



Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental



Universidad del Tolima
Facultad de Ciencias de la Educación
Licenciatura en Educación Básica con énfasis
en Ciencias Naturales y Educación Ambiental
Revista Do-Ciencia - Ibagué - Tolima - Colombia
Número 3. 2015. pp. 1-60 ISSN: 2346-2728

JOSÉ HERMAN MUÑOZ ÑUNGO
Rector

FRANCISCO ANTONIO VILLA NAVARRO
Vicerrector Académico

ANDRÉS FELIPE VELÁSQUEZ MOSQUERA
Decano Facultad de Ciencias de la Educación

ARLINTON MORENO MURILLO
Unidad Académica

CONSEJO DE FACULTAD

Andrés Felipe Velásquez Mosquera - *Decano Facultad de Ciencias de la Educación.*

Arlinton Moreno Murillo - *Director Unidad Académica.*

Nelson Enrique Barragán Alarcón - *Director del Departamento de Psicopedagogía.*

Sandra Patricia Lastra Ramírez - *Directora del Departamento de Español e Inglés.*

Carlos Mario Torres Ramírez - *Director Licenciatura en Ciencias Sociales.*

Ovimer Gutiérrez Jiménez - *Director Licenciatura en Matemáticas.*

Diego Enrique Cárdenas Urquiza - *Director Licenciatura en Inglés.*

María Cristina Barrero Sáenz - *Directora Licenciatura en Lengua Castellana.*

Felipe Mauricio Pino Perdomo - *Director Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.*

Pedro Ignacio Hernández Colina - *Director Licenciatura en Educación Física, Deportes y Recreación.*

Jhon Jairo Rojas - *Coordinador Especialización en Pedagogía.*

Constanza Palomino Devia - *Directora Maestría en Educación.*

Ángela Yiceli Castro Garcés - *Directora Maestría en Didáctica del Inglés.*

María Nur Bonilla Murcia - *Directora Maestría en Educación Ambiental.*

Miguel Ernesto Villarraga Rico - *Representante profesoral.*

Guillermo Rojas - *Representante de egresados.*

ISSN: 2346-2728

Director-Editor

Felipe Mauricio Pino Perdomo

Coordinador editorial

Carlos David Leal Castro

Comité editorial

Gina Constanza Quintero Aldana

Ivonne Caviedes Giraldo

Jaime Orlando Peña Serrato

Diseño y diagramación

Colors. Editores

Periodicidad

Anual

Tiraje

500 ejemplares

Corrección de estilo

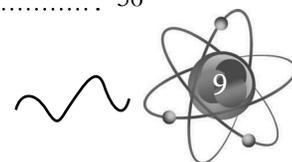
Carlos David Leal Castro

Las opiniones contenidas en los artículos de esta revista no comprometen al programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad del Tolima. Estas opiniones son responsabilidad de los (las) autores (as) dentro de los principios democráticos de cátedra libre y libertad de expresión. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos para fines académicos, citando la fuente y el autor debidamente. Para comunicarse con la revista puede escribir a la cuenta de correo electrónico do-ciencia@ut.edu.co



TABLA DE CONTENIDO

Editorial	10
<i>Felipe Mauricio Pino Perdomo</i>	
Presentación	11
<i>Andrés Felipe Velásquez Mosquera</i>	
1. La configuración didáctica de Edith Litwin	13
<i>Gina Quintero Aldana</i>	
2. Las estrategias para la enseñanza de las Ciencias Naturales desde espacios no convencionales	17
<i>William Ceballos Salazar, Daniela Correa Carmona, Santiago Pérez Tamayo</i>	
3. La importancia de la investigación sobre concepciones de Educación Ambiental en estudiantes de licenciaturas en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales en el país	22
<i>Felipe Mauricio Pino Perdomo</i>	
4. Asunción de la ciencia como producto humano y cultural: un desafío en la formación de profesores de ciencias	26
<i>Yesenia Quiceno Serna</i>	
5. Análisis pedagógico del uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales	30
<i>Jhonathan Darío Charry Herrera</i>	
6. Los procesos de enseñanza y aprendizaje en las Ciencias Naturales transversalizados por las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)	33
<i>Claudia María Atehortúa Ortiz, Gustavo Adolfo Bonilla Pérez</i>	
7. Emoción y aprendizaje: ¿cómo condicionan las emociones el proceso de aprendizaje?	36
<i>Daniel Eduardo Salguero Barrero</i>	
8. Comparación de abundancia de mariposas diurnas entre el Páramo de Belmira y el Alto de San Miguel	39
<i>Emma Lucía Úsuga Graciano, Yesica Paola Mosquera Benítez</i>	
9. Neuroeducación en las aulas de clase	43
<i>Lina Vannesa Mayorga Páramo</i>	
10. Apropiación de una cultura científica para la ciudadanía responsable: un propósito urgente en el contexto colombiano	46
<i>James Stevan Arango Ramírez</i>	
11. Enseñar no es sólo transferir conocimientos	50
<i>Adriana Carolina Herrera López, Lenny Johanna Villa Hurtado</i>	
12. Horizontes ortográficos	53
<i>Johanna Carolina Lozano Cardozo</i>	
13. Frases Con-Ciencia	56



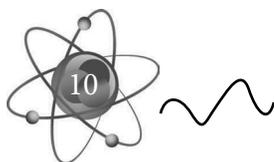
Editorial

Repensar la labor docente no es un ejercicio nuevo desde la academia, particularmente desde las facultades de educación. De hecho, Rafael Flórez Ochoa (1994) en su texto *Hacia una Pedagogía del conocimiento* identificó algunas características de lo que él mismo denominó un docente no inteligente. Tales características incluyen el tradicionalismo, la falta de apropiación de pensamiento científico, las imposiciones culturales en el aula, las respuestas rutinarias y estereotipadas, la rigidez en la elaboración del conocimiento, la espera de una respuesta mal llamada siempre “adecuada”, la relevancia de lo irrelevante, la medición con igualdad y sin equidad, y la falta de interés por generar nuevos conocimientos. Sin embargo, su crítica reflexiva también propone un docente investigador, propositivo, dinámico, preparado, que escriba sus experiencias y las materialice en parte del corpus teórico de la pedagogía, un docente que conozca la disciplina que imparte, pero que también sea capaz de realizar una adecuada transposición didáctica, que sea consciente que cada contexto y cada estudiante, es un universo que se apropia del conocimiento de diversas maneras y a su propio ritmo. Es pues el momento de repensar cuál docente se está formando en las facultades de educación actualmente.

En este repensar de la labor docente no se puede dejar de lado el contexto político. Luego de más de dos décadas del nacimiento de la Ley General de Educación se hace necesario reflexionar sobre lo sucedido en más de 20 años, puesto que ha pasado la educación de objetivos a logros e indicadores y ahora a competencias, se ha tenido una revolución educativa que ubicó infraestructura escolar en los lugares más alejados de las zonas rurales en el afán de cumplir con políticas de cobertura, pero con austeras condiciones de calidad. El decreto 1278 de 2002 dividió la unidad laboral docente en las instituciones y, finalmente, los procesos de inclusión en el aula sin acompañamiento o formación del docente, e instituyó la implementación de la jornada única sin garantías alimentarias para la población escolar. Esto muestra la existencia de políticas públicas que desconocen las realidades escolares. Ahora pues, la imposición gubernamental del Artículo 222 del Plan Nacional de Desarrollo con respecto a la acreditación de alta calidad de todas las licenciaturas en el país en un plazo perentorio de dos años, debe ser asumida como una oportunidad de mejora del quehacer docente que nuevamente nos introduce en un bucle del repensar la labor docente desde las facultades de educación, asumiendo los retos y respondiendo sobre la marcha, siempre con la esperanza de que el orden de la elaboración de políticas educativas algún día se invierta y de que sean la pedagogía y sus actores quienes digan a la política qué legislar en la educación y no la política desde sus visiones externas la que diga a la pedagogía cómo educar la sociedad colombiana.

Felipe Mauricio Pino Perdomo

*Director de Programa, Licenciatura en Educación Básica
Con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental*



Presentación

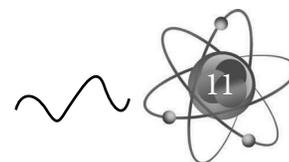
Con la entrega de este número de la presente revista se desean difundir los aportes de nuestra comunidad académica de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad del Tolima en diversas temáticas, de acuerdo con los saberes (pedagógicos, disciplinares, académicos) de la(s) licenciatura(s). Debe decirse que la presente revista surge en un complejo momento histórico-cultural que atraviesa nuestra alma máter, en el marco de procesos obligatorios de acreditación de alta calidad que son impuestos por parte del Ministerio de Educación Nacional (MEN), desconociendo la situación económica por la cual atraviesa la universidad pública colombiana.

Las facultades de educación del país agremiadas en la Asociación Colombiana de Facultades de Educación (ASCOFADE), integrada por 89 Facultades de Ciencias de la Educación de diferentes universidades públicas y privadas del país, así como un considerable número de académicos de varias universidades del país, han llamado la atención al MEN sobre los inconvenientes que para dichas facultades de educación se generan por la acelerada promulgación y aplicación casi inmediata de las normas referidas a procesos de acreditación de alta calidad de las licenciaturas, normas tales como el Decreto 2450 del 17 de diciembre de 2015. Por medio de éste se reglamentan las condiciones de calidad para el otorgamiento y la renovación del registro calificado de los programas académicos de licenciatura y los enfocados a la educación. A éste se adiciona el Decreto 1075 de 2015, único reglamentario del Sector Educación, y la Resolución Ministerial 2041 del 3 de febrero de 2016, por la cual se establecen las características específicas de calidad de los programas de Licenciatura para la obtención, renovación o modificación del registro calificado.

La comunidad académica de las facultades de educación del país lamenta que el MEN haya dado tan poca participación en las consideraciones de las normas en mención, teniendo en cuenta que estas tocan temas sensibles para las licenciaturas dentro de los cuales se hallan la práctica pedagógica y educativa, la investigación, distribución de créditos académicos, denominación de los programas de licenciatura(s), modalidades (presencial, virtual y a distancia), bilingüismo, acreditación de alta calidad y los requisitos para los (las) docentes formadores (as). Es importante destacar que estas normas expedidas de forma acelerada para obligar la acreditación de alta calidad, específicamente en lo concerniente a créditos académicos, la distribución de contenidos curriculares y competencias del educador, van en contravía de la autonomía universitaria contemplada en el Artículo 69 de la Constitución Política de Colombia y en el Artículo 28 de la Ley 30 de 1992.

Frente al panorama de la acreditación de alta calidad que es obligatoria para las licenciaturas de todo el país, las revistas de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad del Tolima se convierten en un espacio de difusión para que estudiantes, profesores(as) y demás miembros de la comunidad académica transiten por el sendero de la escritura académica, compartiendo reflexiones y experiencias de aula, resultados de investigación, cultura, arte u otro tipo de informes que propendan por la formación integral con calidad y el desarrollo del pensamiento crítico.

Andrés Felipe Velásquez Mosquera
Decano, Facultad de Ciencias de la Educación



La configuración didáctica de Edith Litwin

Gina Quintero Aldana*

Resumen

Este artículo presenta la síntesis de las ideas centrales del libro *Las Configuraciones Didácticas* de Edith Litwin, publicado en 1997. En él la autora plantea el concepto de configuración, lo caracteriza y lo clasifica. Dada la importancia que tiene para el maestro el hecho de reflexionar sobre su práctica pedagógica, abordar este concepto y sus implicaciones se hace imperativo en especial para el docente universitario.

El concepto

El objeto de estudio de la didáctica son las prácticas de enseñanza. Dichas prácticas toman formas determinadas, de acuerdo con la intención del docente. La noción de configuración didáctica propuesta por Litwin (1997) resulta útil para comprender este asunto por cuanto define la configuración didáctica como “la manera particular que despliega el docente para favorecer los procesos de construcción de conocimiento” (1997, p. 97) o como “un particular entretelado desarrollado por los docentes para abordar la enseñanza de su campo disciplinario con el objeto de favorecer procesos comprensivos” (1997, p. 97). Esta noción surgió como un constructo interpretativo alternativo para el análisis de las prácticas de enseñanza de las Ciencias Sociales en la universidad, en el desarrollo de un trabajo orientado hacia la identificación de clases cuyas estructuras didácticas favorecieran la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes.

Se puede plantear entonces que una configuración es la ‘forma’ particular que toma la práctica de enseñanza o la manera en que el docente implementa la práctica, pues Litwin señala que “en las configuraciones didácticas el docente despliega y organiza la enseñanza de los contenidos en un especial entramado de distintas dimensiones” (1997, p. 98), es decir, que una configuración didáctica “genera formas peculiares de práctica en lo que respecta a la enseñanza y la manera como cada docente la organiza y lleva a cabo” (1997, p. 98).

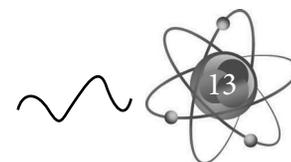
La autora también señala que una configuración didáctica implica

una construcción elaborada en la que se pueden reconocer los modos como el docente aborda múltiples temas de su campo disciplinar y que se expresa en el tratamiento de los contenidos, su particular recorte, los supuestos que maneja respecto del aprendizaje, la utilización de prácticas metacognitivas, los vínculos que establece en la clase con las prácticas profesionales involucradas en el campo de la disciplina de que se trata, el estilo de negociación de significados que genera, las relaciones entre la práctica y la teoría que incluyen lo metódico y la particular relación entre el saber y el ignorar (Litwin, 1997, p. 97).

Litwin destaca que la consideración por parte del docente de este tipo de aspectos podría revelar su clara intención de enseñar, su interés por promover en los estudiantes la comprensión y construcción del conocimiento. Este planteamiento permite a la investigadora diferenciar las configuraciones didácticas de las no didácticas, puesto que en estas últimas no se consideran los procesos de aprendizaje de los estudiantes y, por tanto, podrían implicar únicamente la exposición de temas. Puede derivarse entonces que una configuración es el modo particular como que un docente desarrolla su práctica de enseñanza y que sólo puede calificarse como didáctica en la medida en que evidencie el interés por favorecer el aprendizaje constructivo de los alumnos. Esto explica que Litwin denomine “configuraciones deficientes” o “incorrectas configuraciones didácticas” a aquellas que, de acuerdo con su análisis, quedan definidas por la existencia de un patrón de mala comprensión.

Es importante señalar que aunque una determinada configuración didáctica da cuenta de las particularidades de un docente, también da muestra del carácter particular de abordaje de un campo disciplinar determinado, pues las características propias de una disciplina dan lugar a ciertas formas

* Grupo de Investigación Lingua. lingua@ut.edu.co. Universidad del Tolima



de prácticas de enseñanza que no necesariamente resultan pertinentes para otros campos del saber. Así mismo, una configuración didáctica constituye la expresión de la experticia y la experiencia docente, tanto en lo relativo al dominio del contenido como a la manera en que el docente implementa la práctica en un determinado contexto institucional, por lo cual no puede constituirse en un modelo a aplicar por otro, para otro contenido o para otro contexto.

Litwin explica que en las configuraciones didácticas el profesor organiza la enseñanza de los contenidos en un especial entramado que involucra distintas dimensiones. Por ello, podría o no reconocerse en uno en particular ciertos tipos de preguntas, determinados procesos reflexivos por parte de los profesores o estudiantes y la utilización de prácticas metacognitivas que los explicitan, rupturas con los saberes cotidianos o referencias a un nivel epistemológico, entre otros. Al estudiar una práctica de enseñanza pueden identificarse estas y otras dimensiones de análisis superpuestas en una urdimbre que no es pertinente desanudar, lo cual da lugar al constructo de la configuración didáctica.

Durante su investigación, Litwin identificó ocho configuraciones didácticas en la clase universitaria; sin embargo, reconoce que es posible identificar otras y que suele tener lugar el entrecruzamiento entre algunas de ellas. La investigadora afirma que, en todas las configuraciones que reconoce como inscritas en la buena enseñanza, “la práctica trasciende el mismo campo porque da cuenta de una construcción social en un aquí y ahora, en un docente preocupado porque todos los procesos comprensivos que genera se enmarquen en una práctica social democrática” (1997, p. 45).

Las ocho configuraciones identificadas por Litwin se organizan, a su vez, en tres categorías: Secuencia progresiva no lineal, el Objeto paradigmático, y las Narrativas meta analíticas. Dentro de las denominadas secuencias progresivas no lineales se identifican cuatro configuraciones a saber:

1. Secuencia progresiva no lineal con estructura de oposición: se trata de una clase en la que se visibiliza el modo de pensamiento del docente en relación con un tema en controversia, de modo que durante ella argumenta su posición. Litwin señala que la oposición que plantea el profesor ante un asunto en su clase no es dogmática, sino una posición problematizadora, y agrega que “la oposición en la buena enseñanza es

crítica y analítica” (1997, p. 22). Sin embargo, la investigadora advierte que frente a esta manera de proceder del profesor, los estudiantes podrían entender su posición como un dogma.

2. Secuencia progresiva no lineal con pares conceptuales antinómicos: esta configuración se caracteriza porque en el transcurrir de las clases se van planteando posiciones antinómicas respecto de conceptos que interesa contraponer para su distinción. En cada bloque de la clase en la que se identifica esta configuración, separado por las antinomias, se reconstruyen saberes previos y son los pares los que facilitan la progresión temática.

3. Secuencia progresiva no lineal con descentralizaciones múltiples por ejemplificación: en ésta, el docente va desarrollando el tema objeto de la clase y presenta de manera continua ejemplos y contraejemplos que ayudan a enriquecer el asunto abordado. Este modo de proceder provoca descentralizaciones por cuanto genera ópticas de abordaje desde diferentes teorías y ejemplificaciones también de distinto tipo. Litwin ilustra al respecto y resalta que la clase, objeto de esta configuración, favoreció significativamente la participación de los educandos.

4. Secuencia progresiva no lineal con descentralizaciones múltiples por invención: igual que la configuración anterior, se caracteriza por un sistema de descentralizaciones múltiples, pero se diferencia de la misma porque incorpora una nueva dimensión. La investigadora señala que esta configuración revela las capacidades de un docente investigador, esto es, un creativo que puede comunicar sus ideas de modo que expresan la riqueza de su pensamiento.

