerada en su existencia única y exclusivamente en función de su utilidad adaptativa inmediata” (p. 7).*

Esta concepción y su aplicación en ciertos ejemplos usados, afirman esa existencia utilitarista de las diferentes características que “ayudan” en la supervivencia de los organismos. Tal y como lo mencionaban estos autores, ello conduce a pensar que cualquier característica tiene un “para” que legitima o valida la razón de ser de la misma, así como su contribución al ajuste de los organismos al ambiente.

Coherencia lógica del texto y Lenguaje: Unificar estas dos categorías permite revisar la articulación y uso de las palabras como conceptos, fechas, autores, y otros, en los distintos párrafos que pueden ser implementados como instrumentos de ampliación del conocimiento o de las bases teóricas sobre las que se sustentan las temáticas. Como lo mencionaba Marcelo (1999, citado en Valbuena, 2007), *“la estructura sustantiva no solo maneja los conceptos y principios sino que abarca “marcos teóricos, tendencias y la estructura interna de la disciplina” (p. 73),* bajo dicha premisa se analizó la presencia conceptual del concepto Adaptación Biológica y de las temáticas adheridas para su desarrollo teórico.

Todos los textos de E-B analizados poseen una estructura sustantiva, clara y concisa, ya que la extensión teórica dada a los temas que vinculan el concepto *Adaptación Biológica*, es corta, comparada con lo que se maneja en niveles universitarios o en el plano científico. Cabe mencionar que aunque el lenguaje con significado teleológico se halla presente en la totalidad de los textos asumiendo palabras como “para”, “busca”, “sirve”, esto no deja de lado que la articulación conceptual sea apropiada en algunos textos que relacionan el discurso de los ejes temáticos con el concepto, por ejemplo la relación ecosistema-adaptación, o evolución biológica-selección natural-adaptación.

El uso de fechas, autores y demás datos, se aborda sobre todo para el tema *Evolución*, puesto que allí se da a conocer generalmente, el desarrollo teórico que hizo Charles Darwin en su libro *“el origen de las especies”* publicado en 1859. Con relación a ello, es importante señalar que en ningún momento se le da un desarrollo histórico más extenso al momento en que fue concedida dicha idea, o cómo los aportes de Thomas Malthus, Charles Lyell y otros, o la similitud con el trabajo del también Naturalista Alfred Russel Wallace, quien de manera independiente se puede decir, tenía en concepción las mismas ideas de Darwin. *Grosso modo* puede verse una carencia en la presentación del desarrollo histórico del tema, así se podría entrever todas las confrontaciones sociales, políticas y hasta religiosas que trajo consigo la Teoría de la Evolución y cuál fue el proceso que siguió para su aceptación en el mundo científico.

Coherencia Contenidos Conceptuales vs. Contenidos Procedimentales: Los procedimientos permiten que el estudiante se apropie mejor de lo que está aprendiendo, se pretendió observar que cada uno de estos procedimientos vaya de acuerdo a lo que se plantea dentro del marco conceptual, dicha articulación permitirá respaldar el grado de saber del educando.

La muestra seleccionada para el análisis permitió observar el marcado uso que aún se le asigna a la adquisición de ciertos conocimientos frente a los tipos de procedimientos, para ello se recurre en mayor medida a “preguntas problema” e “investigaciones”. Las primeras, se refieren a aplicar el concepto trabajado a una situación, sin la necesidad de buscar un fundamento teórico más allá del expuesto en la unidad, el segundo, se trata de realizar búsqueda de información relacionada con el tema, puesto que desde el análisis de los textos, no se dan situaciones problema descritas en apartados anteriores, tampoco se recurre a diseños experimentales de campo o de laboratorio.

Este tipo de procedimientos se asocia con lo que mencionan Coll & Valls, (1992), quienes los refieren como formas de aprendizaje que requieren de estrategias de repaso tales como: repetir, subrayar, destacar, copiar, etc. (p.90). Los procedimientos solicitados a los estudiantes en los textos corresponden a este tipo de aprendizaje, en ellos no hay necesidad de realizar un desarrollo de habilidades que les permitan tratar de incorporar estrategias cognitivas de aprendizaje, puesto que se trata de operaciones sencillas que no buscan fomentar una regulación de sus modos de aprendizaje. Por el contrario se halla un refuerzo al aprendizaje de hechos y datos, como los describe Coll, (p.27), se trata de retomar por parte del alumno y hacer una copia más o menos literal o exacta de la información proporcionada y almacenada en su memoria.

Analizando la muestra, y relacionando el hecho de que se trata de un concepto científico, este tipo de actividades solo requieren buscar la respuesta a los planteamientos en el desarrollo teórico dado al tema en cada unidad, de tal suerte que no permiten la diferenciación de un principio o concepto estructurante y concepto científico (Coll, 1992), así en los textos no se realiza dicha diferenciación, es más, se recurre al pleno uso de los primeros, o sea, de principios. Viéndolo de este modo, se podría establecer la necesidad básica de empezar a revisar qué tipo de actividades o procedimientos se relacionan mejor con el marco conceptual de la adaptación, pues, como se ha mencionado este concepto solo se encuentra sujeto al repetir y memorizar de qué se trata y aplicarlo en un ejemplo o cuestionamiento específico.

CONTENIDO PROCEDIMENTAL

Para el análisis de esta categoría, también se implementaron una serie de criterios claves que se establezcan cuál es el grado de inclusión de los procedimientos en el desarrollo de la temática que poseen los libros de texto de grado 6º y 9º acerca del objeto de investigación, o sea, el concepto *Adaptación Biológica*, esos criterios son: Refuerzos didácticos, tipos de actividades, que son: Actividades de lápiz y papel: preguntas problema, ejercicios cualitativos/cuantitativos., y Actividades experimentales: experimentos cualitativos/cuantitativos, Investigaciones.

Refuerzos didácticos: la revisión pretendió mostrar si los textos procuran para el desarrollo de la temática algún tipo de refuerzo que permita el abordaje de la temática a modo extraclase. La totalidad de la muestra, no presenta para el tema refuerzos didácticos, tampoco aborda o sugiere ejercicios extraclase que les permitan un acercamiento a recursos como bibliotecas, Internet, entre otros. Sería importante señalar que este tipo de auxilios didácticos posibilitan una mejor comprensión de las temáticas, a modo de sugerencia, los libros de textos deberían proporcionar ayudas extras que proporcionen a los estudiantes información adicional de los temas, constituyan una guía para su aprendizaje y, ayuden a adiestrar habilidades y a desarrollarlas.

Tipos de Actividades: Todos los textos escolares se basan principalmente en un desarrollo teórico y obviamente en la aplicación de ciertas actividades que tienen muchas veces como finalidad el proporcionar herramientas que promuevan el aprendizaje en los estudiantes, esto con el fin de que por medio de ellas, durante el proceso se logre una articulación entre la teoría y la práctica. Aquí se ha definido analizar dos tipos de actividades que son: de lápiz y papel, que contarían con resolución de preguntas problema, o simplemente ejercicios cualitativos y cuantitativos. Y, las que se denominan experimentales como experimentos cualitativos o cuantitativos y las investigaciones.

Actividades de lápiz y papel: preguntas problema: Este tipo de actividades están condicionadas a dar una respuesta específica, pareciese que no hay necesidad de elementos adicionales que involucren revisar otras vías conceptuales, puesto que la mayoría de las respuestas son una imitación del modelo conceptual ya trabajado. El uso recurrente de actividades denominadas por el equipo de trabajo como “preguntas problema”, no requieren ningún elemento que permita que los educandos aseguren en verdad si han aprehendido conceptos, puesto que se trata de una evocación de significados que no han sido construidos por si mismos, sino por medio del proceso de memorización. Ejemplos: *¿Por qué nos movemos de un lugar a otro? y ¿Cómo se desplaza una rana?*

Actividades experimentales: Investigaciones: Este tipo de estrategias no permiten una comprensión de las temáticas abordadas, puesto que se refiere simplemente al hecho de copiar textualmente de otras fuentes de información, se recurre principalmente a cuestionamientos de tipo histórico, investigar nombres científicos de especies y, hasta señalar de qué se trata cierto proceso, este tipo de ejercicios no merecen ni demandan mayor empleo del tiempo, ni de retomar otras estrategias que le hagan replantear el modo en que lleva a cabo sus actividades, y menos a cerciorarse de si la información obtenida es relevante, simplemente se ejecuta el acto de copiar pero no se lee o repasa lo que se ha hecho, para la mayoría de los casos.