Otro grupo de configuraciones se estructura bajo el nombre de *Objeto paradigmático*. Éste se comprobó en clases que se organizaron alrededor del abordaje central de una disciplina en particular; ellas son: la obra, el experimento y la situación o caso problema. A continuación se explican:

5. La obra se identificó tomando como ejemplo una clase de Teoría y Crítica Literaria. Según lo expresa la autora, la docente anuncia el propósito de la asignatura: brindar un panorama actualizado de las corrientes y las tendencias que se encuentran en debate, y en forma práctica enseña a analizar



un texto. Este ejemplo de configuración didáctica centrada en la obra como objeto paradigmático fue planteado para mostrar el proceso transparente de las excepciones y los límites de las lecturas paradigmáticas.

6. *El experimento* se identificó en una clase de Psicología en la que la docente aborda el tema del aprendizaje desde la perspectiva de la Psicología genética. Litwin sostiene que esta configuración, al igual que la organizada en torno a una obra paradigmática, favorece la participación de los estudiantes. Se asume también que cuando se generan nexos con la realidad, así sean lecturas, experiencias, casos, éstos promueven y favorecen las participaciones de los estudiantes.
7. *La situación o caso problema*. Esta configuración no fue encontrada a partir de la investigación sino que surgió a través de analizar una clase de la Maestría en Didáctica en Buenos Aires. De igual manera, conviene señalar que esta configuración no fue validada por el profesor. No obstante, la comparación con el resto de sus clases permitió reconocer la estructura y la configuración de la misma.

Según la autora, el docente analiza la empresa Channel One como un caso paradigmático, simbólico y poderoso de la transformación social de las ideas sobre lo público, lo privado y sobre la escolarización en sí misma. Se trata de una empresa que produce un noticiero de actualidad diaria destinado a los adolescentes. Se compone de diez minutos de noticias y dos de avisos publicitarios de toda índole. Este ejemplo se presenta como una política educativa donde el director se compromete a que los alumnos observen la programación. La clase le permite al docente hacer explícitos varios conceptos tales como Estado débil, racionalidad económica, el individuo como consumidor postmoderno y no como integrante de organizaciones, la escuela como empresa con audiencia cautiva y el educando como consumidor, entre otros. Todos estos conceptos son reconceptualizados a la luz de la empresa Channel One, seleccionada como caso paradigmático en el que se evidencian todos los conceptos.

De acuerdo con Litwin, los tres objetos paradigmáticos mencionados se constituyen en clases polémicas pero muy atractivas, las cuales generan profundas

reflexiones, se presentan como excepcionales y son demostrativas de productoras de conocimiento original y ampliamente versado.

Es conveniente señalar que Litwin plantea la necesidad de continuar la búsqueda y el análisis de las prácticas de enseñanza de los distintos campos disciplinares, para encontrar otras recurrencias que contribuyan a definir de modo sustantivo buenas configuraciones, entendiendo por ellas las favorecedoras de comprensiones genuinas, de la asunción democrática de roles, del respeto por el otro y por la diferencia, del pensamiento pluralista y de la construcción social del conocimiento.

A modo de conclusión

Justo es decir que la configuración didáctica se inscribe en un campo de reflexión sin el cual los procesos de enseñanza y aprendizaje perderían todo sentido. El anterior planteamiento se aclara porque la investigadora se refiere a la capacidad del docente de pensar integralmente todos los elementos que están en juego en el aula para dimensionarlos con miras a un objetivo específico: el estudiante y las formas en que aprende. Así, el estudiante adquiere especial dimensión en la medida en que se convierte en protagonista y entra a participar en las transacciones de sentido, el cual ya no funciona con base en la verticalidad y jerarquía de quien enseña.

Así las cosas, como bien lo plantea Litwin, la configuración didáctica hace referencia a una manera singular de abordar los campos disciplinares, en tanto estimula diversos modos de llevar a cabo la práctica en lo que respecta a las formas de enseñanza y a los modos como el docente las organiza y ejecuta, inscribiéndolas efectivamente en los entornos institucionales. En este orden de ideas, las asignaturas y sus contenidos se ven en un constante proceso de *dinamización* ya que se llevan a cabo análisis e interpretaciones que van siempre a retroalimentar las experiencias y los conceptos que subyacen en la enseñanza y aprendizaje.

Por otra parte, la configuración didáctica representa la síntesis más elaborada de lo que podría significar la labor docente. En ella participan dos elementos sustanciales: el dominio cierto y efectivo de los contenidos, y la capacidad de comunicarlos exitosamente por medio de una propuesta que no comporta un esquema cerrado y rígido, sino, por el contrario, una estructura dinámica y multiforme de aprendizaje. Lo que significa que en

las configuraciones didácticas el docente despliega y organiza la enseñanza de los contenidos en un especial entramado de distintas dimensiones, de tal forma que tal vez se pueden identificar elementos como “tipos de preguntas, procesos reflexivos por parte de los docentes o los alumnos, y la utilización de prácticas metacognitivas que los explicitan, rupturas con los saberes cotidianos, recurrencias al oficio o profesión del campo disciplinar de que trata, entre otros” (Litwin, 1997, p. 56).

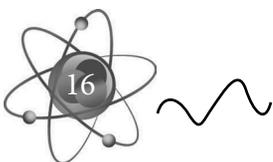
Lo anterior explica que es la práctica (sus circunstancias factuales, sus emergencias conceptuales y epistemológicas) la que a través de su desarrollo produce las especificidades. Una vez sometidas a

la reflexión y a la abstracción, las especificidades generarán las nociones y conceptos que conformarán la configuración didáctica, la cual siempre tiene como base el quehacer del aula.

Finalmente, se evidencia que la práctica se encuentra profundamente hermanada con la configuración didáctica, por no decir que definida. Sin embargo, esto sólo será posible si el docente asume la responsabilidad de abordar su trabajo como un todo reflexivo, en el que cada experiencia y rasgo particular es susceptible de convertirse en terreno para la abstracción y la conceptualización, las cuales redundarán en el enriquecimiento práctico de su aula de clase.

REFERENCIAS

Litwin, E. (1997). *Las configuraciones didácticas*. Argentina: Paidós.



Las estrategias para la enseñanza de las Ciencias Naturales desde espacios no convencionales

William Ceballos Salazar*
 Daniela Correa Carmona*
 Santiago Pérez Tamayo*

*Una escuela abierta para salir a visitar museos, talleres, teatros, parques...
 Una escuela en la cual la sorpresa, la propuesta que está por llegar, seguramente
 serán interesantes porque entrañaran algo nuevo por descubrir, por conocer, por
 aprender, mucho por disfrutar y aventuras inéditas en las cuales participar.
 (Waidler, 2012, p. 7).*

Resumen

El presente artículo da a conocer algunas estrategias pedagógicas para la enseñanza de las Ciencias Naturales en espacios no convencionales, reconociendo la importancia de hablar de ciencias desde otros espacios y el valor educativo que esto brinda para el fortalecimiento de procesos de enseñanza y aprendizajes significativos para cualquier tipo de población. Es a su vez, una invitación para los maestros a la transformación del aula de clase en espacios que trasciendan las fronteras y hagan del contexto un lugar para aprender.

Palabras clave: enseñanza, aprendizaje, espacios no convencionales, Ciencias Naturales, estrategias pedagógicas y didácticas.

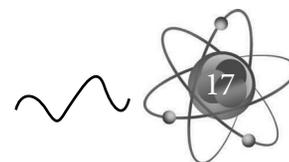
En las últimas décadas el aspecto científico ha adquirido gran importancia debido a su contribución con el desarrollo tecnológico y social, además que le ha permitido al hombre conocer más sobre él como sujeto y el mundo, razón por la cual se realizan grandes esfuerzos para motivar a los estudiantes hacia el aprendizaje de las ciencias, esta labor en su gran mayoría -es realizada en las aulas de clases, sin embargo, es posible evidenciar que dicha actividad presenta una serie de obstáculos determinados por la apatía hacia el saber científico, entre otros. Subyace a esta premisa la pregunta, ¿por qué los niños no quieren ser científicos? Con referencia a esto Michio Kaku (2013) en una entrevista enuncia que:

Nacemos científicos, cuando nacemos nos preguntamos por lo que pasa ahí afuera, comenzamos por preguntarnos por el sol, la vida, las estrellas, que hace los océanos y el clima, nacemos científicos y luego, algo pasa, lo que tenemos: son los “años peligrosos”, estos son la escuela primaria y secundaria, es ahí cuando literalmente aplastan tu curiosidad (Min. 0:15).

Mickio Kaku no es pedagogo, sin embargo, es capaz de observar un gran error en la educación, la muerte de la curiosidad, pero ¿por qué se muere?, esto se debe a que en algunos maestros predomina la idea de la ciencia como un derivado de los hechos, que conlleva a enseñar las Ciencias Naturales, por medio de teorías y datos que deben ser memorizados en total perfección, esto presumiría ver la ciencia desde lo objetivo, lo absoluto, que deja por fuera al sujeto.

En el sentido, buscando intervenir en la problemática encontrada se propone enseñar las Ciencias Naturales desde espacios no convencionales, esto implica hablar de una interculturalidad, la enseñanza de la ciencia no se puede desprender del contexto socio-cultural, puesto que queda sin sentido, la pedagogía es un acto intercultural, sin embargo, cuando nos referimos a espacios no convencionales, hablamos de una estrategia didáctica, basada en la reflexión de una mejor comprensión de los diferentes campos del saber, al relacionar el conocimiento con la experiencia. Desde la implementación de un campo de acción común para el estudiante, en donde se

* Estudiantes de Licenciatura en educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad de Antioquia. Correo de contacto santiago1115@hotmail.es a



pueda fomentar un proceso educativo más completo y autónomo.

La enseñanza de las Ciencias Naturales desde espacios no convencionales resulta como un proceso enriquecedor, debido a que se confrontan la validez o falsedad de los enunciados desde la observación de los hechos. La implementación de los espacios no convencionales en la enseñanza de las Ciencias Naturales pretende motivar la curiosidad de los estudiantes, su deseo por el conocimiento, buscando así que sea más significativo, vivenciado desde la práctica.

Por lo consiguiente se propone aprovechar los espacios que se encuentran al alcance como maestros, y a partir de esta estrategia permitir el resurgimiento de la curiosidad. Las estrategias pedagógicas dentro de un contexto de enseñanza-aprendizaje cobran una significativa importancia desde el punto de vista que conllevan al docente a pensarse en su forma de enseñar y cómo generar buenos aprendizajes en sus estudiantes.

Es así, como las estrategias son todas aquellas maneras que desde una formación docente se utilizan o se construyen alternativas para generar buenos aprendizajes en los estudiantes, “básicamente se conciben como los procesos que se dan en la labor pedagógica con la ayuda de metodologías y herramientas didácticas, que orientan el aprendizaje de manera significativa; motivando al estudiante a construir un nuevo conocimiento” (Universidad Francisco Paula Santander [UFPS], 2012, p. 22).

Si bien es cierto, las estrategias responden a diferentes modelos de enseñanza y aprendizaje (tradicionalista, conductista, constructivista, entre otros), donde según el enfoque se piensa la manera de enseñar y las herramientas que se utilizan para esto. Es así, como lo anterior ha direccionado la forma como se adquieren los conocimientos y el significado o validez que estos cobran en el sujeto que aprende.

Ahora bien, hablar de la enseñanza de las Ciencias Naturales en espacios no convencionales pone al maestro en un lugar de búsqueda de nuevas ideas y en función de la creatividad de manera constante, ya que se sale del contexto del aula de clase y hace de diversos ambientes, espacios para el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje, donde todos los sujetos giran en torno a un contexto específico, con necesidades de conocimiento y ganas de aprender.

Si se quiere proporcionar a los niños y adolescentes una educación científica válida, no se puede dejar de recrear, de alguna manera, todo ese proceso. Se trata de que ellos mismos se planteen problemas, intenten enunciar sus propias hipótesis, diseñen experimentos que les suministren datos, para ir así construyendo su conocimiento escolar en el campo de las Ciencias Naturales (Liguori & Noste, 2005, p. 56).

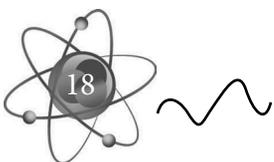
Desde una mirada interdisciplinar, las Ciencias Naturales abren al maestro múltiples posibilidades para crear estrategias que definan un buen proceso de enseñanza-aprendizaje en espacios no convencionales con una diversidad poblacional. Con base en lo anterior, se proponen a continuación diferentes estrategias que pueden hacer posible un espacio de aprendizaje desde un ambiente no convencional según la intencionalidad que se tenga y el objetivo del enseñar.

Para empezar, se trae a colación la lectura, la cual enmarca niños, jóvenes y adultos, cualquier tipo de edad y cultura. La lectura, se concibe como una de las mejores estrategias para el aprendizaje, el cual visto desde las Ciencias Naturales favorece el acercamiento a otros mundos, escenarios y lugares científicos que motivan el aprender.

Hoy en día, un texto favorece a la imaginación, creación y construcción de nuevas y variadas formas de pensar, a buscar la verdad desde la investigación y lo ya establecido, a querer ir más allá de lo visto a simple vista.

Es así que la lectura es un acto complejo que tiene múltiples funcionales, con el cual se pueden lograr diferentes objetivos, además, se adquiere con los primeros aprendizajes y se desarrolla a lo largo de toda la vida. La lectura es considerada como un acto productivo, porque leer, es generar significado. Sin la producción del significado no hay lectura. De acuerdo con Baena (MEN, 1993, p. 24), “la significación es una elaboración humana que parte de la realidad construida por los objetos, los eventos y las relaciones, en la medida en que se construye y se interpretan con la mediación del lenguaje y la cultura. (Serna et al., 2004, p. 63).

La lectura como estrategia de aprendizaje en espacios no convencionales permite al maestro llevar al sujeto



que aprende a desarrollar el pensamiento desde el contexto, a descubrir diversas formas de pensar y hacer desde las Ciencias Naturales (Biológica, Física y Química), lo invita a comprender, a darle un significado a lo que lee, a ver el mundo desde una realidad y a experimentar con lo que hay en el entorno.

Por otra parte, continuando con las estrategias, la escritura llega como proceso de aprendizaje desde la capacidad de producción que desarrolla el estudiante, donde todo lo aprendido puede ser escrito y valorado.

La ciencia desde sus inicios exige búsqueda, indagación, observación, análisis, reflexión y socialización, y para todo ello se hace necesario el poder escribir y reescribir todo lo vivido e indagado. Con esa misma perspectiva, el maestro es capaz en un espacio no convencional de generar un proceso de enseñanza por medio de la escritura, donde el niño, joven o adulto que aprende puede desarrollar sus propios procesos cognitivos de una buena manera y con las herramientas que posee en el momento.

La escritura no es una acción motora, sino por el contrario, una actividad cultural compleja que pone al sujeto en relación con la vida y que requiere de las mediaciones para que él llegue a su construcción.

Los maestros no pueden seguir ejerciendo su quehacer desde una teoría que ignore los factores y procesos que se dan en la mente de quien aprende; por tanto deben ayudar a los (as) niños (as) a expandir lo que ya conocen y a construir lo que pueden hacer, apoyándolos en la identificación de necesidades e intereses y en la resolución de conflictos cognitivos, no pueden olvidar que ellos (as) construyen sobre la experiencia, amplían los esquemas y se apoyan fuertemente en el lenguaje para su desarrollo (Serna et al., 2004, p. 83).

Conforme con lo anterior tanto la lectura y la escritura son procesos fundamentales en la enseñanza en general y en este caso para el aprendizaje de las Ciencias Naturales en espacios no convencionales, donde se deben dar pleno desarrollo a las habilidades comunicativas desde la misma ciencia y todo lo que esta ofrece.

Ahora bien, el juego como herramienta para la enseñanza es un tema que viene siendo investigado ya hace más de 20 años. En dicho tiempo se han desarrollado una serie de definiciones que se resumen en tres concepciones:

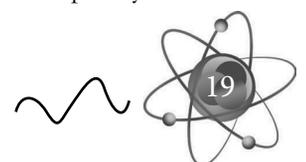
La primera el juego como espacio cultural, el segundo como espacio imaginario y el tercero como espacio didáctico.

El juego como espacio cultural conlleva a señalar algunos aspectos: jugar es un modo de construir sentidos sobre lo real, en este sentido, la experiencia de jugar pone en manifiesto el carácter del jugador, (en cuanto conjunto de cualidades psíquicas, emocionales o afectivas). Este modo personal pueden observarse en la toma de decisiones que cada jugador realiza al definir que “está jugando” y no haciendo otra cosa, en el transcurrir del juego más que en alcanzar un objetivo final (que enmarca el cierre del juego) se comprende el modo en que el niño se aproxima al mundo y expresa de forma única y personal, su manera de comprenderlo y apropiarse de él (Sarlé, 2011, p. 85).

El jugar le permite al niño manifestar sus potencialidades cognitivas, desarrollar nuevas habilidades y construir conocimiento, además aprender a negociar con los otros, ponerse de acuerdo, compartir, debatir opiniones y emociones, que remiten a una construcción subjetiva. Dicha construcción es el pilar de la formación de lo humano.

Lo humano, para el hombre, no es pues, más que aquello que se intercambia pacientemente de la humanidad difícilmente conseguida a lo largo de toda su historia. Es sólo lo que circula de uno a otro, aquello por lo que el hombre se reconoce como más inteligente más lúcido, más capaz de comprender el mundo y sus semejantes. Lo humano es aquello que hace de la humanidad algo más que una colección de individuos. Ahora bien, educar es, precisamente, promover lo humano y construir humanidad (...) ello en los dos sentidos del término de manera indisociable: la humanidad en cada uno de nosotros como acceso a lo que el hombre ha elaborado de más humano y la humanidad entre todos nosotros como comunidad en la que se comparte el conjunto de los que nos hace más humanos (Meirieu, citado por Sarlé, 2011, p. 86).

El juego como espacio imaginario se centra en la creación de heterotopias, es decir, de lugares reales derivados del pensamiento del hombre, los niños como los creadores por excelencia de estas tienen la capacidad de convertir implementos simples y



espacios educativos, en lugares más enriquecedores, así pueden convertirse carpas en castillos, parques en bosques, museos en máquinas del tiempo, etc.

Pero el jugar en la escuela comprende la polémica de “jugar por jugar” o “jugar para” (Sarlé, 2011, p. 88). La escuela como espacio de formación debe pensar en juegos que atraigan a los niños a repetirlos y amplíen su capacidad lúdica, repertorio de juegos, juegos en los que el dominio no esté en el maestro, sino en los jugadores, juegos de los que se pueda disponer y elegir cuando se está con amigos, se necesite ocupar un tiempo inerte, distraerse o simplemente dejar volar la imaginación (2011, p. 86). Cuando se establece esta claridad se puede entender el juego como una estrategia de intervención pedagógica:

como espacio de aprendizaje que se transforma en acto creativo y conecta con el disfrute, aportará al sostén de la identidad del nivel, a la vez que incrementará el placer por el “aprender a aprender” junto a los compañeros, las familias y los docentes (Waidler, 2012, p. 12).