Al reconsiderar estas dos situaciones, surge la duda de qué tanto se apropia el aprendizaje de otros tipos de procedimientos y qué tanto se está usando como herramienta del trabajo en Ciencias, desde, lo visto en el análisis realizado a los 18 textos, no parece que cambie la situación, al menos en lo que respecta a las temáticas que se relacionan con el Concepto *Adaptación Biológica*, ya que los textos están encausados a usar la misma clase de ejercicios; desde dicha lectura, aquí se permite mencionar que estos empiecen a ser reevaluados para que se empleen otro tipo de estrategias en ciencias.

Como lo explicaron Gil *et al*, (1999), después de haber identificado en su trabajo las implicaciones del uso de “ejercicios de lápiz y papel, prácticas de laboratorio, y otros”, ellos proponen que el trabajo en Ciencias debe asumir nuevas estrategias de enseñanza para un aprendizaje por investigación dirigida. La implicación de estrategias como las de que desarrollaron estos autores para la enseñanza del concepto *Adaptación Biológica* y las temáticas que lo abordan, para este caso Ecosistemas y Evolución Biológica permitiría, el abordaje del mismo como un conector que permite, enlazar las ideas previas de los alumnos y la inclusión del conocimiento científico de modo que se pueda “*integrar jerárquicamente esas formas de representar y concebir el mundo en un nuevo sistema de conocimiento científico en el que adquieren un nuevo significado*” (Pozo 1999; Pozo y Gómez Crespo 1998, citado en Pozo, 2002, p. 3)

CONTENIDO ACTITUDINAL

En el análisis de esta categoría, también se implementaron una serie de criterios claves que permiten establecer cuál es el grado de inclusión de los contenidos actitudinales en el desarrollo de la temática que poseen los libros de texto de grado 6º y 9º acerca del objeto de investigación, o sea, el concepto *Adaptación Biológica*, esos criterios son: Motivación, Actividades y Desarrollo de la Creatividad, Socialización y Personalización, Ilustraciones y material didáctico: fotografías, gráficas, tablas, dibujos y, coherencia lógica del texto de los pie de imágenes.

Motivación: referido a los aspectos motivacionales, que ayuden o fortalezcan los sistemas emocionales, perceptuales y cognitivos con respecto a la temática abordada. Para este caso, la mayoría de los textos analizados presenta algún tipo de inclusión didáctica que pueda considerarse un elemento de estimulación que promueva en los educandos un interés ya sea por el abordaje de la temática o simplemente por el hecho de seguirla estudiando de forma independiente, por ejemplo se pueden citar dos casos, en el que el uso de lecturas preparatorias al tema concierne con lo planteado, se tratan de historias de vida, de un Ecólogo y un Biólogo, en el que se mezclan su interés por lo que estudió y, el para qué le ha servido en el campo disciplinar correspondiente, y en qué se enfocan sus estudios.

Dicha muestra de aspectos motivacionales al interior de los textos, ejemplifica la preocupación que se da en los textos del modo en que se desea que los estudiantes aprendan, comprendan y tengan ciertas actitudes frente a la Ciencia, debido a esto se puede considerar una actitud como: “*tendencias o disposiciones adquiridas y relativamente duraderas a evaluar de un modo determinado un objeto, persona, suceso o situación y a actuar en consonancia con dicha evaluación*” (p. 137, Sarabia, 1992). Asumiendo esta definición y su inclusión en el desarrollo de las temáticas durante el proceso, puede advertirse que los estudiantes, podrían manifestar actitudes frente a su quehacer dentro del transcurso de la misma o posterior a ella, ya que, desde la definición de las actitudes vista anteriormente y su acompañamiento al proceso educativo, “*si el componente motivacional (de activación y orientación de la conducta hacia un objetivo) no estuviera presente, no podríamos hablar de actitud (...)* por lo tanto, “*una actitud implica tanto un componente afectivo como una tendencia a la acción. Podrían distinguirse también otras dos clases de componentes: el cognitivo y el evaluativo*” (p. 135).

Entonces desde dichos planteamientos, cabe la pregunta ¿la formulación de las estructuras curriculares que se usaron y se usan hoy en el sistema educativo en los textos de Ciencias analizados están ayudando a fomentar el interés por la ciencia? Pues el equipo supone, que están siendo planteadas para que esos componentes, el cognitivo, el conductual y el afectivo contribuya a formar “mejores ciudadanos”. La respuesta a dicho planteamiento, grosso modo se podría entrever a futuro, ya que puede que fomente el interés momentáneo, pero no necesariamente se convierta en una prioridad en la vida de los estudiantes.