Esta relación con el conocimiento resulta un medio para tornar agradables las actividades, motivar a los niños, problematizar contenidos complejos o entretener. Siguiendo con las estrategias, encontramos el experimento que surge de la necesidad de contextualizar los conocimientos, puesto que el error más grande que se puede cometer en la enseñanza de las ciencias es la descontextualización de los conocimientos, la separación de los hechos de la experiencia, que permiten comprender el mundo a partir de los enunciados, cuando esto ocurre, el estudiante pierde el deseo de aprender, su curiosidad es aplastada por el desconocimiento, porque aunque está al tanto de las teorías, no podrá comprender el significado de estas, debido que no tiene la posibilidad de problematizar y relacionar los enunciados, por lo que conlleva a un sin sentido de la ciencia, una acumulación de datos dispersos y aislados. “Desde que se configuró con Galileo la llamada ciencias

experimentales, esta ha generado múltiples reflexiones por parte de la filosofía de las Ciencias Naturales y otras disciplinas en torno al papel del experimento en la actividad científica” (Chalmers, 2000, p. 41).

La experimentación supone observaciones, estas se encuentran ligadas a los conocimientos previos que tiene el sujeto, un mismo hecho no representa la misma imagen para dos observadores, dado que cada observador encontrara en el reconocimiento de los hechos con sus sentidos distintas experiencias, de este modo el experimento cumple una función esencial en la construcción del conocimiento, siempre y cuando este sea antecedido por la teoría, la cual evita prejuicios en las observaciones. Así el uso de esta estrategia convierte el trabajo docente en una actividad activa, creativa y vital que re-contextualiza lo aprendido, permitiendo a su vez un aprendizaje significativo.

Por último, trataremos las TIC y el arte como estrategia de enseñanza en espacios no convencionales.

Es tarea del docente utilizar las TIC como herramientas con conocimiento y criterio de oportunidad, propiciando la observación, la apreciación, la reflexión, el dialogo, la crítica. Ellas enriquecen la enseñanza y el aprendizaje, poniendo de manifiesto la centralidad de la escuela como institución que cumple con su función específica de distribución y construcción compartida de saberes legítimos y socialmente válidos. (Waidler, 2012, p. 13).

Estos son espacios donde las estrategias que podemos implementar son muy enriquecedoras, porque está presente la subjetividad de los estudiantes, reconociendo que cada estudiante es diferente y ve el mundo desde sus experiencias, por lo cual, por más que se le muestre “lo mismo” en un museo, él siempre lo vera desde su experiencia, dando origen a un hecho, que tal vez no se derive de la intención del escultor, pero para eso es el arte, para contemplarlo y hacer de este una experiencia enriquecedora y que contribuya al aprendizaje.

REFERENCIAS

- Chalmers, A. (2000). ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? España: Editorial Siglo XXI.
- Chica, J., López J. & Vargas, L. (2013). *Enseñanza de las ciencias naturales en espacios no convencionales: una propuesta para favorecer el aprendizaje significativo*. (Monografía, Universidad de Antioquia, El Carmen de Viboral- Colombia). Recuperado de <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/234/1/JE0816.pdf>



- Kaku, M. (13 de julio de 2013). ¿Por qué los niños no quieren ser científicos? [Entrevista en video]. Recuperado el 8 de mayo de 2015 de <https://www.youtube.com/watch?v=qaT5kOppjJc>
- Liguori, L. & Noste, M. (2005). *Didáctica de las ciencias naturales. Enseñar ciencias naturales*. Santa Fé, Argentina.
- Sarlé, P. (2011). *El juego como espacio cultural, imaginario y didáctico*. Revista: Imágenes e infancia.
- Serna, D. & otros. (2004). *Lenguaje y Escuela*. Número 3. Medellín, Colombia.
- Universidad Francisco de Paula Santander. (2012). Estrategias y metodologías pedagógicas. *Proyecto "Quédate"*. San José de Cúcuta, Colombia. Recuperado de www.ufps.edu.co/ufpsnuevo/archivos/110_2013.pdf.
- Waidler, L. (2012). *Escenarios didácticos y planes de acción*. Buenos Aires: Novedades educativas.



La importancia de la investigación sobre concepciones de Educación Ambiental en estudiantes de licenciaturas en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales en el país.

*Felipe Mauricio Pino Perdomo**

¿Por qué investigar sobre concepciones?

En el mundo vienen trabajándose diferentes visiones de Educación Ambiental (EA) las cuales se contextualizan según la visión, la postura y/o la corriente epistemológica de la EA. En el marco legal, la EA surge en Colombia desde la Constitución Política de Colombia en su artículo 8, el cual proclama el derecho a un ambiente sano. En el ámbito de la docencia, desde la Ley General de Educación (1994) se plantea la EA como un eje transversal de enseñanza en la educación básica y media, y en los Lineamientos Curriculares de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental (1998) se plantea el papel multidimensional de la EA, su importancia en la formación en valores así como sus objetivos y logros explícitos en el ámbito académico.

A pesar de este reconocimiento, lo que subyace es una concepción errónea, empírica y simplista de la EA que no tiene en cuenta su interrelación social y la multiplicidad de visiones. Este hecho puede generar docentes con una visión parcializada y descontextualizada de la realidad, maestros que no tienen en cuenta la realidad ambiental de su entorno y que desenfocan la verdadera problemática ambiental a nivel local, regional, nacional y global. Es por esto que se debe determinar cuál es la visión real del futuro docente de ciencias naturales desde su proceso de formación para así poder fortalecer, enriquecer e intersubjetivizar su concepto de EA.

Revisando la literatura, se puede determinar que existen cuatro problemas esenciales con respecto a la concepción de EA: 1) no existen conceptos claros ni precisión en la aplicación curricular (Ministerio del

Medio Ambiente/ Ministerio de Educación, 2002); 2) hay un reduccionismo conceptual (Sauvé, 1999); 3) se presentan funciones paliativas y de intervención momentánea sin producir aprendizajes significativos en el educando que se reflejen en un cambio cultural y social real; y 4) el conocimiento al respecto está sin cuantificación ni cualificación, reduciéndose a la instrumentalización ecológica y cívica (Sauvé, 1999).

Existen referentes investigativos recientes (Cardona, 2012; Carrasco, 2010; Barrios, 2009; Fernández et al, 2009) que reflejan la necesidad de estudiar las concepciones en EA de los docentes en formación y en ejercicio.

¿Cuál es la importancia de la investigación en concepciones?

Desde el Grupo de investigación en Educación Ambiental (GEA) adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad del Tolima se propone un trabajo comparativo sobre concepciones de EA en docentes en formación de distintas universidades del país.

Se puede evidenciar que una investigación de este tipo es importante y coyuntural dado que permite evidenciar la concepción de EA del futuro formador, categorizando similitudes, diferencias y pertinencia al contexto, buscando que de esta manera el futuro formador sea el responsable de la transformación social desde la escuela por medio de la enseñanza de prácticas transformadoras aplicables a los diferentes contextos de la geografía nacional. A su vez, lo anterior servirá de insumo a las universidades involucradas para saber si existe una verdadera

*Licenciado en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad del Tolima. Especialista en Pedagogía. Universidad del Tolima. Estudiante de Maestría en Educación Ambiental. Universidad del Tolima. Integrante del Grupo de investigación en Educación Ambiental (GEA). Universidad del Tolima. fmpino0329@gmail.com



apropiación del conocimiento por parte del futuro docente con respecto a la temática ambiental o si, por el contrario, el currículo de las licenciaturas no ha generado procesos de transformación alguna en los conceptos tradicionales de EA.

Se plantearon así las siguientes preguntas problema:

¿Cuáles son las tendencias conceptuales, pedagógicas y didácticas de los (las) estudiantes de las licenciaturas en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental sobre el concepto de Educación Ambiental (EA)?

¿Qué tendencias similares o contrarias se pueden encontrar al comparar las concepciones de EA de los (las) estudiantes del programa Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de tres universidades del país?

Metodología de la investigación

La investigación que se llevará a cabo es de tipo cualitativa. Según Strauss y Corbin (citados por Sandín, 2003), esta metodología es de corte comprensivo y tiene como objetivo categorizar el concepto de EA de los (las) estudiantes de tres licenciaturas con la misma denominación en el país. Por lo tanto, la metodología cualitativa puede permitir comprender la forma como el estudiantado de esta licenciatura describe y plantea, desde su formación profesional, el concepto de EA.

La unidad de análisis a tener en cuenta es la denominada *Concepciones de Educación Ambiental* y se acogerán treinta (30) estudiantes (10 por institución) de los programas de licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Los estudiantes escogidos cursan últimos semestres y se encuentran realizando sus prácticas educativas.

Las técnicas e instrumentos de recolección de la información que se tendrán en cuenta son la Escala Lykert, el análisis de escenarios problemáticos y los grupos de discusión por institución. La Escala Lykert busca dar afirmaciones que reflejen actitudes positivas o negativas con respecto a la concepción de EA para que, a partir del análisis del instrumento, se dé inicio a un proceso de categorización. El análisis de escenarios o situaciones problemáticas permite ubicar al estudiante en una representación

mental de una situación particular, la cual deberá ser solucionada; esta situación permitirá evidenciar con cuál concepción de EA se encuentra identificado un(a) estudiante teniendo en cuenta la revisión bibliográfica. Finalmente, los grupos de discusión permitirán que, a partir de una serie de preguntas estructuradas, se argumenten posturas definidas con respecto a los conceptos de EA.

Esta investigación se desarrollará en tres fases que a continuación se mencionan:

1. Revisión bibliográfica: es de anotar que al inicio de la investigación se tomarán categorías teóricas orientadoras, a partir de los planteamientos de Sauvé (2004), categorías reforzadas por otros autores. Sin embargo, no se descarta que en el proceso de análisis de la información se resignifiquen o emerjan nuevas categorías o subcategorías.

2. Identificación y caracterización de las concepciones de EA: se llevará a cabo por medio de la elaboración y validación de los instrumentos de trabajo ya mencionados. La validación de la Escala Lykert, las situaciones problema y los cuestionamientos planteados en los grupos de discusión se llevarán a cabo por parte de los miembros del grupo de investigación en una primera fase, para luego ser validados por parte de pares externos en el área de la educación y los saberes ambientales. En el caso del trabajo de los grupos de discusión, estas sesiones se grabarán para luego ser transcritas y realizar el respectivo análisis utilizando como técnica de análisis las redes sistémicas.

3. Plan de análisis: se realizará un análisis de contenido (bibliografía) teniendo en cuenta que es un proceso de codificación y categorización a través de la utilización del software AtlasTi por medio del cual se elaborarán redes semánticas para el análisis de la información obtenida. Con esta última se realizará un proceso de triangulación entre los resultados de las técnicas e instrumentos de recolección, confrontándolos con la teoría.

A continuación se da una representación gráfica del diseño metodológico:



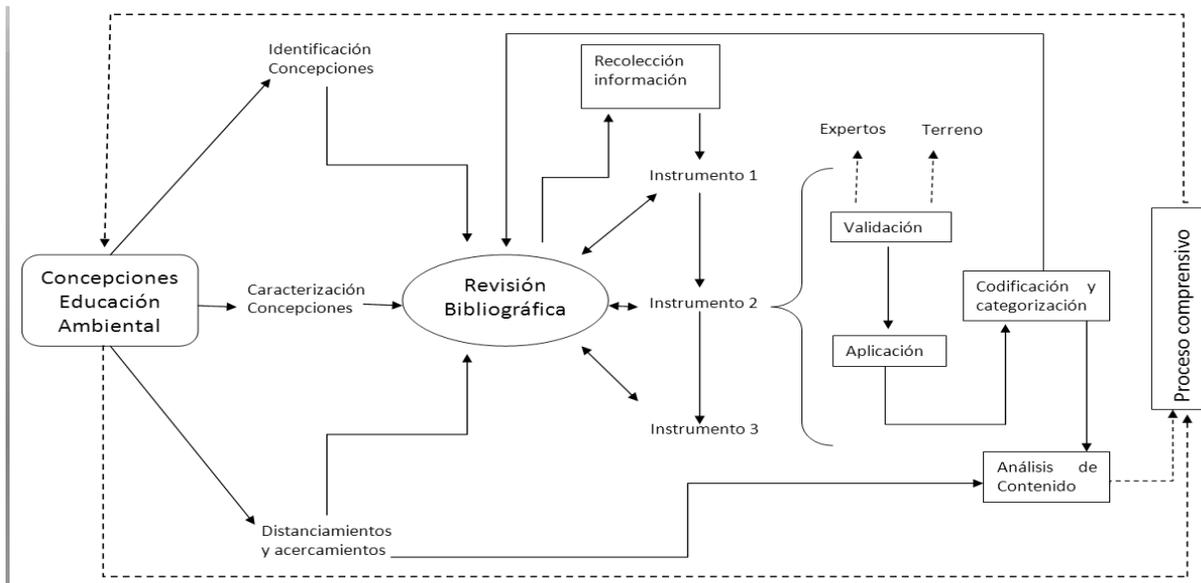


Figura 1: Representación gráfica del diseño metodológico (GEA, 2015).

Resultados esperados

De manera general, se busca comprender las concepciones de EA que tienen los (las) estudiantes de los programas de licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de tres universidades del país. Al contrastar dichas concepciones con la literatura por medio de una continua revisión bibliográfica, se pretende determinar qué tipo de concepciones sobre EA se manejan, si son ambiguas y/o erradas, si se hallan permeadas por el modelo político-económico eurocentrista o si, por el contrario, están dirigidas al pensamiento ambiental latinoamericano. De igual manera, se busca categorizar conceptual, pedagógica y didácticamente las concepciones de EA de los (las) estudiantes de las licenciaturas en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Finalmente, se pretende establecer la relación existente entre las concepciones de EA que poseen los (las) estudiantes de los programas de las tres licenciaturas, para así constituir un marco de referencia sobre las concepciones de EA que tienen los (las) estudiantes de las licenciaturas en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Colombia.

Nota aclaratoria:

1. El presente proyecto ocupó el cuarto lugar en la convocatoria 002 de 2015 realizada por la oficina de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad del Tolima.
2. En el presente artículo no se publica el nombre de las universidades públicas que participarán dado que se está esperando la respectiva respuesta formal de las instituciones.

REFERENCIAS

- Barrios, E. (2009). Concepciones sobre Ciencias Naturales y Educación Ambiental de profesores y estudiantes en el nivel de educación básica de instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño. *Revista historia de la educación colombiana*. (12). pp. 249-272.
- Cardona, R. (2012). *Concepciones sobre educación ambiental y desarrollo profesional del profesorado de ciencias experimentales en formación* (Tesis doctoral). Universidad de Huelva, España. Recuperado de <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/6158>



- Fernández, N.; Tuset, A.; Pérez, R. & Leyva, A. (2009). Concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje y sus prácticas educativas en clases de ciencias naturales. *Enseñanza de las Ciencias*. 27 (2). p. 287–298
- Ministerio de Educación Nacional. Ley General de Educación Colombiana (Ley 115 de 1994) (8 de febrero de 1994). Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (Ed). (1998). *Ciencias naturales y educación ambiental. Lineamientos curriculares. Serie lineamientos curriculares: áreas obligatorias y fundamentales*. Bogotá: Editorial Magisterio
- Ministerio del Medio Ambiente/ Ministerio de Educación (2002). Política nacional de educación ambiental. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Sandín, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. Madrid: McGraw-Hill.
- Sauvé, L. (1999). La educación ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: en busca de un marco de referencia educativo integrador. *Tópicos en educación ambiental*. 1(2). p. 7-26.
- Sauvé, L. (2004). Una cartografía de corrientes en Educación Ambiental. Catédra de investigación de Canadá en educación ambiental. Recuperado de <http://www.ambiente.gov.ar/infotecaea/descargas/sauve01.pdf>
- Torres, M. (2010). *Investigación y educación ambiental. Apuestas investigativas pertinentes a los campos de reflexión e intervención en educación ambiental*. Bogotá: Corantioquia.



Asunción de la ciencia como producto humano y cultural: un desafío en la formación de profesores de ciencias

Yesenia Quiceno Serna*

Actualmente las escuelas se han preocupado por lograr una alfabetización científica para todos y todas, que ayude a las generaciones presentes y futuras a tomar decisiones sobre asuntos que involucran las relaciones existentes entre el hombre y el entorno social y cultural en el que se desarrolla (Acevedo, Vázquez & Manassero, 2003). Dicha alfabetización científica, debe tener presente, tal como señala Fourez (1994) que la ciencia es una actividad humana y cultural que circula en sociedad. Esta premisa se fundamenta en la necesidad de ver la ciencia como una actividad humanizada y cercana al contexto de los estudiantes, y asumir la clase de ciencias como un espacio que permita la participación ciudadana por medio del análisis y discusión de asuntos científicos que son de interés para una comunidad.

Para desenvolverse en un mundo cada vez más complejo y tecnificado, no basta con aprender contenidos conceptuales propios de las ciencias. Para ello, se hace necesario, conocer cómo se construyen los conocimientos, cómo se edifican las teorías y leyes en el seno de las comunidades científicas, y bajo qué objetivos e intereses éstas son formuladas. Esta situación es compartida por autores como Henao y Stípcich (2008), al expresar las demandas actuales de la educación en ciencias, con las cuales se busca trascender de una enseñanza de carácter netamente disciplinar hacia una educación científica más humanista.

Dichos autores, sostienen que al desproveerse a la ciencia de su carácter social, se contribuye a fortalecer una imagen de ciencia positivista y dogmática, situación que lleva a los estudiantes a sentirse incapaces de cuestionarla, aceptando sus postulados como verdades absolutas, que han sido verificadas y probadas por expertos. De esta manera, se termina depositando absoluta confianza en los criterios de otros, criterios que se supone, son regidos bajo principios de objetividad, desconociendo así, la ciencia misma como producto del pensamiento

humano, que jamás será ajena a los deseos, intereses y valores de los sujetos que la construyen (Fourez, 1994).

La ciencia como proceso humano en constante devenir, ha tratado de explicar los asuntos y problemas científico-sociales propios de cada época. Pero siendo consecuentes con las demandas de la educación en ciencias actual, antes mencionada, la ciencia escolar debe ir más allá, debe no solo pretender explicar fenómenos científicos, sino también desentrañar de forma conjunta –entre maestros y estudiantes– los aspectos de orden político, económico y social, que impulsan, dirigen y financian las investigaciones en ciencias, avaluando así las repercusiones de las mismas en la sociedad en general, con miras a hacer de la ciencia un proceso más consiente, con objeto de interés y de debate público.

Bajo este panorama, autores como Hodson (2003), Martín (2005), Acevedo (2004), Acevedo, Vázquez, Martín, Oliva, Acevedo, Paixão y Manassero (2005), entre otros, hacen referencia a la necesidad de fomentar una postura crítica en los estudiantes que ayude a la formación de ciudadanos políticos desde las clases de ciencias, donde éstos puedan formular sus propias opiniones sobre temas importantes y a partir de ellas, tomar decisiones. Según Díaz, “las dificultades que se presentan en el aprendizaje del conocimiento científico a nivel del sujeto que aprende, son un reflejo de los problemas que se presentan a nivel del sujeto que enseña, transferido de uno a otro en las diferentes etapas del proceso educativo” (citado por Gorodokin, 2005)

En esta línea de sentido, se puede afirmar que del mismo modo que los alumnos poseen preconcepciones, ideas alternativas que de alguna manera interfieren en la adquisición y apropiación de conceptos científicos, cabe suponer también que los profesores de ciencias pueden tener visiones acerca de la enseñanza que pueden entrar en conflicto con

*Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Candidata a Magíster en Educación en Ciencias (Universidad de Antioquia). Universidad de Antioquia. Yesenia.quiceno@udea.edu.co



lo que las investigaciones en el campo ha mostrado acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Siendo así, ¿cómo pensar en una educación en ciencias para el desarrollo y fomento del pensamiento crítico, cuando de forma consciente o inconsciente, las prácticas de aula, y en sí el discurso mismo, dejan ver en los maestros concepciones muy distintas a los retos presupuestos para la educación en ciencias contemporánea?

Frente a las situaciones señaladas, es casi evidente que debe prestarse atención a la forma como se está llevando a cabo la educación en ciencias. Para ello, las acciones en el aula ameritan también una transformación en la forma en cómo los maestros dirigen su mirada hacia la actividad científica y las relaciones que establecen entre estas y la sociedad. Ayala (2006) sostiene que una educación de este enfoque demanda una nueva formación de los maestros. Una formación que incorpore la historia y la epistemología de las ciencias, de tal manera que se pueda incidir directamente en la imagen de ciencia que tiene los maestros y por ende en la que estos construyen con sus estudiantes.

Romero (2013) y Aduriz-Bravo (2006a) complementan estas afirmaciones añadiendo que, en el campo de la formación de profesores de ciencias, reflexionar sobre qué es la ciencia, cómo se construye, valida y difunde el conocimiento que produce, cómo ésta cambia a través del tiempo, cuáles son los valores implicados en esta actividad, cómo se relaciona la ciencia con la sociedad y la cultura, y cuáles son las relaciones entre el sistema técnico científico y la sociedad, tiene beneficios en la medida en que una adecuada comprensión acerca de la naturaleza del conocimiento científico no solo es necesaria para apreciar el valor de la ciencia desde una dimensión cultural, sino que es un requisito para analizar y tomar decisiones bien informadas en cuestiones científicas de interés social.

Desde esta perspectiva, se puede entender que uno de los principales problemas en relación a la apropiación docente de los aspectos concernientes a la historia, epistemología, filosofía y sociología de las ciencias, es la forma cómo dentro de las universidades se ha asumido este tipo de conocimientos.

En primer lugar, la formación inicial de los futuros maestros parece fundamentarse sobre el supuesto de que los estudiantes no poseen conocimientos previos, ni actitudes hacia la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, llevando a estos docentes, una

formación donde poco o nada es objeto de debate o cuestionamiento. Ante esta situación, muchos son los autores que han señalado la importancia de las experiencias previas a la formación inicial y los acontecimientos propios de esta etapa, en tanto a la forma como los futuros maestros asuman la enseñanza en las aulas. Es común observar cómo a pesar de los cambios sustanciales en los discursos donde hoy por hoy se aboga por una enseñanza de las ciencias de carácter constructivista, en las aulas sigue teniendo lugar una reproducción masificada de una enseñanza de las ciencias de carácter tradicionalista, bajo la cual se formaron como estudiantes y profesionales muchos de los maestros que hoy se encuentran en las escuelas.

En segundo lugar, y dirigiendo la mirada a mayor profundidad sobre la formación inicial de los docentes de ciencias, se encuentran que muchos de los programas de formación de maestros en ciencias, privilegian currículos donde se enseña y se aprende Ciencias Naturales a través del seguimiento de un conjunto de pasos que garantizan el éxito de las tareas planteadas y de la resolución de ecuaciones y ejercicios, que denotan la apropiación de los futuros maestros sobre los contenidos de las áreas. Frente a estos antecedentes, se considera que formarse como maestro en el mundo actual, requiere algo más que adquirir un dominio amplio del cuerpo de saberes disciplinares a enseñar, requiere trascender de la aplicación de la pedagogía como medio para llevar a las aulas un conocimiento “enseñable”, y generar procesos de articulación entre las diferentes esferas que constituyen la formación inicial de los maestros (Ayala, 2006).

Si bien en las instituciones, la formación disciplinar y pedagógica constituyen dos elementos importantes para el ejercicio la formación de docentes de ciencias, abordar de forma integrada a ellos aspectos fundamentales de la historia, la epistemología y la sociología del área, puede ayudar a que el docente conozca a mayor profundidad la ciencia que enseña, de tal manera que esto lo lleve a reflexionar sobre el porqué y para qué enseñarla. Lo anterior, se fundamenta en una visión de maestro no como un transmisor de saberes, sino más bien como un constructor de conocimiento intencionado que depende ampliamente de su propia concepción del saber, la cual se refleja en su forma de enseñar, en los contenidos que escoge y en el tipo de relaciones que privilegia entre estos contenidos.



Partiendo de este hecho, ¿cómo puede ser relevante para un estudiante aprender sobre ciencias, si la forma de llevar los contenidos a la clase no denota de forma implícita o explícita la génesis de este conocimiento y su pertinencia en el mundo real? Relacionando un poco las escuelas del pensamiento o paradigmas acerca de la construcción del conocimiento científico, se encuentra como reiteradamente se hace alusión a la presencia de ideas positivistas y dogmáticas que perfilan la ciencia como una verdad acabada que no da lugar a la duda ni a la discusión. Adúriz-Bravo, Salazar, Mena y Badillo (2006b) sostienen que muchas ideas provenientes del positivismo lógico hacen parte del pensamiento de muchos profesores de ciencias naturales, acerca de la naturaleza de las ciencias. En palabras del autor “en la tarea de enseñar ciencias, los contenidos epistemológicos pueden fundamentar y dar estructura a las imágenes de ciencia que se consideran actualmente contenidos valiosos para la educación del ciudadano científicamente alfabetizado” (Adúriz-Bravo, et al, 2006 b. p 11).

En éste sentido, Ayala (2006) señala cómo actualmente las universidades imparten una formación fragmentada a sus estudiantes, por un lado asignaturas de carácter disciplinar, y por otros las de carácter pedagógico y epistemológico. Bajo este antecedente, ¿cómo puede un docente de ciencia cambiar su visión sobre la actividad científica si su formación inicial refuerza todos aquellos fundamentos de la educación tradicional en ciencias?, ¿cómo hablar de participación y formación de ciudadanía, cuando los cursos de física, química y biología abogan por el desarrollo de

guías de laboratorio que enseñar temáticas de ciencias desprovistas de su contexto y relevancia social?

A modo de conclusión, se puede considerar que en nuestros días es casi evidente que para la complejidad del trabajo docente, el saber disciplinar no es suficiente. La formación del profesorado debe, por ende, fomentar el desarrollo del pensamiento crítico en quienes a futuro tendrán en sus manos la formación de los ciudadanos del mañana. Es por ello que la formación que se emprende desde las facultades de educación, debe ser de carácter contextual y politizada, de tal manera que le permita al maestro reconocer la necesidad de tomar decisiones de forma fundamentada sobre la enseñanza y el aprendizaje, que contribuya a que el maestro comprenda la responsabilidad que tiene, no solo en la alfabetización científica de sus estudiantes, sino en la formación que se les brinda para afrontar la vida en un contexto real, provisto de grandes injusticias e inequidades.

Formar para la vida implica propender por una visión de ciencia como resultado de las relaciones entre los hombres y la cultura misma, donde la sociedad juega un papel determinante en tanto a las responsabilidades que se deben asumir frente al desarrollo científico y tecnológico. Y es precisamente bajo estas intenciones que se hace evidente la necesidad –como lo expresan Fernández, Medina y Elortegui (2002)– de modificar la epistemología “espontaneísta” del profesorado, dado que la misma puede constituir un obstáculo capaz de bloquear los intentos de renovación de la enseñanza de las ciencias.

REFERENCIAS

- Acevedo, J., Vázquez, A., Martín, M., Oliva, J., Acevedo, P., Paixão, M. & Manassero, M. (2005) Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 2, N° 2, pp. 121-140.
- Acevedo, J; Vázquez, A. & Manassero, M. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(2) Recuperado de: <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/Numero2/Art1.pdf>
- Adúriz-Bravo, A (2006a). La epistemología en la Formación de profesores de ciencias. En: *Revista educación y pedagogía* Vol. XVIII núm. 46
- Adúriz-Bravo, A Salazar, I; Mena, N & Badillo, E (2006b). La Epistemología en la Formación del Profesorado de Ciencias Naturales: Aportaciones del Positivismo Lógico. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, vol. 1, núm. 1, octubre, pp. 6-23, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires Argentina.
- Ayala, M. (2006). Los análisis histórico-críticos y la reconstrucción de saberes científicos. *Pro- Posições*. Vol. 17, No. 1 (49) - jan./abr. 2006, pp. 19-37. Campinas, Brasil.



- Fourez, G. (1994). *La construcción del conocimiento científico, filosofía y ética de la ciencia*. Madrid: Narcea S.A de ediciones.
- Fernández, J.; Medina, M. & Elortegui, N. (2002). La formación del profesorado de Ciencias Naturales en Secundaria, a partir de sus ideas previas. *Investigación en la escuela*. Vol. 47, pp. 65-74.
- Gorodokin, I (2005). La formación docente y su relación con la epistemología. En: Revista Iberoamericana de Educación, Número 37/5
- Henaó, B. & Stipcich, M. (2008). Educación en ciencias y argumentación: la perspectiva Toulminiana como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las ciencias experimentales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 7 (1) 47-62. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART3_Vol7_N1.pdf
- Hodson, D. (2003). *Going Beyond STS: Towards a Curriculum for Sociopolitical Action*. *The Science Education Review*, 3(1), 2004 Recuperado de http://www.scienceeducationreview.com/open_access/hodson-action.pdf
- Martín, M. (2005). Cultura científica y participación ciudadana: materiales para la educación CTS. *Revista CTS*, n° 6, vol. 2. Recuperado de <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article1233>
- Romero, A. (2013). Reflexiones acerca de la naturaleza de las ciencias como fundamento de propuestas de enseñanza: el caso de la experimentación en la clase de ciencias. En: Romero, A. et al. *La argumentación en la clase de ciencias, aportes a una educación en ciencias en y para la civilidad fundamentada en reflexiones acerca de la naturaleza de las ciencias*. Medellín: Ed. Artes y Letras. pp. 71-98.



Análisis pedagógico del uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales

*Jhonathan Darío Charry Herrera**

Resumen

El presente texto muestra los resultados obtenidos en la segunda técnica de recolección de información “entrevista a docentes” en el marco de una investigación adelantada por el Semillero de investigación en didáctica de las ciencias (SIDCI) de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad del Tolima. El estudio tiene como objetivo conocer la forma en la cual los docentes están articulando las NTIC en su trabajo pedagógico. Los datos recolectados permiten concluir que los docentes consideran a las NTIC como una herramienta didáctica muy útil para desarrollar sus procesos pedagógicos.

Abstract

This paper presents the results of the second information collection technique “interview teachers” in the context of an investigation conducted by the hotbed of research and science education (SIDCI) of the Faculty of Education at the University of Tolima, the study aims to determine the way in which teachers are articulating ICT in their teaching. The collected data allow to conclude that teachers consider ICT as a useful teaching tool to develop their pedagogical processes.

Palabras clave: pedagogía, ciencias naturales, NTIC.

Keywords: didactic, natural sciences, NTIC.

Introducción

La importancia que viene tomando la ciencia y tecnología como producto de la inclusión en la cultura y contextos cada vez evidente, esto obliga

necesariamente a pensar en la actualidad en una alfabetización científica desde la escuela que permita formas de progreso a la sociedad en general. De acuerdo con Bordieu (2005), las instituciones educativas representan una función social donde el habitus sobre las nuevas tecnologías comunicativas debe estar a favor del trabajo de los docentes y formación de estudiantes.

Con base en lo anterior es necesario hacer mención a la esencia del trabajo, es decir, las NTIC. De esta manera se encuentra la definición de las comunidades europeas:

las TIC es un término que se utiliza actualmente para hacer referencia a una gama amplia de servicios, aplicaciones y tecnologías, que utilizan diversos tipos de equipos (hardware) y de programas informáticos (software) y que a menudo se transmiten a través de las redes de telecomunicaciones (netware) (Tubella & Vilaseca, 2005, p. 56).

Fenómeno que con el paso del tiempo toma relevancia en la sociedad. Mientras las administraciones avanzan en la respectiva dotación de equipos, aún existen dificultades en el entendimiento, aprovechamiento y uso de las TIC para poder construir conocimiento científico.

Dada la realidad que atraviesa el campo educativo el interrogante que se desea responder es el siguiente: ¿Cómo es el proceso de articulación de las NTIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales? Para responder esta pregunta se postuló el siguiente supuesto: los docentes están haciendo uso de las NTIC de una manera tradicional,

* Integrante del semillero de investigación en didáctica de las ciencias. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad del Tolima Licenciado en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental. Cuenta de correo electrónico jjhonathancharry@gmail.com



en cuanto al avance de formas de desarrollar procesos académicos significativos se deben hacer más esfuerzos permitiendo la construcción de conocimiento científico.

Metodología

Esta investigación se realizó desde una postura cualitativa, resaltando el interés por comprender y describir los modos en que se están relacionando los docentes y estudiantes con las nuevas tecnologías de la información y comunicación. Reto de gran relevancia por la naturaleza tecnológica y social que implica.

Se tomaron cinco instituciones educativas, en este trabajo se presenta lo que dijeron los docentes de ciencias naturales entrevistados en una de ellas, el análisis se abordó desde la propuesta de Álvaro Galvis, en donde se destacan las siguientes áreas de interés: formación de docentes para uso de TIC, facilitación del aprendizaje, creación de ambientes virtuales, planeación estratégica e informática en educación de acuerdo con los propósitos generales establecidos en el proyecto (SIDCI, 2008).

Análisis de resultados

Resultados que pertenecen a la categoría TIC para apoyar labores educativas como la preparación de clases y pruebas, y la creación y administración de ambientes de aprendizaje.

Se encontraron aspectos relevantes en esta categoría porque los docentes hacen uso de las TIC y a la vez las consideran una herramienta didáctica muy útil; con estas se deja de lado la monotonía y se hacen **más llamativas** e interesantes las clases. Lo más importante es que los docentes consideran que su labor de ninguna manera está siendo desplazada por este nuevo fenómeno. El trabajo con TIC permite la creación de espacios para nuevas formas de aprendizaje.

Al preguntarle a los docentes si creían que las TIC desplazaban sus labores, afirmaron: “No, sí las utilizamos como una herramienta de trabajo, utilizando las ventajas que nos ofrecen y combinando el método pedagógico, para no ser desplazados” (Comunicación personal. Docente A, 2010).

Resultados que pertenecen a la categoría integración curricular: TIC para explorar conjuntamente objetos de estudio, apoyando indagación, construcción y expresión de

conocimiento. TIC para apoyar labores educativas, como la preparación de clases y pruebas, la creación y administración de ambientes de aprendizaje.

Se puede identificar que los docentes aceptan el uso de las TIC como significativo en los procesos de enseñanza-aprendizaje, permiten que los estudiantes mejoren los niveles de comprensión, además consideran que este proceso debe ser una adecuación progresiva en cuanto a la utilización de los recursos, porque algunos colegios no van a tener la misma calidad tecnológica que otros. No obstante Las TIC son pertinentes en los modelos didácticos y a los estudiantes les agrada los espacios virtuales, software interactivos, videos y presentaciones entre otros.

Al preguntarle a los docentes si sería conveniente implementar las TIC en su modelo didáctico para que entiendan mejor sus estudiantes, respondieron:

Es importante implementar estas herramientas dentro del contexto educativo porque para los estudiantes esto resulta ser algo novedoso y pues es un cambio de la monotonía de estar dentro de un aula recibiendo una cantidad de información que a veces ni siquiera entienden por esa misma monotonía, y algunos temas complicados se harían más fáciles de transmitir a los estudiantes por medio de las TIC. (Comunicación personal. Docente A, 2010).

“Si las utilizamos para facilitar la explicación de temáticas donde se utilizan recursos que no tenemos en la institución” (Comunicación personal. Docente B, 2010).

Resultados que pertenecen a la categoría alfabetización informática: TIC para ampliar nuestro acervo cultural, científico y tecnológico manteniéndonos actualizados en lo que nos interesa a partir de consultas a fuentes directas.

Para poder iniciarse en el campo de las nuevas tecnologías comunicativas Pedrajas, (2005) y Galvis (2008) proponen que el profesorado debe utilizar dos tipos de recursos informáticos: *aplicaciones de propósito general y de carácter específico*, dentro del primer tipo están clasificadas las hojas de cálculo y las bases de datos como herramientas que pueden servir para el manejo y control detallado de las notas y calificaciones de los estudiantes. Al contrario las aplicaciones de carácter específico juegan un papel más significativo en lo que se relaciona con procesos de enseñanza y aprendizaje

porque incluyen programas de ejercitación, evaluación, tutoriales interactivos, enciclopedia multimedia, simuladores, laboratorios virtuales y tutores inteligentes, que en efecto hacen parte de un gran componente útil en el trabajo pedagógico.