Para el caso de los textos que no recurren al uso de aspectos motivacionales, pareciese, que están relegando el papel del componente afectivo a los maestros encargados de impartir la asignatura, donde ellos deben ser quienes lo ejecuten o lo pongan en marcha, que sea estos, los que entrelacen la acción de los sistemas emocionales, perceptuales y cognitivos de los estudiantes al interior de las aulas de clase, hecho que preocupa, puesto que el texto escolar aun es considerado una herramienta de primera mano en el quehacer docente, así se tengan diferentes visiones de su uso dentro del proceso educativo. (Para más información ver Alzate, 2000)

Actividades y Desarrollo de la Creatividad: se establecen que elementos se sugieren con el fin de que los estudiantes realicen actividades creativas, con base del marco conceptual, elaboren modelos didácticos o simplemente exploren nuevas formas de abordar la temática en cuestión. Para el caso específico del concepto *Adaptación Biológica*, este tipo de actividades no se incluyen en ninguno de los textos, puesto que no se da a considerar el desarrollo de hipótesis, o productos educativos que reflejen ingeniar modelos que ejemplifiquen de un modo distinto al planteado en el eje conceptual.

Socialización y Personalización: se presume que los estudiantes poseen la oportunidad de socializar o simplemente interiorizar los aspectos relativos al eje conceptual que se está desarrollando. La totalidad de la muestra, sí, recurre al uso de estas dos herramientas que vinculan el proceso desarrollado por cada uno de los estudiantes, tanto de manera personal como grupal, reflejándose este hecho en ciertas actividades que implican el comentar, divulgar o cualificar los actos de los otros, o la internalización de su mismo proceder. Este tipo de manifestaciones como lo menciona Sarabia (1992), se asocian principalmente con lo adquirido durante su desarrollo, puesto que, “*la socialización permite que los individuos aprendan habilidades, conocimientos, valores, normas, actitudes y roles, que les permiten vivir adecuadamente en sociedad (...)*” (p.154).

Así mismo Sarabia, describe que el proceso de internalización, demuestra que “*a medida que el niño crece va independizando parte de su comportamiento y de sus ideas de los controles externos y empieza a gobernar sus acciones y sus pensamientos desde dentro*”, (...) por lo cual *internalizar lo aprendido (...)* y *empieza a elaborar sus propios criterios de evaluación*” (p. 160-161). Estos dos procesos que se incluyen dentro de las temáticas se relacionan con el hecho de poder fomentar sus opiniones o en el simple acto de saber escuchar la opinión de los otros, dentro de la muestra de textos analizada se encontró, en mayor medida este tipo de elementos, que se relacionan con lo previamente descrito, puesto que ciertas actividades están sujetas a esa interacción que puede surgir dentro del espacio académico, y que los hacen resaltar tanto como para mencionarse dentro del análisis hecho como incluidos en los textos.

Ilustraciones y material didáctico: Las ilustraciones, vistas como los elementos que permiten relacionar los conceptos con lo cotidiano, así podrán de manera ejemplificada sustraer información que les ayude a comprender el eje conceptual de la temática abordada. Aquí se utilizan los recursos gráficos que son: fotografías, gráficas, tablas y dibujos. En cuanto a la coherencia del texto de los pie de imágenes, se considera que dichos recursos gráficos han de tener en lo posible un pie de imagen o en su defecto una explicación teórica que permite articular el concepto manejado con lo que se ilustra, por lo tanto se hace pertinente revisar si hay una coherencia entre la ilustración. Se han unificado estos criterios para el análisis, dada su correlación teórica para su estudio.

Los textos analizados, permitieron ver, que al momento de ejemplificar el concepto *Adaptación Biológica*, todos recurren al uso dibujos que se relacionan directamente con un ejemplo dado, sólo 10 de ellos recurren al uso de fotografías, también usados como ejemplo visual, en cambio para el caso de las gráficas y tablas ninguno tiene presencia de ellas.