Sin embargo, en la formación que están recibiendo los docentes en este caso solo está enfocada en las aplicaciones de propósito general, enfatizando únicamente en el control de notas y calificaciones y no en procesos de enseñanza y aprendizaje que conlleven a un aprendizaje significativo. Al preguntarle a los docentes si había recibido algún tipo de capacitación para el uso de las TIC, respondieron: “Ahora poco recibimos una capacitación de las articulaciones con el SENA para manejar un programa para las notas de los estudiantes y también nos muestran programas en internet para trabajar con nuestros estudiantes” (Comunicación personal. Docente B, 2010).

Conclusiones

El análisis desarrollado a las entrevistas muestran como el fenómeno de la globalización se manifiesta

en las aulas de clase hasta el punto de intervenir en los procesos de enseñanza y aprendizaje, no obstante la intensión no es convencer de que las NTIC son la solución a los diversos problemas educativos, sin embargo hay que hacer énfasis en el manejo, grado de conocimiento y formación para articularlas al trabajo docente y contar así con una herramienta más, es sabido que los profesores en varias disciplinas hacen uso de aperos, por ejemplo: modelos, guías, analogías, ejemplos de la vida cotidiana, etc., en consecuencia podría sumarse las NTIC con todo el abanico de alternativas que ofrece en materia de comprensión de la realidad, interactividad, acceso a nuevas fuentes de educación y otros.

Es evidente el gran reto que los docentes deben enfrentar para incluir las NTIC teniendo en cuenta las implicaciones culturales y educativas en su trabajo. Lo perjudicial sería dejar este fenómeno a un lado teniendo en cuenta que su naturaleza es global y la competitividad de los estudiantes. Lograr que la comunidad aumente su capital cultural con el dominio de las NTIC permitirá en gran medida disminuir las desigualdades sociales.

REFERENCIAS

- Bordieu, P. (s.f.). *Bourdieu et Passeron. Introduction à la sociologie I (1966)*. Obtenido de Bourdieu et Passeron - Introduction à la sociologie I (1966): <https://www.youtube.com/watch?v=y1HRK6P5M2s>
- Comunicación personal. Docentes A y B. (2010). *Entrevistas realizadas a los docentes de dos instituciones educativas de educación media en el semestre B del año 2010*. Lugar de las entrevistas. Colegio INEM-Ibagué
- Galvis, Á. (2008). *La piola y el desarrollo profesional docente con apoyo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)*. Bogotá: RVT- metacursos.
- Pedrajas, A. (2005). *Aplicaciones de las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación científica. Primera parte: funciones y recursos*. Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, 2(1), pp. 2-18.
- SIDCI, S. (2008). *¿Qué formas adopta el uso de las tecnologías de la información y comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje?*. Ibagué: Universidad del Tolima.
- Tubella, I. & Vilaseca, J. (2005). *Cómo cambia el mundo ante nuestros ojos*. Catalunya: Eureka media, sl.



Los procesos de enseñanza y aprendizaje en las Ciencias Naturales transversalizados por las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)

*Claudia María Atehortúa Ortíz**
*Gustavo Adolfo Bonilla Pérez***



Figura 2. Taller sobre el sistema locomotor: Sistema óseo y sistema muscular. Plataforma interactiva (Santillana).

Fuente: Registro fotográfico propio.

Las Ciencias Naturales hacen parte de las áreas dinamizadoras del pensamiento científico, con un impacto transformador y evolutivo en aras de la comprensión de nuestro entorno ambiental, con el fin de vivir en armonía con los demás seres vivos de este planeta, además; permite traspasar las fronteras invisibles del conocimiento y la comunicación, transversalizando con la tecnología, favorece los procesos de investigación, comprensión e identidad como seres que hacemos parte de una red sistemática en constante evolución con la vida misma. De acuerdo a lo anterior, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han convertido en una herramienta fundamental para el proceso de formación de sujetos pensantes y transformadores del entorno biofísico de forma sustentable.

Hoy día, sin lugar a dudas, es imprescindible integrar las TIC al proceso de formación de las nuevas generaciones, por un lado, para mejorar el proceso educativo, por el otro, para facilitar el aprendizaje por parte de los estudiantes alcanzando las competencias necesarias para vivir en este mundo cada vez más versátil en todas sus esferas. El saber pedagógico en Ciencias Naturales es ahora un aliado por excelencia y casi que obligatorio al saber tecnológico, posibilitando variados ambientes de aprendizaje en los que los estudiantes puedan desarrollar las competencias necesarias para afrontar su diario vivir o cotidianidad. “Los estudiantes, en su mayoría son ya “ciudadanos digitales”, mientras que la formación de docentes y las prácticas de las aulas en todos los niveles educativos sigue anclada principalmente en el siglo XX” (Schalk, 2010, p. 3).

* Licenciada en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad Luis Amigó. Docente Colegio Manuel Mejía Vallejo. Envigado – Antioquia. daclau03@yahoo.es

** Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Facultad de Educación. Universidad de Antioquia. Docente Colegio Manuel Mejía Vallejo. Envigado – Antioquia. tavobon@yahoo.com

Las herramientas tecnológicas como plataformas educativas (mouse Mischief) permiten una evaluación interactiva y dinámica con procesos individuales y grupales. Skype, facebook, etc., favorecen la comunicación y la interacción cultural en todos los ámbitos locales, nacionales e internacionales, permitiendo la transformación del saber-saber, saber-hacer, saber-ser y propiciando la creación de diferentes pensamientos a partir de nuevos recursos didácticos pues, como se sabe, el conocimiento es una construcción social. La tecnología permite acercar docentes de otras comunidades educativas, interacción en tiempo real con otros estudiantes de diversos países del mundo, video conferencias con expertos en temas científicos y la producción de conocimiento a nivel grupal, multiétnico así como multicultural.

Ya el saber no queda atrapado en cuatro paredes o un espacio cerrado de pocos metros, hoy ya se cuenta con ventanas llamadas computadores que acercan gran cantidad de información a tan solo un clic. Sin embargo, los estudiantes deben desarrollar capacidades que le permitan evaluar la calidad y pertinencia de la información, además de saber usar las TIC que están a su alcance. Estas competencias, no son sólo tareas del estudiante, sino, una de las prioridades de los maestros en cualquier área del saber. “La incorporación de las TIC en la educación ha abierto grandes posibilidades para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Sin embargo, no es suficiente con dotar a las escuelas de computadores; hace falta abordar, al mismo tiempo, un cambio en la organización de las escuelas y en las competencias digitales de los profesores” (Carneiro, et. at, 2011, p. 1).

No obstante, la tecnología no tiene la solución a todas las dificultades en la educación, ni es el elixir que repentinamente de conocimiento significativo a los estudiantes, es otro medio didáctico y pedagógico que si es bien direccionada, envolverá a los estudiantes en nuevos ambientes de aprendizaje y, junto al trabajo colaborativo, guiarán tanto la enseñanza como el aprendizaje:

Hay que ver a las tecnologías como medio y recurso didáctico, más no como la panacea que resolverá las problemáticas dentro del ámbito educativo, esto nos lleva a no sobredimensionarlas y establecer orientaciones para su uso, logrando así soluciones pedagógicas y no tecnológicas (Cabero, 2007, p. 2).

El colegio Manuel Mejía Vallejo, incansablemente está facilitando el proceso de enseñanza para los docentes, por medio de plataformas virtuales, capacitaciones, facilidad de acceso a internet, sala de informática, video-beam, parlantes, etc., con el fin de proporcionar y acercar a los estudiantes al conocimiento de las Ciencias Naturales, cambiando en gran parte la educación desde la instrucción, por otro proceso renovador, tecnológico que sumerja al educando de forma activa en su aprendizaje. Se rompen los velos que encierran el saber en un solo espacio, para enmarcarlos a nivel internacional con la ilimitada información desde los diferentes recursos de aprendizaje.

Son los docentes de Ciencias Naturales, los encargados de dar fuerza e imprimir una revolución tecnológica a la enseñanza de este saber, pues el salón o el laboratorio se nos quedan chicos para enseñar las maravillas de nuestro mundo, además, desde el uso de las TIC propendemos por la preservación del ambiente que cada vez está en constante destrucción por la forma de pensar y querer poner bajo nuestro dominio la tierra y sus recursos naturales, hasta el punto de poner en riesgo nuestra existencia.

Las ambiciones desmedidas del hombre en su afán por conquistar tierras, personas y todo lo que allí conviva, lo ha llevado a la destrucción de su propio medioambiente de forma tal que en la actualidad, nuestra propia especie se encuentra amenazada (Ramírez & Rama, 2014, p. 92).

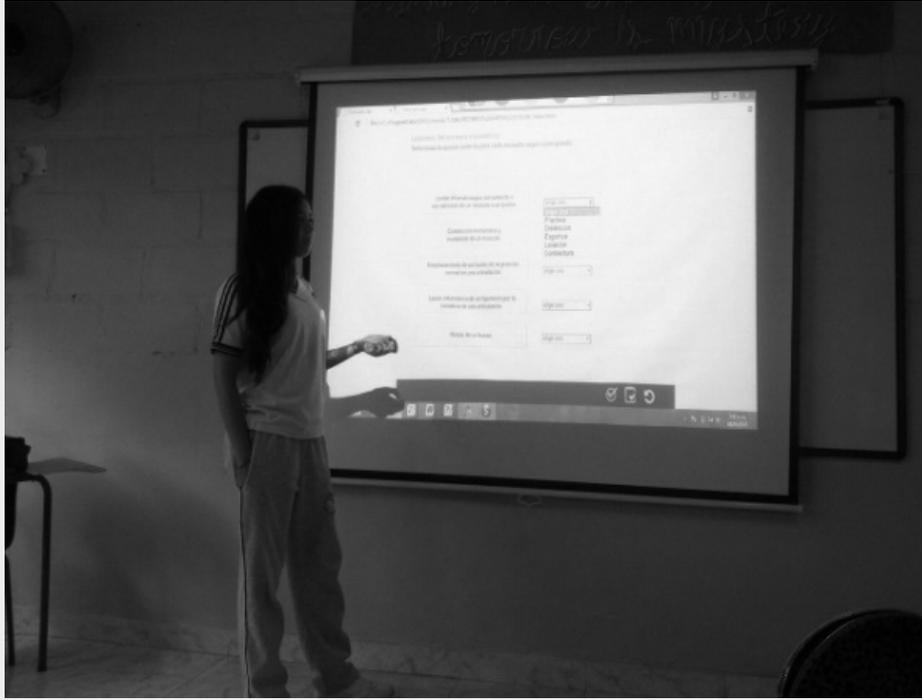
La tecnología, y el uso de todas sus herramientas en ambientes interactivos, propician nuevas alternativas para disminuir las grandes cantidades de material utilizado en la educación como; papel, cartulina, tintas, químicos en experimentos etc. “La Tecnología de la Información y la Comunicación debe ser utilizada para transformar el entorno humano en función de sus necesidades. La preservación del ecosistema y la biodiversidad, se constituye en una necesidad primaria y apremiante que no puede ser soslayada o ignorada” (Ramírez & Rama, 2014, p. 93).

Sin lugar a dudas la labor docente es un arte, es creatividad, pasión, cuando se enseña con el corazón y con el ejemplo, quedan cortas las clases, los espacios, las pedagogías para envolver al estudiante en un verdadero ambiente de aprendizaje, en el que se sienta persuadido a aprender, el poder despertar en él la capacidad de asombro y por ende la necesidad de formarse desde lo académico, desde lo científico,



pero a la vez desde lo humano. Como dice Albert Einstein “es el verdadero arte del maestro despertar la alegría por el trabajo y el conocimiento,” (s.f.) y por otra parte, “nunca consideres el estudio como una obligación sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber” (s.f.). Inmensamente felices nos sentimos por ser maestros,

una labor que hacemos por convicción y vocación, que día tras día nos permite compartir, al igual que aprender, todo tipo de saberes y conocimientos con nuestros estudiantes; en tanto transmitimos unas cuantas nociones científicas, ellos nos aportan enriqueciendo nuestra labor formadora.



Fuente: Registro fotográfico propio.

REFERENCIAS

- Cabero, A. (2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. *Tecnología y Comunicación Educativas*. Año 21, No. 45.
- Carneiro, R.; Toscano, J. & Díaz, T. (Coordinadores). (2011). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Metas educativas 2021*. Madrid: Fundación Santillana.
- Ramírez, F. & Rama, C. (2014). *Los recursos de aprendizaje en la educación a distancia. Nuevos escenarios, experiencias y tendencias*. Perú: Fondo Editorial Virtual Educa.
- Schalk, A. (26 al 29 de abril de 2010). *El impacto de las TIC en la educación*. Relatoría de la Conferencia Internacional de Brasilia.

Emoción y aprendizaje: ¿cómo condicionan las emociones el proceso de aprendizaje?

*Daniel Eduardo Salguero Barrero**

Las emociones son un punto de interpretación del comportamiento humano, aunque limitadas por su difícil definición y su variabilidad. De allí la importancia de conocer cómo se desarrollan y afectan estas en las adaptaciones personales y sociales evidenciadas en el quehacer escolar y el proceso de aprendizaje.

Algunos autores piensan que las emociones son respuestas corporales desarrolladas a lo largo de la evolución para sobrevivir y adaptarse; otros opinan que son estados mentales, resultado asimismo de respuestas corporales, que se hacen conscientes en el cerebro. Desde esta última perspectiva, las emociones corresponden a sentimientos o estados afectivos experimentados o producidos internamente y que mueven a la acción (Villarroel, 2005, p. 2).

Ser parte del pensar que las emociones juegan un papel fundamental en el desarrollo humano, visto este como un proceso de socialización en el cual el individuo ha tomado un montón de pre saberes que luego serán ejecutados por medio del quehacer, los cuales están condicionados a los estados emocionales vivenciados en el momento .

Como es natural, existe una dicotomía entre las emociones que favorecerán el aprendizaje y otras que lo perjudican o lo obstaculizan. Se podría decir que estados anímicos como la alegría o el entusiasmo, impulsan al ser a realizar con eficiencia cualquier proceso de aprendizaje y estados anímicos como la tristeza, el miedo o la cólera perturban y obstaculizan este proceso; se podría rotular como involución.

Teniendo en cuenta lo anterior, se retoma a Kant y su *Tratado de Pedagogía* (1985) como punto de partida, con la finalidad de evidenciar desde su concepción cómo lo emocional puede llegar a afectar los procesos de aprendizaje; afirmando que el individuo en el momento de su nacimiento es un ser irracional pero perceptible a la vez; expresa que el individuo es un ser

educable y capaz de ser instruido sistemáticamente desde su niñez, condicionado al ambiente en el cual se desenvuelve. El humano es la única criatura en la faz de la tierra que puede ser educada; vista esta educación como un proceso de cuidado, disciplina e instrucción, un arte en conjunto con la cultura, que se deriva de los primeros años de vida y que tiene como función humanizar a la criatura; se entiende por cuidado a las precauciones que toman los padres en el desarrollo sus hijos, toma la disciplina e instrucción como la conversión del estado de animalidad al de humanización (Kant, 1985).

El hombre llega a ser humanizado exclusivamente por la educación; es lo que la educación hace de él. Kant (1985) plantea que en la educación se encuentra el gran secreto de la perfección de la naturaleza humana; por ella, el hombre puede alcanzar su destino, pero ningún individuo puede alcanzarlo solo. No son los individuos sino la especie humana, la que puede lograr este fin.

En este sentido ha de considerarse que la educabilidad es inherente al ser humano y sin la cual es imposible recorrer el camino de su humanización y la del mundo, se fundamenta, y tiene razón de ser, en el carácter inacabado del hombre, en su potencial de perfectibilidad (Rousseau, 1972).

Dado que el hombre tiende a mejorarse a sí mismo, es decir, cultivarse, se ve cuán difícil es la tarea. Ésta se da paso a paso en la medida en que una generación transmite a otra su experiencia. Esto significa que la educación es un fenómeno socio-cultural e histórico de carácter intergeneracional. La educación se ve entonces como un arte, cuya aplicación debe ser perfeccionada por muchas generaciones y en múltiples dimensiones. En este sentido la educación abre el horizonte para que la humanidad pueda realizarse plenamente.

Este arte, rotulado desde ahora como pedagogía, busca transformar el proceso espontáneo e inherente del hombre en la educación, en un conocimiento

* Especialista en Pedagogía. Egresado de la Universidad del Tolima. Correo electrónico: Lic.danielsalguero



sistemático, convertido en ciencia y basado en una educación integral (física, práctica o pragmática). Esta educación condiciona el desarrollo humano y expresa como el individuo necesita de la educación para humanizarse, no solo en conocimientos sino también en moralidad, lo que según Kant, puede llegar a ser mucho más difícil que la anterior.

Así pues, la educación debe de seguir una línea lógica en pro del desarrollo humano basados en una educación integral (física y pragmática); primero se debe disciplinar al hombre con el fin de impedir de que la parte animal se imponga sobre la humana tanto en el individuo como en la sociedad; en segunda instancia, culturizar al hombre partiendo de la instrucción y la enseñanza; tercero hacer prudente al hombre con el fin de que pueda desenvolverse de la mejor manera entre la sociedad a fines de poder influir sobre ella; cuarto punto y último, la educación pragmática o la moralización, que para Kant es la más importante de todas y la más difícil de concebir, guarda relación con la voluntad, el deber y la libertad (1985, pp. 7-8).

El arte de educar o la pedagogía se basan en dos principios fundamentales, una educación física y otra pragmática. La educación física es aquella que se basa en los cuidados necesarios e iniciales del hombre, como también la espiritualidad del mismo. La educación práctica, pragmática o moral es la adquisición de la cultura, que el hombre necesita a fin de poder vivir siendo libre; es la educación de la personalidad, la educación de un ser que puede bastarse a sí mismo y ocupar su lugar en la sociedad, y el cual basa su quehacer en valores interiores.

Kant nos brinda dentro de su concepción de desarrollo humano parámetros a trabajar en pro de conseguir un individuo humanizado y útil para la sociedad, expresó dentro de sus tratados que el hombre “educa mejor las facultades del espíritu, haciendo por sí mismo todo lo que se aprende” (1985, p. 23). Al igual indica que el hombre educa mejor su práctica o pragmatismo basados en tres componentes específicos: primero la habilidad; segundo, la prudencia y tercero, la moralidad.

Pero, ¿qué pasa cuando en los primeros años de vida existe un cruce emocional que condiciona el actuar del individuo?, ¿qué sucede cuando este choque emocional afecta directamente la educación pragmática y o física? Estas y más preguntas surgen en el momento en que se habla de un agente externo que condiciona la personalidad y quehacer; como

al estar condicionados por estos agentes o terceros puede llegar a denotar falencias o gérmenes en el desarrollo del individuo afectando directamente los procesos de aprendizaje del mismo.

Kant indica que cuando existe un factor externo que afecta lo emocional se denota una afectación en el pragmatismo del hombre, evidenciando fragmentaciones en la moralidad, la cual introduce cambios en las funciones del cuerpo humano; recordemos que para Kant la moralidad concierne al carácter y este a la manera en cómo se estructura la personalidad condicionando así el proceso de aprendizaje.

Estas afectaciones suelen evidenciarse en la educación escolar y en el quehacer que se realiza dentro de la misma; esta educación hace referencia a ciertas habilidades y destrezas que se desarrollan en el proceso de aprendizaje a nivel físico y pragmático. Las primeras proporcionan al educando valor como individuo y la segunda valor como ciudadano. En la educación pragmática es esencial la formación moral que da el valor como especie humana; pero al momento de vivenciar afectaciones, se ve modificado el rumbo del desarrollo humano obteniendo así, un individuo que va en dirección diferente a la concepción filosófica y epistémica de Kant, y el cual está condicionado, al como desde su nueva personalidad, este atañe el mundo.

Kant habla del origen de la maldad derivado de algún tipo de fragmentación en el hilaje del desarrollo humano, reconociendo que la mayor parte de los vicios nacen de la violencia que el estado civilizado ejerce sobre la naturaleza y sin embargo nuestro destino como hombres ha de salir del estado de la naturaleza en que estamos (1985). Significa entonces que los instintos saldrán, fluirán y se manifestarán de su estado natural como una conquista sobre los principios morales positivos en algún momento determinado, produciendo así, cambios actitudinales que afectaran directamente la personalidad y el carácter, los cuales a su vez afectarán directamente el quehacer del “hombre humanizado”.

A manera de conclusión, se puede afirmar que si se trata de relacionar el pensamiento general de Kant con el tema en cuestión del presente artículo, esa relación puede expresarse en los siguientes términos: el hombre es un ser perceptible caracterizado por poseer la capacidad de ser educable he instruido sistemáticamente desde su niñez, en cuanto sea sometido al cuidado, disciplina e instrucción, basados

en acciones de arte en conjunto con la cultura, inhibiendo los instintos animales y permitiendo la instruccionalidad como parte de la educación con la finalidad de humanizar al individuo. El desarrollo humano se encuentra condicionado primero al ambiente en el cual se desenvuelve el individuo, al igual, este desarrollo está inmerso en la educación, vista como un fenómeno socio-cultural e histórico

de carácter intergeneracional, basado en principios éticos y morales que condicionan el actuar del individuo. Este actuar se encuentra condicionado a las acciones que ejerce el estado civilizado sobre su carácter, afectando directamente su personalidad, la cual es directamente proporcional a las emociones que atañen y limitan el proceso de aprendizaje del individuo.

REFERENCIAS

- Villarroel, R. (2005). Emoción y aprendizaje: un estudio en estudiantes de Educación Básica Rural. *Revista Digital eRural, Educación, cultura y desarrollo rural*. Año 2, N° 4. p.2
- Kant, I. (1985). *Tratado de Pedagogía*. Bogotá: Ediciones Rosaristas.
- Rousseau, J. (1972). *Por una teoría de la escritura comparada*. Signa. Revista de la Asociación Española de Semiótica. Núm. 11, 2002



Comparación de abundancia de mariposas diurnas entre el Páramo de Belmira y el Alto de San Miguel ¹

Emma Lucía Úsuga Graciano^{2}*
*Yésica Paola Mosquera Benítez^{3**}*



(Mosquera & Úsuga, 2015, p. 44).

Resumen

Este trabajo de investigación tiene como objetivo principal comparar la abundancia entre mariposas diurnas observadas en dos ecosistemas, para establecer la importancia de las mariposas como indicadores de calidad. La metodología a utilizar consiste en localizar y escoger tres lugares al azar a campo abierto, en los cuales se ubican sebos alimenticios para aumentar la frecuencia de visitas de las mariposas; también se tienen en cuenta sustratos como las rocas, el suelo, troncos, los árboles, el pasto etc.

Palabras claves: Lepidóptera, mariposas diurnas, bioindicadores, clasificación, abundancia.

Introducción

De acuerdo con Fernández y Baz (2006), las mariposas son insectos pertenecientes al orden de los Lepidópteros, término que significa alas con escamas.

De este grupo hacen parte tanto las mariposas diurnas (Ropalóceros), como las polillas o mariposas nocturnas (Heteróceros). Las mariposas diurnas han sido ampliamente estudiadas a nivel mundial por su potencial de bioindicadores de calidad en los ecosistemas y su alta sensibilidad a cambios físico químicos que ocasionan disturbios en sus hábitats, razón por la cual son consideradas una herramienta válida para evaluar el estado de conservación o alteración del medio natural (Kremen et al., 1993).

Tanto el Alto de San Miguel como el Páramo de Belmira son elegidos por sus principales riquezas y su ubicación geográfica, pues en la actualidad emergen diversas problemáticas ambientales en torno a la degradación de los páramos, subpáramos, nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos o de refugio debido a la falta de concientización en las personas. En contraposición a esto se creó la Ley 99 de 1993 que consagra y salvaguarda de forma especial

¹ Investigación del curso Comunidades y población, guiado por el profesor Juan Diego Restrepo. Universidad de Antioquia. Facultad de Educación. Licenciatura en Educación básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

^{2*} Estudiante del sexto semestre. Licenciatura en Educación básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad de Antioquia. emmaluciasuga@hotmail.com

^{3**} Estudiante del noveno semestre. Licenciatura en Educación básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad de Antioquia. mosbeyeca@gmail.com

estos lugares, protegiendo de forma sostenible a la biodiversidad por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad.

Este trabajo se centra específicamente en la descripción de las características de las mariposas diurnas, sus formas de alimentación, coloraciones, su capacidad ectodérmica, ciclo biológico, reproductivo y, por último, pretende poner de manifiesto una breve clasificación.

Finalidades de la investigación

El propósito general de esta investigación es el de comparar la abundancia de mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea) observadas entre el Páramo de Belmira y el Alto de San Miguel. El propósito específico consiste en establecer la importancia de las mariposas como indicadores de calidad en un páramo.

A partir de estos propósitos es necesario preguntarse cuál es la abundancia de mariposas diurnas que se pueden observar en dos de los ecosistemas hidrológicamente más importantes para la ciudad de Medellín y el Valle de Aburrá, como lo son el Alto de San Miguel y el Páramo de Belmira?

Áreas de estudio

El conteo de abundancia de mariposas diurnas para nuestra investigación se realiza en la zona de páramo del municipio de Belmira, departamento de Antioquia, ubicado al norte de la Cordillera Central de los Andes Colombianos, entre los 3.100 y 3.340 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m), conservando una proporción de ecosistemas naturales de páramo asociados a un exceso de oferta hídrica durante el año y a montañas de origen fluvio-gravitacional.

De acuerdo con el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, el Páramo de Santa Inés corresponde al bosque pluvial montano debido a que su temperatura promedio multianual fluctúa entre los 10 y 16 °C, y su precipitación entre los 1.900 y 2.200 mm/ año (Empresas Públicas de Medellín, citado por Corantioquia, 2005).

La otra zona elegida es el Alto de San Miguel, el cual se encuentra ubicado al sur del Valle de Aburrá, a 30 km de la ciudad de Medellín, en el municipio de Caldas, entre las veredas La Clara, La Salada parte baja y El Sesenta. De acuerdo con la información brindada por Corantioquia (2005), en este lugar nace el río Aburrá y se encuentra el sistema montañoso que separa las cuencas del río Aburrá y del río Cauca; también alberga el 16% de la biodiversidad reportada para el país, convirtiéndolo en un ecosistema estratégico y privilegiado para el Valle de Aburrá.

Metodología

Se localizan y escogen tres lugares al azar a campo abierto, nombrados con los números 1, 2 y 3; en cada uno de ellos se ponen sebos alimenticios para atraer a las mariposas y después se procede a atraparlas con la ayuda de una jama (sea en los sebos u otros sustratos) para tomarle una fotografía y posteriormente hacer su respectiva clasificación. El tiempo de recolecta es de un día y medio en ambos lugares desde las 9:00 de la mañana hasta las 6:00 de la tarde, para garantizar que sean captadas las mariposas diurnas.

Resultados

La siguiente matriz resume los datos encontrados en la investigación. El primero hace referencia al Alto de San Miguel y el segundo al Páramo de Santa Inés.

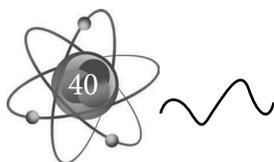
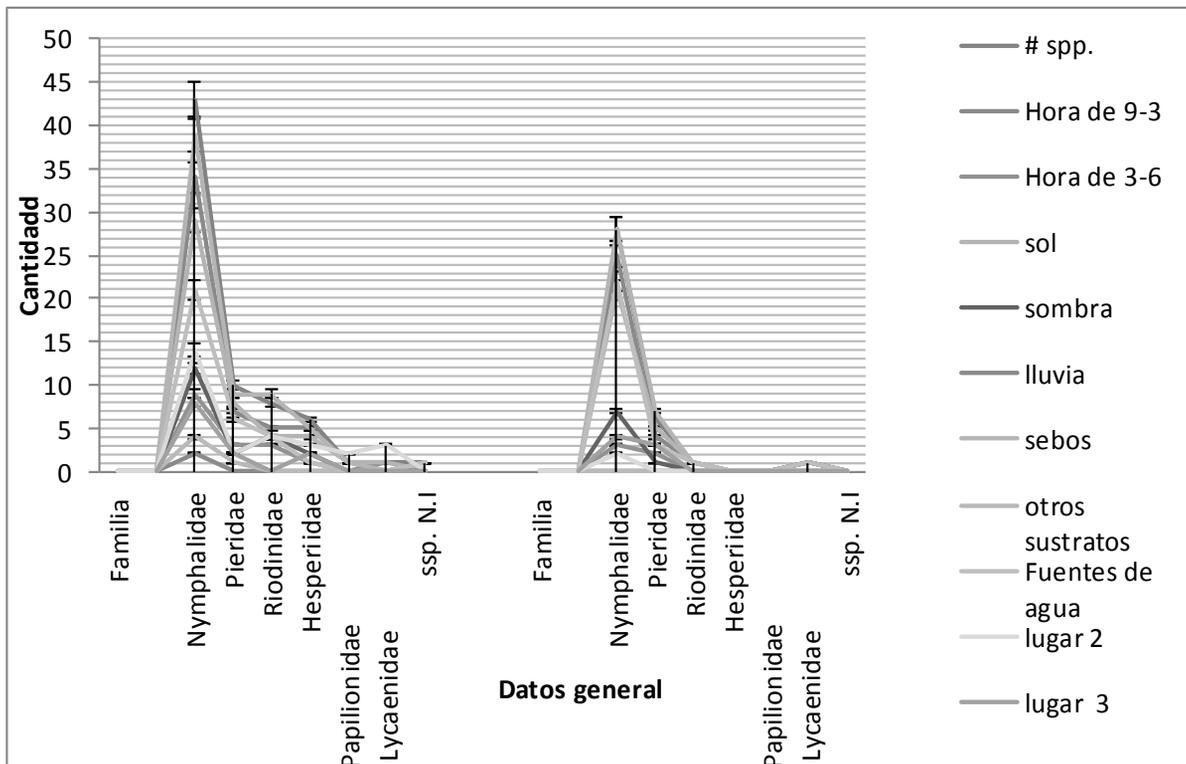


Tabla 1. Matriz de la información general

Familia	# spp.	Hora		Condición climática						LUGAR DE MUESTREO		
		9-3:	3-6:	Sol	Sombra	Lluvia	Sebos	otros	Rio	Mariposario	Jardín	
Nymphalidae	43	34	9	29	12	2	39	4	21	14	8	
Pieridae	10	7	3	8	2	0	9	1	6	2	2	
Riodinidae	8	5	3	4	4	0	9	0	4	4	0	
Hesperiidae	6	5	1	4	2	0	5	0	1	3	2	
Papilionidae	1	1	0	1	0	0	1	0	0	2	0	
Lycaenidae	1	0	1	1	0	0	0	0	0	3	0	
ssp. N.I	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	

Familia	# spp.	Hora		Condición climática						LUGAR DE MUESTREO		
		9-3:	3-6:	Sol	Sombra	Lluvia	Sebos	otros	Quebrada	campo floral	moreras	
Nymphalidae	28	25	3	21	7	0	28	0	22	2	4	
Pieridae	6	4	2	5	1	0	7	0	3	0	3	
Riodinidae	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	
Hesperiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Papilionidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lycaenidae	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
ssp. N.I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gráfica 1. Clasificación de los datos en la investigación



Análisis de resultados

La familia que más abundancia presenta en ambos lugares es Nymphalidae (69%), seguida de las familias Pieridae (13.5 %) y Riodinidae (8.5%), Hesperidae (5.5%), Lycaenidae (2.5%), Papilionidae (1%). Esto se debe a dos factores: el primero es debido a que la familia Nymphalidae es la que más subfamilias y mayor presencia en el Valle de Aburrá posee y, en segundo lugar, debido a su fácil adaptabilidad a las formas cambiantes de su hábitat natural, lo cual les ha permitido sobrevivir en zonas perturbadas y altamente intervenidas, según Arango y Salgado (2011).

El 59.5% de mariposas se encuentran en los alrededores de los afluentes hídricos, al lado del río o quebrada de ambos ecosistemas. Esto lo hacen las mariposas para reposar sobre ellos, debido a que están calientes. Al regular su temperatura pueden poner sus huevos en las plantas nutricias, posar sobre los árboles o alimentarse de las múltiples plantas que

están alrededor. Por tal motivo es fundamental la conservación de las fuentes de aguas puras y naturales debido a que estas poseen una enorme fertilidad, no solo desde el punto de vista agrícola sino también desde la biodiversidad, ya que del agua dependen los individuos de un lugar.

Tomando como referencia el Índice de abundancia de Sorensen, se encontró que el 24.61% de las especies en ambos lugares son las mismas. Este porcentaje equivale a ocho mariposas las cuales son: *Necyria bellona*, *Catasticta prioneris albescens*, *Euptychoides griphe*, *Perisama guerini*, *Pedaliodes manis*, *Marpesia corinna*. De acuerdo con esto, puede decirse que la abundancia (similitud de las especies) entre los ecosistemas es baja, teniendo en cuenta que en el Alto de San Miguel encontramos 37 especies de mariposas y en el Páramo de Belmira 28, es decir que la cantidad de mariposas es alta en comparación con el resultado que arroja Sorensen.

REFERENCIAS

- Arango, Y. & Salgado, M. (2011). *Mariposas: las especies más representativas del Valle de Aburrá* (1ª Ed). Medellín: Publicidad creativa Vélez S.A.S
- Decreto de la Ley 99 de 1993. *Ley del medio ambiente*. Recuperado de: <http://www.oas.org/dsd/EnvironmentLaw/Serviciosambientales/Colombia/Ley99de1993demedioambienteColombia.pdf>
- Fernández, J. & Baz, A. (Eds.) (2006). *Cuadernos del campus naturaleza y medio ambiente mariposas del campus*. (3ª Ed). Madrid, España: Vicerrectorado de Campus y Calidad Ambiental.
- Kremen, C., Colwell, R., Erwin, T., Murphy, D., Noss, R. & Sanjayan, M. (1993). Colección de artrópodos terrestres: Su uso en la planificación de la conservación. *Biología de la Conservación* . 7 (4). pp. 796-808
- Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia. (2005). *Distrito páramos de Belmira complejo Belmira* (s.n) Recuperado de http://www.paramo.org/files/recursos/17_belmira.pdf



Neuroeducación en las aulas de clase

Lina Vanessa Mayorga Páramo*

*“Conocer y modelar nuestra biología cerebral nos
Permitirá la verdadera libertad”
(Mendía, s.f, p.1)*

Resumen

Es necesario profundizar en aspectos como el funcionamiento de la atención y de la memoria para mejorar y potenciar el rendimiento en las aulas. Así como debe ser tenido en cuenta por parte de los educadores que, el proceso de aprendizaje se ve enriquecido cuando encuentra significado y sentido en lo que se estudia, debido a que el aprendizaje es dependiente de las emociones, la atención, siendo algo inseparable, por lo cual se debe incluir la novedad y comprender las individualidades para lograr llevar a cada persona a su máximo potencial. El cerebro presta atención a lo que considera relevante para la vida y llega más fácilmente a convertirse en memoria de largo plazo.

Palabras clave: aprendizaje, atención, cerebro, memoria, novedad.

Introducción

Mucho se ha investigado, escrito y hablado sobre la educación a lo largo de la historia, al igual que acerca del cerebro, órgano responsable del aprendizaje y uno de los grandes misterios de la humanidad, temas que por separado son complejos y mucho más si se integran. La neuroeducación o neurodidáctica, es la interdisciplina que promueve dicha integración proporcionando información acerca del valor y el propósito de estudiar el cerebro en la escuela. La educación de un individuo es la puesta en práctica de medios apropiados para transformarlo o para permitirle transformarse, por lo cual al momento de llevar a cabo una discusión sobre la educación y la búsqueda del desarrollo del potencial humano, se debe partir del hecho de que los seres humanos, no son seres racionales a secas, sino más bien seres primero emocionales y luego racionales, así como sociales, pues hacen parte de una sociedad. Sociedades que no han de ser estáticas, sino dinámicas, en las

que los individuos son seres íntegros, una Unidad Cuerpo Cerebro-Mente (UCCM) que, habitualmente, está influenciada por el Medio Ambiente, puesto que el contexto en el que se desempeñan y mueven influye mucho sobre su ser y accionar al igual que la educación, ya que la misma fortalece el cerebro y junto a la cultura, permite forjar el destino.

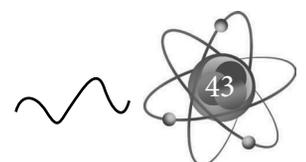
Con base en lo anterior, las reformas educativas deberían impulsar una transformación que venga desde adentro, de las estructuras mentales no sólo del educando sino del educador, teniendo presente el binomio emoción-cognición, el cual es indisoluble e intrínseco al diseño anatómico y funcional del cerebro, generando así una nueva visión de la enseñanza y el aprendizaje. Entonces, ¿qué es el aprendizaje?, ¿cómo aprende el cerebro?, ¿se tiene en cuenta las emociones en el aprendizaje y rendimiento académico por parte de los educadores?