La importancia de revisar el uso de elementos gráficos como los que se han seleccionado en este estudio, radica en el soporte que estos dan al lenguaje verbal utilizado al interior de las temáticas, ya sea, para aclarar o sacar de lo abstracto ciertos conceptos que podrían no ser comprensibles en el momento de la lectura. Como lo menciona Perales y Jiménez, (2002), *“en los manuales escolares no se encuentran ilustraciones aisladas sino textos con multitud de ellas intercaladas. Si esperamos de las ilustraciones que ayuden a comprender el texto debemos estudiar dónde aparecen y qué relaciones mutuas se establecen”* (p.370), es así que dentro de este análisis se incluyó dicha perspectiva, puesto que dentro de los ejes temáticos el uso de ilustraciones se hace para ejemplificar las adaptaciones de ciertos organismos.

Para el estudio de las imágenes se pueden dar dos tendencias que es el estudio formal y el semántico (Perales & Jiménez, 2002). Ellos mencionan que, el primero concierne a el estudio *“sobre las características particulares de cada ilustración o atendiendo también a la relación entre el texto y las ilustraciones”* (p. 370), y, el segundo se fundamenta en qué significado puede tener para el lector. Dentro de este estudio sólo se utilizó el aspecto formal, que según los resultados sólo se usan las imágenes para la ejemplificación del concepto adaptación, se les hace pie de imagen, y este se relaciona con el desarrollo teórico expuesto, para nominar el organismo utilizado para el ejemplo y en algunos casos, se dicen también sus características, para hacer explícito el ejemplo.

Algunos usos de las ilustraciones se relacionan también en el momento de plantear ejercicios, todos ellos para que se les asignen características a los organismos, se relacionen organismos con un tipo de ecosistema y, para relacionar en algunos casos el ejemplo de radiación adaptativa, presentando en este caso el dibujo de las diferencias en tamaños de picos y tipo de alimento. No es posible para este estudio mostrar los casos mencionados, ya que por parte de las dos editoriales que permitieron el desarrollo de este, se llegó al acuerdo de no reproducir total ni parcialmente los libros de texto usados.

Hay otros casos, por ejemplo, en el uso de algunas fotografías en las que pareciese que le dieran un uso decorativo más que informativo, ya que sólo se dice al mostrar la foto de una ballena, que esta está adaptada para vivir en el mar, aunque esta afirmación es correcta, pareciese que, si los estudiantes vieran la ballena, estos la fueran a asociar a

otro ambiente, puesto que la imagen la está mostrando dentro del agua, en tal caso este pie de imagen pareciera estar de más. Aunque los pie de imágenes se hacen necesarios para correlacionar la ilustración con el desarrollo teórico, puesto que estos guían a los estudiantes en la representación de los organismos que se mencionan, a lo cual, se hace necesario destacar más ese espacio, no en el aspecto ilustrativo, sino en cuanto al uso del tema.

Se destaca principalmente dentro de este análisis un señalamiento claro, en el que la omisión de tablas y graficas es evidente, en los textos analizados, pareciera que no se ve la necesidad de dicho tipo de ilustraciones, aunque desde este estudio tampoco se hace claro hasta que punto se hace relevante o no su uso, simplemente se trató de responder si se encontraban o no.

CONCLUSIONES:

- El análisis de texto realizado permitió ver cuáles son los modos en que se ha hecho el proceso de transposición didáctica del concepto Adaptación Biológica de una manera clara y concisa, mediante el cual se ha establecido que dicho concepto se asocia principalmente con el Modelo Evolutivo, pero aun se maneja con poca profundidad en la mayoría de textos, porque se establece simplemente como una sumatoria de características que permiten a los organismos mantenerse dentro de determinados ambientes. Aún en algunos de ellos no se hace importante su relación con el proceso de Selección Natural, pues no hay tendencia en demostrar cómo se establecen dentro de las poblaciones las adaptaciones.
- El manejo disciplinar del concepto dentro de los ejes temáticos Ecosistemas y Evolución Biológica, es poco apropiado en la mayoría de los textos, puesto que aun se siguen mostrando rasgos teleológicos que procuran la intencionalidad y finalidad, lo que le resta a dichas temáticas y al concepto central de esta investigación, su estatus de principio natural, que no persigue ni pretende tener una direccionalidad hacia mejores óptimos para los ambientes y las especies.
- El uso de ejemplificaciones para el concepto Adaptación Biológica en la muestra de textos analizados se enmarca en el programa Adaptacionista, porque al señalar las características estructurales, comportamentales y funcionales de los organismos, pareciese que se afirma la existencia de éstas únicamente en función de su ventaja adaptativa. Hecho que repercute en que se den concepciones erróneas que limitan la existencia de un organismo simplemente si posee las características necesarias para mantenerse dentro de ciertos ambientes, dejando de lado el criterio de ser consideradas unidades integrales orgánicas.
- El uso de procedimientos, dentro del desarrollo del concepto Adaptación Biológica, se resume al uso de “preguntas problema” e “investigaciones”, donde las primeras, se refieren a aplicar el concepto trabajado a una situación particular, sin la necesidad de buscar un fundamento teórico más allá del expuesto en la unidad, el segundo, consta de realizar búsqueda de información relacionada con el tema, puesto que desde el análisis de los textos, no se dan situaciones problema descritas en apartados anteriores, tampoco se recurre a diseños experimentales de campo o de laboratorio. Lo que se relaciona con un tipo de Aprendizaje por asociación, donde el repaso, se