La respuesta a estos interrogantes servirá de base para el desarrollo y presentación de este artículo, que será una guía rápida de consejos concretos, claros y ordenados sobre cómo aprovechar lo que estimula y evitar lo que detiene el éxito académico. También se hablará de la estandarización de la metodología en la educación, sobre si ésta es la manera adecuada de impartir conocimientos con fines evaluativos, o si por el contrario se deben romper estos esquemas en pro del adecuado desarrollo de los procesos de aprendizaje.

¿Cómo es que aprendemos?

Hebb afirma que “El aprendizaje es una nueva relación que se crea entre neuronas y recordar es mantener esa relación socialmente activa” (1950, p. 33). Además, es un proceso que está relacionado con cambios duraderos debido a que la compleja red de conexiones neuronales conocida también como redes hebbianas, está un 10% determinada genéticamente

* Estudiante de IV semestre del programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad del Tolima. Facultad de Ciencias de la Educación.



y el 90% restante se forma por la influencia de las experiencias de vida junto a los conocimientos que se van adquiriendo a lo largo de ella, lo cual constituye la neuroplasticidad del cerebro permitiendo la adaptación al entorno. De manera general se puede decir que el aprendizaje es encendido por la emoción y en ella la curiosidad y luego la atención. Pero la atención no se puede suscitar simplemente demandándola, ni la curiosidad tampoco, hay que evocarlas desde adentro de quien aprende.

Claves del Aprendizaje



Fuente: asociacióneducar.com.ar, 2011

Todo lo que se aprende, llega al cerebro a través de los sentidos siendo procesado, almacenado y activado mediante una serie de elementos eléctricos y químicos. Para evitar una sobrecarga de información existen áreas funcionales que toman la forma de filtro, es el caso del sistema reticular ascendente (SARA) ubicado en el tronco cerebral; siendo el primero, lo cual resulta relevante para el educador saber y así poder utilizar estrategias que permitan atrapar la atención de éste a favor del aprendizaje, incorporando la novedad y la sorpresa a la clase, que puede ser tan simple como un cambio en la voz, variando el volumen y el ritmo para “atrapar la atención del alumno”, cambios visuales en los colores, movimientos del docente, presentar un material interesante, llamativo y por el estilo, todo dentro de un contexto ordenado, limpio, agradable siendo un ambiente placentero y de entusiasmo para el educando, generando un estado emocional positivo para el aprendizaje, ya que no hay aprendizaje sin emoción.

De tal manera, si la información logra pasar el filtro del SARA llega al tálamo que pertenece al sistema límbico o emocional, donde se evalúa a favor o en contra de la supervivencia. Según esta evaluación se podrá llegar o no a los niveles más elevados del cerebro

para que se transforme en conocimiento. ¿Cuáles son aquellos que pasan? Son aquellos estímulos más relevantes, que llaman más la atención, siendo así algo esencial profundizar sobre el funcionamiento de la atención y de la memoria para mejorar y potenciar el rendimiento en las aulas, conociendo que en el aprendizaje, la atención se impacta con los sentidos y la memoria con las emociones, pues los estímulos novedosos, atractivos, activan un neurotransmisor que interviene en la motivación y el entusiasmo: **Dopamina**, que si se encuentra en niveles adecuados en el espacio del aprendizaje, garantiza la atención y luego la memorización de los conocimientos, debido a que este ayuda a consolidar la información y a relacionarlas con otras, además que estimula otros neurotransmisores que se encuentra en los Lóbulos Prefrontales, como el caso de la **Acetilcolina**, encargada de aumentar la capacidad de focalizar la atención, la **Noradrenalina** que incrementa los niveles de energía y memoria. Cuanto más placentera es la actividad que realiza el alumno más fácil será que la información pase a través de los filtros, favoreciendo las actividades, aumentando el placer, la atención y la memoria, en consecuencia mejorando el aprendizaje.

Continuando con el aprendizaje, existen dos tipos, el implícito o emocional que es automático, difícil de olvidar y fácil de recordar, así como el explícito o cognitivo que es voluntario y requiere de energía para que el UCCM sostenga la atención, siendo fácil de olvidar y difícil de recordar. Pero cuando se aprende, significa que la información se guardó en la memoria y puede ser evocada en el momento oportuno. “Educación es lo que queda después de olvidar lo que se ha aprendido en la escuela” (Einstein, 1934, p. 32).

En el cerebro encontramos la respuesta para la transformación y es en el donde ocurrirá esta, es por esto que, los educadores deben conocer sobre la importancia de ayudar a que el sistema atencional este activo utilizando estrategias que ayuden, como tener en cuenta el interés de los alumnos, los conocimientos previos, usar lo novedoso, la sorpresa, el humor, el juego, actividades con movimientos, música etc. Puesto que sin atención no hay memoria y sin memoria no hay aprendizaje. Pero lamentablemente, se ha caído en el error de darle más importancia a cómo preparar la clase, explicar, que lo que tienen que hacer los alumnos para aprender, llegando posteriormente al punto de no saber qué hacer para llamar la atención de estos. Los educadores han olvidado que la información se liga a emociones, ya sean positivas

o negativas y conforme a esta se consolidara en memoria inmediata, de corto, intermedia, o de largo plazo (Logatt, 2014).

Los estados emocionales son contagiosos, puesto que el cerebro posee neuronas espejo (neuronas que le permite al ser humano darse cuenta de las emociones que tienen las personas de su alrededor e identificarse con ellas) siendo más contagiosas las emociones negativas, por lo cual si en una clase uno que otro alumno empieza a mostrar desinterés, agotamiento y por el estilo, habrá una gran probabilidad que posteriormente otros se sientan igual, siendo justo ese el desafío para el educador en el aula.

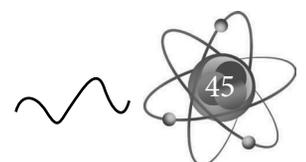
Además, otro aspecto es que, no existen dos seres humanos que tengan exactamente las mismas experiencias, cada uno puede crear un modelo diferente del mundo en que vive y por lo tanto, llegar a vivir una realidad un tanto diferente (Logatt & Castro, 2011). Todos recorren el mismo territorio pero con diferentes mapas, por lo cual no es una alternativa estandarizar la metodología en la educación, ante lo cual el educador deber ser consciente. Es decir, si una de las lecciones a dar es la independencia y algunos alumnos son buenos dibujando, otros haciendo poemas o escritos y así, ¿por qué no utilizar

las capacidades que cada uno tiene para imprimir el conocimiento del tema correspondiente? A fin de cuentas no debería importar tanto el medio como el fin. "...aprender no sólo tiene etapas sino características que hacen que algunas cosas sean más fáciles de incorporar a nuestra memoria que otras" (Polla, 2011).

Para terminar, es preciso saber que dar clases en estos tiempos no es nada fácil, pues los alumnos tienen otros intereses, aun así la neuroeducación puede ser una herramienta en el educar de cada día. Es un desafío despertar el interés, mantener la atención y que tanto el enseñar como el aprender sean placenteros, pero conocer el proceso de aprendizaje, los factores que en él influyen positiva o negativamente es una manera de conocer cómo aprenden los alumnos, por lo cual cobra importancia tenerlo en cuenta por parte de los educadores a la hora de enseñar; ya que esto podrá ayudar a los estudiantes a enriquecer sus experiencias, por lo tanto se debe brindar un clima grato, seguro, en donde cada uno se sienta reconocido como alumno, siendo un estímulo para que su UCCM se disponga al aprendizaje. Una educación con significado es lo que se necesita, es decir, que el conocimiento enseñado no sólo quede en teoría sino que pueda ser puesto en práctica, en la vida cotidiana.

REFERENCIAS

- Einstein, A. (1934). En "Todos los niños pueden ser Einstein" de Alberca, F. (2011, p.32). Recuperado de <https://books.google.com.co/>
- Hebb, D. (1950). En "Aprender y enseñar idiomas teniendo en cuenta el poder del cerebro" de Aldana, H. (2013, p.33). Recuperado de http://www.icesi.edu.co/congreso-idiomas-2013/images/memorias/aprender_y_ensenar_idiomas_teniendo_en_cuenta_el_poder_del_cerebro_hernan_aldana.ppt. el 2 de octubre de 2014.
- Logatt, C. (2014). Neuroplasticidad y redes hebbianas: Las bases del aprendizaje. Recuperado de <http://www.asociacioneducar.com/neuroplasticidad-redes-hebbiana> el 2 de octubre de 2014.
- Logatt, C. & Castro, M. (2011). *Neurosicoeducación para todos*. Argentina: Asociación Educar.
- Mendía, M. (s.f). Monografía formación en Neurosicoeducación "Conocer y modelar nuestra biología cerebral nos permitirá la verdadera libertad". Recuperado de <http://www.asociacioneducar.com/> el 3 de septiembre de 2014.
- Polla, R. (2011). ¿Qué necesita el cerebro para aprender?. En C. Logatt (Presidencia), *Neurociencias, Educación e Inteligencia Emocional "terceras jornadas de neurosicoeducación"*. Conferencia llevada a cabo por Asociación educar para el desarrollo humano, Argentina.



Apropiación de una cultura científica para la ciudadanía responsable: un propósito urgente en el contexto colombiano

*James Stevan Arango Ramírez**

Resumen

El mundo globalizado en que vivimos, caracterizado por primar los intereses de poderes políticos y económicos en detrimento de la calidad de vida de los seres vivos en general, los ciudadanos están llamados a afrontar estas situaciones de una manera crítica y propositiva, para ello la academia está en el deber de contribuir a su formación por medio de propuestas educativas que en una perspectiva sociocultural de la ciencia, que promueva en los estudiantes apropiarse y construir conocimiento científico que les permita actuar de una manera informada y responsable.

En este texto me propongo compartir un poco de algunas investigaciones² que desde la línea Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) y argumentación sociocientífica del grupo ECCE³ se han venido implementando propuestas educativas para contribuir a la formación sociopolítica de los estudiantes en relación con incentivar en ellos -la argumentación sustantiva y sustentada en conocimiento científico, reflexiones sobre la Naturaleza de la Ciencia y propuestas y acciones sociopolíticas-, a partir de la inclusión de cuestiones sociocientíficas aplicadas al contexto colombiano.

Palabras clave: argumentación, formación sociopolítica, asuntos sociocientíficos, naturaleza de las ciencias y cultura científica.

La formación sociopolítica como reto de la educación en ciencias

Con base en perspectivas epistemológicas contemporáneas, en las cuatro últimas décadas se viene consolidando en la educación en ciencias el movimiento Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS– y más recientemente el enfoque de los Asuntos Sociocientíficos –ASC– el cual privilegia el papel de

la argumentación en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La opción de reconocer la pertinencia de llevar al aula controversias y dilemas sociales en los que está implicada la ciencia desde una perspectiva argumentativa, implica alejarse de las formas tradicionales de enseñar la ciencia, limitadas a transmitir y acumular conocimientos para ser evaluados (Henao & Stipcich, 2008).

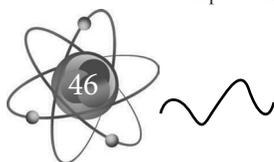
Al respecto, Hodson manifiesta que “lamentablemente la ciencia es a menudo considerada como un cuerpo de conocimiento que puede ser transmitida por los maestros, memorizada por los estudiantes, y reproducida en los exámenes” y afirma que “la ciencia es a menudo retratada como la búsqueda personalizada y desinteresada de la verdad, independiente de la sociedad en la que se practica y al margen de las emociones humanas normales, valores y convenciones” (2004, p. 2). En concordancia con Aikenhead (1973), esto puede traer como consecuencias que algunos estudiantes se interesen en la ciencia por razones equivocadas y que en un futuro ya como ciudadanos apoyen posiciones del gobierno y la industria, así sus actividades atenten en contra del medio ambiente y el bienestar de los agentes sociales (Botero, Jurado & Arango, 2015).

Sobre las bases de las ideas expuestas, consideramos que hay una constante desarticulación entre la enseñanza de las disciplinas científicas y la formación de ciudadanos responsables, por lo que se hace pertinente atender a los llamados de Hodson (2003, 2004 y 2010) que en concordancia con Kolstø (2001) plantean la necesidad de mejorar en los estudiantes la comprensión de la Naturaleza de la Ciencia –NdC; la cual influye en los procesos sociales de construcción y divulgación del conocimiento científico.

1* Mg. en Educación. Profesor de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, Grupo ECCE Medellín, Colombia. E-mail: james.arango@udea.edu.co

2 Estas investigaciones son tanto de la Maestría en Educación como de la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

3 Grupo de investigación Estudios Culturales sobre la Ciencia y su Enseñanza. Facultad de Educación, Universidad de Antioquia.



En este sentido, es pertinente resaltar los aportes de los ASC que al devenir del enfoque CTS, según Zeidler, Sadler, Simmons y Howes (2005), y Facione (2007), algunos de los propósitos de la inclusión de los ASC en la educación en ciencias pueden ser: -cultivar una ciudadanía con la capacidad de aplicar sus conocimientos científicos en diferentes escenarios del mundo sociocientífico real, fomentar un colectivo con conciencia social y habilidades argumentativas con la capacidad de intervenir en la toma de decisiones-, lo que implica promover el desarrollo del pensamiento crítico relacionado con - el análisis, la inferencia, la explicación, la evaluación, la interpretación y la autorregulación-; procesos de orden epistémico (Arango & Henao, 2013).

Dichos asuntos, se convierten en clave para nuestra línea de investigación debido a que permiten la consideración explícita de la naturaleza de la ciencia, la posibilidad de repensar lo que se concibe como desarrollo sostenible, el poder pedagógico inherente al discurso y al uso de habilidades argumentativas, especial énfasis a las cuestiones éticas, morales y

emotivas, lo que permite promover una cultura científica crítica (Sadler & Zeidler, 2004).

Un rasgo fundamental de los ASC es su carácter interdisciplinar (Jiménez, 2010), en relación con las dimensiones –social, política, ética y ambiental las cuales son fundamentales analizar a la luz de la controversia sociocientífica elegida y que le puede permitir a los estudiantes entender las diferentes tensiones entre estas cuestiones con la ciencia.

Atendiendo al llamado, propuestas educativas para la formación sociopolítica en la clase de ciencias

Con base de las reflexiones planteadas anteriormente, en lo que sigue y como respuesta al llamado de Derek Hodson hacia una formación sociopolítica en la clase de ciencias para la apropiación de una cultura científica, presento en la tabla 1, una serie de propuestas educativas enfocadas en controversias sociocientíficas que tienen que problemáticas que afronta nuestro país y que a nuestro juicio deben ser abordadas en la clase de ciencia.

Asuntos sociocientíficos abordados en las propuestas	Disciplinas científicas y otros saberes	Grados de escolaridad
La explotación minera del oro: desarrollo económico vs impacto en el ambiente	Química, Biología, Educación Ambiental, NdC, Ética, Ciencias sociales y Economía	10°
El uso de agroquímicos en el municipio de Abejorral	Química, Biología, Educación Ambiental, NdC, Biotecnología, Bioética, Ciencias sociales y Economía	5°
La obsolescencia programada y sus efectos en el ambiente	Biología, Química Educación Ambiental, Tecnología, NdC, Ciencias sociales y Economía	9°
¿Consumir o no alimentos modificados genéticamente?	Biología, NdC, Biotecnología, Bioética, Ciencias sociales y Economía	8°
La experimentación animal con fines cosméticos	Biología, NdC, Bioética, Ciencias sociales y Divulgación científica	8°

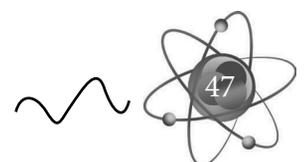
Los estudios presentados anteriormente, corresponden a trabajos de grado que a nivel general, tienen como propósito central el de contribuir a la formación sociopolítica de los estudiantes y sus objetivos específicos consecuentes con las categorías de análisis tienen que ver con -la argumentación sustantiva y sustentada en conocimiento científico, reflexiones sobre la Naturaleza de la Ciencia y propuestas y acciones sociopolíticas-.

Las propuestas educativas se caracterizan por el planteamiento de propósitos y acciones pedagógicas que incentivan la construcción y apropiación social del conocimiento científico por medio de actividades como -debates, discusiones, juegos de rol, socialización de las conclusiones de una Webquest, etc.-. En los cuales se vuelve clave el uso de fuentes de divulgación

científica como un elemento que enriquece y soporta la construcción de argumentos construidos por los estudiantes participan en las diferentes situaciones sobre ASC (Arango, Henao & Romero, 2012).

A nivel metodológico, estos estudios parten de un paradigma de investigación cualitativo y del método de estudio de caso instrumental (Stake, 1995), se toman como unidades de análisis los enunciados construidos por los estudiantes y como unidades de contexto las actividades en las que estos surgen, a la luz de el análisis de contenido (Piñuel, 2002).

A manera de cierre: potencialidades, limitaciones y condiciones de posibilidad para las propuestas educativas



En síntesis, estas propuestas educativas en el marco de la argumentación sociocientífica para la formación sociopolítica, se constituyen en un pequeño aporte para considerar que se pueden cambiar las prácticas educativas tradicionales y contribuir a la apropiación de una cultura científica, que no busca satanizar la ciencia, más bien abrir los ojos de los estudiantes y promover en ellos interés por hacer, aprender ciencia

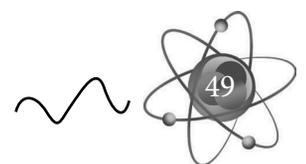
y sobre la ciencia, sin embargo reconocemos que no es fácil, atender a todas las cuestiones deseadas y que en los enunciados de los estudiantes se pueden desdibujar las cuestiones científicas por algunas sociales y culturales, por eso, esta perspectiva se constituye en un reto al cual le queremos seguir apostando.