constituye como finalidad, ya que emplea técnicas como repetir, subrayar, copiar, Coll & Valls, (1992, p. 90),.

- El uso de los contenidos actitudinales dentro de los textos analizados, evidencias que la mayoría fomentan esas situaciones que permiten la formación de personas integrales dentro del ambiente escolar, siendo para ello útil esas estrategias como el hecho de socializar lo aprendido, puesto que esta es una forma de confrontar como el educando respeta, valora y juzga a los demás y hasta si mismo, así como el hecho de interiorizar y ser consiente de los procesos que lleva a cabo a medida que aprende.
- Aunque en el uso de ayudas visuales sólo se fomenta en general el uso de dibujos, es conveniente recurrir a otros tipos de imágenes que así como son buen ejemplificador, pretenden ser un buen recurso que permita moldear esos imaginarios que tienen los educandos de ciertas situaciones, y es más se puede contextualizar y acercar a la realidad esos elementos de conocimiento que se dan a conocer.

BIBLIOGRAFIA

1. **Alzate M.** (2000). El texto escolar como instrumento pedagógico: Partidarios y detractores. [versión electrónica]. *Revista de Ciencias Humanas*. UTP. Pereira, Colombia. Extraído el 20 de Septiembre, 2009. De <<http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev21/alzate.html>>
2. **Begon, M. Harper, J & Townsend, C.** (1999). *Ecología, individuos, poblaciones y comunidades*. (3ª ed.) Barcelona. Ed. Omega. Pp. 1172
3. **Bunge, M.** (1999). *La ciencia, su método y su filosofía*. Santafé de Bogotá. Editorial Panamericana. Pp. 138
4. **Cajas, F.** (2001). Alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 19 (2), 243-254
5. **Colombia**, Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Bogotá. Pp. 48
6. **Colombia**, Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Serie lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Bogotá. Pp. 181
7. **Coll, C.; Pozo, J.; Sarabia, B. & Valls, E.** (1992). *Los contenidos en la Reforma: Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. (2ª ed.). Colombia. Ediciones Santillana S.A. Pp. 202
8. **Cordero, A.** (1999). Adaptación, Selección Natural y la falacia de "la supervivencia de la especie" [versión electrónica] *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 26: 613-617. Extraído el 25 de Mayo, 2009. De: <<http://ecoevo.uvigo.es/adapta.html#Maso>>
9. **Curtis, H. & Barnes, S.** (2000). *Biología*. (6ª ed.). Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana. Pp.1496.

10. **De La Gándara, G; Gil, Q. & Sanmartí, N.** (2002). Del modelo científico de «Adaptación Biológica» al modelo de «Adaptación Biológica» en los libros de texto de enseñanza secundaria obligatoria. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. 20 (2). 303-314
11. **Gil, D.; Furió, M.; Valdéz, P.; Salinas, J; Martínez Torregrosa, J.; Guisasola, J; González, E; Dumas, A; Goffard, M.; Y Pessoa De Carvalho, A.** (1999). ¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de trabajos prácticos? *Revista Enseñanza de las Ciencias*. 17 (2): 311-320.
12. **Gould, S. & L. Richard.** (1983). La adaptación Biológica. [versión electrónica]. *Mundo Científico*, Vol. 3. Nº 22. 1-16. Extraído el 30 de Marzo, 2009. De <<http://www.scribd.com/doc/6883251/Gould-Stephen-Jay-Lewontin-Richard-La-Adaptacion-Biologica>>
13. **Hoyos, C.** (2000). Un modelo para investigación documental. Guía teórico-práctica sobre construcción de Estados de arte, con importantes reflexiones sobre investigación. Medellín: Señal Editora.
14. **Jessup, M. & Pulido, R.** (2003). La Resolución de Problemas como estrategia de Educación en Ciencias Naturales. *Revista de Educación y Formación del Pensamiento Científico*. Cátedra ICFES, Agustín Nieto Caballero. Universidad del Valle. 137-136
15. **Rodríguez, C. I.** (2005). Técnicas de investigación documental. México: Editorial Trillas, S.A.
16. **Soler, M.** (2002), Capítulo 1: La Evolución Y La Biología Evolutiva, En *Soler, Manuel (Coord.). Evolución: La base de la Biología*. (Pp. 21-26). España. Editores Proyecto Sur.
17. **Valbuena, E.** (2007). El conocimiento didáctico del contenido Biológico: estudio de las concepciones Disciplinarias y didácticas de futuros Docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia). [versión electrónica]. Memoria para optar al Título de Doctor. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad De Educación. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España. Ps. 633. Extraído el 12 de Abril, 2009. De <<http://eprints.ucm.es/7731/1/T30032.pdf>>

ANEXO 1

RESULTADOS CONTENIDO CONCEPTUAL

	LIBRO	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	
	CRITERIO																			
Conceptuales	Coherencia: Contenido vs. Objetivos generales y específicos.	Si	Si	Si																
	Articulación Conceptual	Si	Si	Si																
	Manejo Conceptual	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	
	Relaciones con la naturaleza de la ciencia. Modelo Evolutivo ó Fisiológico	M E	ME	ME	ME															
	Relación Teoría-Problemas: Programa adaptacionista-ejemplificaciones	Si	Si	Si	Si															
	Coherencia lógica del texto	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Lenguaje	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

	LIBRO	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12
--	-------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----

	Coherencia Contenidos Conceptuales vs. Procedimientos	Si																	
--	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Tabla 2 Recopilación de Resultados Contenido Conceptual en libros de Ciencias Naturales de 6º Y 9º grados de E-B

RESULTADOS CONTENIDO PROCEDIMENTAL

		CRITERIO																		
Procedimentales		Refuerzos didácticos	No																	
		Coherencia lógica del texto	No	Si	No	No	No	No	Si	Si										
		Lenguaje	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Tipo de actividades	Actividades de lápiz y papel: preguntas problema, ejercicios cual/cuan.	Pp																	
	Actividades experimentales: experimentos cual/cuan. Investigaciones	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	

Tabla 3. Recopilación de Resultados Contenido Procedimental en libros de Ciencias Naturales de 6° Y 9° grados de E-B

RESULTADOS CONTENIDO ACTITUDINAL

	LIBRO	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	B 1	B 2	B 3	B 4	B 5	B 6	B 7	B 8	B 9	B 0	B 1	B 1 2
	CRITERIO																		
	Motivación	No	Si	No	No	No	No	Si	Si										

Actitudinal	Actividades y desarrollo de la creatividad	N o	N o	N o	N o	N o	N o	N o	N o	N o	N o	N o	N o	N o	N o	N o	No	No	No	
	Socialización y personalización	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
	Ilustraciones y material didáctico:	Fotografías	N o	N o	Si	Si	Si	Si	N o	N o	Si	Si	Si	Si	N o	N o	Si	Si	No	No
		Gráficas	N o	No	No	No														
		Tablas	N o	No	No	No														
		Dibujos.	Si	Si	Si	Si														
Coherencia lógica del texto de los pie de imágenes	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si		

Tabla 4 Recopilación de Resultados Contenido Actitudinal en libros de Ciencias Naturales de 6º Y 9º grados de E-B

Convenciones: ME: modelo evolutivo. A: apropiado. Pp: preguntas problema. I: inapropiado. I: Investigaciones.

**ANEXO 2
CATEGORIZACION CONTENIDO CONCEPTUAL**

CONCEPTOS RELACIONADOS	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12
Evolución Biológica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Selección Natural	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Genética	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+
Reproducción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+
Radiación Adaptativa	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Epigenética	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ecotipos	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+
Tiempo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ecosistema/Ambiente	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fenotipo vs. Genotipo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+: Se menciona -: No se menciona																		

Tabla 5 Categorización conceptual en relación a los conceptos más cercanos a la Adaptación Biológica