REFERENCIAS

- Aikenhead, G. (1973). *The measurement of high school students' knowledge about science and scientists*. Science Education, 57(4), pp. 539-549.
- Arango, J., Henao, Berta & Romero, Á. (Noviembre de 2012). *Hacia una formación sociopolítica: propuesta pedagógica centrada en discusiones sobre un asunto sociocientífico, respaldadas en fuentes de divulgación*. Revista Uni-pluri/versidad, Universidad de Antioquia, Vol. 12, N.º 3, 51-56
- Arango, J. & Henao, B. (2013). *La argumentación en la clase de ciencias. Hacia una formación científica en y para la civilidad*. Colombia: Editorial Artes y Letras S.A.S, pp. 103-127.
- Botero, M., Jurado, D. & Arango, J. (2015). *Formación sociopolítica en la clase de ciencias: discusiones sobre el uso de agroquímicos como un asunto sociocientífico* Recuperado en: Researgate <https://www.researchgate.net/>.
- Facione, P. (2007). *Pensamiento crítico: ¿Qué es y por lo que cuenta*. Millbrae, CA: Insight Evaluación / California Academic Press LLC. , a partir <http://www.eduteka.org/pdfdir/PensamientoCriticoFacione.pdf>. [Consulta 30 de agosto de 2014]
- Henao, B. & Stipcich, M. (2008). *Educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las ciencias experimentales*, pp. 47-62. Recuperado de: http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen7/ART3_Vol7_N1.pdf. [Consulta 5 de Mayo de 2014].
- Hodson, D. (2003). *Time for action: Science education for an alternative future*. International Journal of Science Education, 25, pp. 645-670. Recuperado en <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500690305021#preview> [Consulta 5 de Mayo de 2014].
- Hodson, D. (2004). *Going Beyond STS: Towards a Curriculum for Sociopolitical*. Recuperado de http://www.scienceeducationreview.com/open_access/hodson-action.pdf [Consulta 5 de Mayo de 2014].
- Hodson, D. (2010). Science Education as a Call to Action. Recuperado en <http://www.tandfonline.com/loi/ucjs20> [Consulta 15 de agosto de 2014].
- Jiménez, M. (2010). *10 Ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Editorial Graó.
- Kolstø, S. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific Issues. *Science Education*. 85, pp. 291-310. Recuperado en <http://www.dpu.dk/fileadmin/www.dpu.dk/forskning/forskningsenheder/matematikiktognaturfagsdidaktik/scienceconsensus/grundmateriale/051221080125-amp-type-doc>



- Piñuel, J. (2002) *Epistemología, metodología y técnicas de análisis de contenido. Estudios de Sociolingüística*. 3(1), 1-42. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Extraído el 16 de Enero de 2006 de <http://web.jet.es/pinuel.raigada/A.Contenido.pdf>.
- Sadler, T. & Zeidler, D. (2004). *La negociación de las controversias de terapia génica. El profesor estadounidense. Biología*, 66, pp. 428-433.
- Stake, R. (1995). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.
- Zeidler, D., Sadler, T., Simmons, M. & Howes, E. (2005). *Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. Science Education*, 89(3), pp. 357–377. Recuperado en URL <http://faculty.education.ufl.edu/tsadler/BeyondSTS.pdf> [Consulta 22 de Septiembre de 2014]



Enseñar no es sólo transferir conocimientos

*Adriana Carolina Herrera López y Lenny Johanna Villa Hurtado**

La educación es un proceso interactivo a través del cual se desarrollan las potencialidades humanas. Por ello es algo fundamental en la formación de la persona, ya que gracias a la educación no solo se posibilita el desarrollo del potencial del individuo sino también la expresión y la apropiación de conocimientos que se consideran necesarios para que estos se integren a una cultura y una comunidad determinada.

Esto es, en esencia, un proceso de comunicación, por cuanto los participantes en el acto educativo intercambian significados a través de procesos de conversación, la cual puede ser oral, escrita, o a través de la imagen, la actuación u otras formas que los humanos descubran y utilicen para hacerse entender de otros humanos (Huerco & Fernández, 1999).

Una buena clase debe llevar consigo el sentido del saber para la vida de sus estudiantes, para esto se requiere que los docentes pongan su saber en función de la generación de nuevos saberes y en su apropiación y no exclusivamente en su transmisión. Los docentes que requiere la actualidad, no son solo aquellos que pueden demostrar la habilidad para enseñar un fragmento de conocimiento y de instruir a individuos funcionales, sino que la escuela de hoy requiere docentes que manifiesten una vocación de compromiso con el saber, al punto que hagan posible la interacción múltiple entre los saberes, y la cotidianidad.

Muchas veces se encuentra en el aula de clase diferentes situaciones que pueden ser problemáticas, muchas actitudes y conductas de los estudiantes que afectan de alguna manera el desarrollo normal de la clase. Cuestión que el docente difícilmente podría omitir o ignorar, y menos tener una visión objetiva para dar soluciones a dichas situaciones. La clave para una buena relación comunicativa maestro alumno es determinar por qué se dan estas perturbaciones, y es aquí donde entra a jugar un papel protagónico de la autoridad docente, el amor por lo que se hace, la implementación de estrategias para que no se genere dispersión en los estudiantes y para que se

movilicen hacia un interés apropiado con el objetivo de aprehender las diferentes temáticas.

Enseñar no es solamente transmitir un conocimiento. Se requieren otras cosas, como respeto, tolerancia, humildad, gusto por lo que se hace, apertura a lo nuevo, disponibilidad al cambio, perseverancia, capacidad de recrear y orientar contenidos a través de diferentes recursos expresivos e innovadores, entablar una relación positiva con el contexto, para que de este modo aprender no sea repetir la lección dada.

Por eso la enseñanza pretende que los alumnos piensen sobre lo que saben acerca de su realidad, que lo sepan exponer y que confronten sus explicaciones con las de sus compañeros (as) y con la información que les da el maestro u otros adultos. Con lo que leen en los libros o reciben a través de otros medios de comunicación. De esta manera los alumnos pueden modificar y/o enriquecer sus ideas, a partir de lo que el maestro les da a conocer; es en esta situación donde el maestro debe tener presente la ética en lo que enseña, el lenguaje que utiliza y el compromiso frente a sus estudiantes.

Dicho compromiso se demuestra en el simple pero ineludible hecho de preparar adecuadamente sus clases, empleando diversos materiales de apoyo, metodologías nuevas, y por supuesto generando la idea que su mayor interés es que ellos interioricen la temática, pero también dándoles la oportunidad de que exploren, y complementen su conocimiento de manera autónoma, siendo él su guía principal⁴.

Es necesario destacar que es de mucha importancia mostrar autoridad en el aula de clase, pero esta no puede ser reducida a una simple estrategia del profesor para ser reconocido por sus estudiantes. La autoridad debe ser entonces una relación mediada por el saber, el conocimiento y la cultura, alejándose totalmente de tácticas de control de aula que sólo se interesan en la obediencia de los alumnos. El intercambio entre alumnos y profesor se debe dar como un intercambio

* Facultad de Educación, Universidad de Antioquia. herrera.carolina262@gmail.com, lenny86@hotmail.es

4 Dentro de las concepciones vigotskianas (Bruner, 1984), el lenguaje constituye un medio fundamental para desarrollar el razonamiento del niño. El aprendizaje consiste en la interiorización de procesos que ocurren en la interacción entre las personas. Por eso las tareas de cooperación y ayuda de los adultos hacia los niños son importantes. Los niños aprenden en la expresión de sus ideas, en la discusión y confrontación de sus opiniones, pero también, la imitación de un adulto; la guía y la demostración permiten estimular los procesos internos de desarrollo para que después el niño pueda realizar las tareas individualmente.



mutuo, reconociéndose la autoridad pedagógica donde predomine la orientación hacia el aprendizaje del alumno².

El único poder que mediaba en hace unos años entre el estudiante y el profesor, era el que le otorgaba el conocimiento; en nuestros días. El conocimiento se encuentra disponible en variadas presentaciones y el maestro sólo es una más de ellas, además el ritmo de generación de conocimiento de nuestra sociedad actual es por mucho, más veloz que el ritmo en que un docente puede actualizarlo y pretender que está a la vanguardia del saber, resultando actualmente un pensamiento utópico.

Por lo tanto, nos queda como autoridad la apropiación personal que hemos hecho de un saber específico. Las características personales que en nuestro ser interior se han arraigado desde lo que hemos aprendido a lo largo de nuestra formación profesional y nuestra experiencia. Demostrar o no a través de nuestra personalidad, nuestro discurso y nuestras estrategias de motivación y/o seducción para con los estudiantes; lo que somos, lo que sabemos y por qué disfrutamos tanto de saberlo puede permitirnos mostrarles el camino de la ciencia y lo importante que puede llegar a ser el conocimiento para sus vidas y abrir puertas para que en el futuro decidan qué vocacional tomar.

Actualmente el gremio de los docentes y la sociedad en general se “queja” del mal comportamiento de los estudiantes, de la irreverencia y la desidia con que tratan a los docentes y a los mayores en general. Las dificultades de convivencia entre maestros y alumnos son noticia diaria en los diferentes medios de comunicación, la violencia se está tomando las aulas e impera un clima de impunidad y temor en las instituciones educativas.

¿Puede este temor influir en la actividad académica? Claro que influye y no sólo en que los estudiantes teman de los abusadores, sino también en que los docentes se encuentren prevenidos, paranoicos, estresados por las posibilidades de ser afectados por la violencia no sólo en las calles sino al interior de las aulas, las cuales en otra épocas y espacios eran territorios de paz y tranquilidad.

Como antes quedó planteado, el conocimiento que el docente tenga de su entorno, de las realidades sociales

que viven sus estudiantes, le permitirá evidenciar la potencialidad real de peligro que enfrenta. Si el peligro es real, la intervención del mismo y las pertinentes precauciones no estarán de más; de la misma manera que la decisión de afrontarlo queda en manos de la voluntariedad de cada ser.

Asumidos los riesgos y tomadas las decisiones correspondientes, se reivindica el valor de educar (Savater, 1991) en los dos sentidos, en cuanto a la relevancia social de nuestra actividad y en lo referente al coraje y la determinación que debe caracterizar a quien enseña.

Autoridad, respeto, consistencia con lo que hacemos, decimos y pensamos son vitales en nuestra actividad. Lo primero; la autoridad, está fundada en la importancia y calidad de nuestra formación académica y en el lugar que ocupa en nuestras vidas personales el conocimiento y la responsabilidad social que nos impone nuestro rol.

El respeto es una condición de naturaleza recíproca y se obtiene por la simple proyección de nuestro ser que valora al otro como igual o cómo posible sucesor dentro del mundo, las nuevas generaciones rivalizan con las viejas, pues están buscando un lugar que ocupar en este planeta y el mismo espacio que hoy ocupa un profesor, mañana lo ocupará un estudiante ejerciendo en reemplazo nuestro, el papel que hoy desempeñamos. El simple hecho de entender esta realidad, nos permite mirar al otro como un sujeto a preparar y nuestra labor como un proceso de entrenamiento que permitirá garantizar la continuidad de nuestra propia vida, más allá de los límites naturales de la misma.

La consistencia, por último, es hacer cada día la labor docente con la misma convicción con que se hizo el primer día, establecer pautas de trabajo, procedimientos y rituales de clase que se consoliden con el tiempo, que permitan generar un entorno de seguridad para que los estudiantes se sientan a gusto. Ante el fracaso del núcleo familiar, la sociedad se ve abocada a compensarlo en la escuela, un espacio seguro en el que los jóvenes podrán hallar las herramientas necesarias para perpetuar la vida de la especie en un incremento exponencial de calidad de vida.

REFERENCIAS

Bruner, J. (1984). *Acción, pensamiento y lenguaje*. Madrid: Alianza Psicología.

Hurgo, J. & Fernández, M. (1999). *Cultura escolar, cultura mediática/ intersecciones*. Bogotá. Universidad pedagógica Nacional.

Savater, F. (1991). *El valor de educar*. Barcelona: Ariel S.A.



Horizontes ortográficos

Johanna Carolina Lozano Cardozo*



<http://pruebaleala.blogspot.com.co/2012/01/ojo-con-las-faltas-de-ortografia.html>



<http://uvrminale.blogspot.com.co/>

¿Cuántas veces nos hemos preguntado si la forma en que escribimos es la correcta? Este artículo tiene como tema general la transformación de la escritura en determinados siglos, teniendo en cuenta los cambios significativos tanto sociales como tecnológicos que inciden sobre esta. La escritura en la escuela, específicamente en el contexto de la ortografía, se convierte en un laborioso problema que preocupa en gran parte a los educadores y parece ser que en menor medida a los estudiantes.

Frente a lo que sucede con otros aspectos de la lengua, la ortografía es un tema con el que debemos “lidiar” en nuestra vida desde que aprendemos a escribir, guiados por nuestros docentes y por nuestros padres; más adelante nosotros mismos, año tras año vamos dando la importancia de la estructura de cada palabra.

La Real Academia Española (RAE) quien desde sus orígenes marcó como objetivo esencial, la elaboración de un diccionario de la lengua castellana, “el más copioso que pudiera hacerse”, (s.f) ha ido adaptando sus funciones a las exigencias y necesidades de la sociedad sin permitir que la lengua española pierda su unidad esencial. La Orthographía apareció en 1741 y en 1771 se publicó la primera edición de la *Gramática*.

No sólo esta entidad presenta una continua adaptación a las necesidades de los hablantes; vemos que curiosamente todas las personas se creen con autoridad para proponer reformas en este ámbito; sin

tener en cuenta la racionalidad y la lógica que esta debe tener y aún más el grado que ocupa dentro del sistema lingüístico.

Tener en cuenta que la ortografía es nuestra presentación social al escribir nos permitirá comprender la forma en la que se nos cataloga socialmente al darle un mal uso o emplearla de manera correcta.

No se ha estudiado suficientemente cuáles son los mecanismos psicológicos que intervienen en la asimilación de los contenidos ortográficos. Todavía hoy no se sabe con certeza las causas de que una parte de los alumnos aprenda con mayor facilidad esta faceta, mientras que otros presentan un nivel más alto de dificultad en su aprendizaje; y en muchas ocasiones llegan al punto de acostumbrarse a escribir de forma incorrecta durante toda su vida. Para la mayor parte de los autores la corrección ortográfica está directamente unida a una actitud positiva hacia la lectura: el hábito lector es determinante. Sin embargo, podemos observar que hay muchos estudiantes o personas con el hábito de lectura, realizado de manera correcta, pero que aún así con frecuencia caen en situaciones ortográficas erróneas.

“Aprender ortografía es ejercitar el pensamiento a través del lenguaje” (Bernal, 2001, pp. 22-23), de manera que se eduque y se cree un hábito espontáneo en cada situación. En una conciencia ortográfica que

* Estudiante de V semestre, Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad del Tolima-Ibagué. joiscarito196@hotmail.com

requiere de leer, practicar el trabajo lecto– escritor en el pensamiento permite asociarlo, generalizarlo y aplicarlo.

Periodos ortográficos

La evolución del alfabeto fue la base de la escritura que actualmente se encuentra difundida en todo el mundo. El recorrido histórico de la ortografía se divide en tres grandes periodos:

Periodo fonético: en este puede hablarse de aquella ortografía arcaica de tipo fonético, preservando la distinción original de los sonidos.

Periodo arcaico: se caracteriza por el Confusionismo Ortográfico, es decir la imprecisión de las reglas ortográficas dadas por los gramáticos.

Periodo académico: en 1726 la academia proclama el sistema ortográfico de las etimologías, incluyendo el primer diccionario de la *Gramática oficial*; durante este periodo se realizan cambios y se establecen algunas reglas en cuanto a la etimología de palabras ya existentes.

Así como pueden contemplarse los tres grandes periodos en la historia de la ortografía, en donde fueron realizadas modificaciones e integraciones, todas estas alteraciones en pro de la mejora de la escritura, cabe mencionar nuevamente aquella práctica autoritaria pero “imaginaria” de modificar aquellas palabras que componen nuestra lengua, muchas veces por simple comodidad o por culturas absurdas, lo que permite preguntarnos, si cada siglo surgen mayores avances, tanto tecnológicos, sociales, políticos y culturales que inciden rotundamente en este ámbito, ¿En qué se convertirá la ortografía? Quizás deje de existir y sea reemplazada, al omitirse la escritura y simplemente basarnos en hablar a través de aparatos electrónicos que corrijan todos nuestros errores pero que a la vez nos conlleven a minimizar nuestro trabajo intelectual o simplemente no sea de relevancia la forma como se escribe, sino la forma como hablamos.

Identificar el vocabulario usual con sus dudas más frecuentes; evitar la pregunta del ¿cómo se escribe?, más bien propiciar situaciones de búsqueda, buscando la etimología para relacionarlas entre sí, consultar en el diccionario, acudir a textos de ortografía actualizados y a las normas vigentes de la Real Academia de la Lengua y aplicar los métodos de “Aprender a Aprender”, resultan indispensables cuando se habla de escritura y ortografía (Bogoya, et al, 2000).

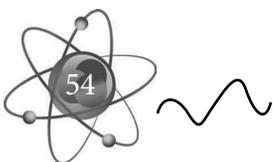
Se sabe que muchas veces en un periodo académico el tiempo no es el suficiente y quedan por fuera muchas de los logros que se tenían estipulados inicialmente, por ende sería utópico pretender que se dedique un gran tiempo a esta problemática, pero pese a esto siempre la mayor labor de los profesores debe centrarse sobre todo en crear el clima apropiado para que el alumno tome conciencia de la importancia de esta faceta en su propia vida.

Hoy en día parece ser que la ortografía puede pasar a un segundo plano, la escuela ya no es aquel plantel en el que se imparte está área como una asignatura más o como un requisito de aprendizaje. Sin embargo, esta va sumergida tras los textos tanto escolares como profesionales que realizamos durante cada etapa de nuestra vida; por ende, es innegable comprender que esta se encuentra ligada a los cambios en el contexto y bien o mal cada quien le da un uso.

Sin embargo aún puede existir un poco de tranquilidad al reconocer que puede seguir intacta en muchos de los que disfrutamos el maravilloso mundo lingüístico y los que aún no caemos en aquellas malas costumbres como las que suelen verse en las modificaciones de adolescentes y demás personas a la hora de escribir en aquellas dichas redes o en lugares públicos sin sentir pena alguna; tal vez porque sentimos y creemos que la lectura de la literatura y la escritura, con correctas palabras terminan llenando el alma del lector y enriqueciendo de cierto modo el ámbito sociocultural de nuestro país.

De acuerdo con este breve recorrido histórico, cultural y social, puede llegarse a la conclusión de que la gramática de la lengua española es variable puesto que el sistema lingüístico es dinámico debido a los cambios históricos y sociales que hacen que el vocabulario de una lengua sufra transformaciones en todos los niveles: fonético, fonológico, morfológico, sintáctico y semántico.

Finalmente hoy en día interesa que la comunicación sea efectiva, natural, real, lógicamente respetando las reglas y normas, pero dando más importancia a las múltiples posibilidades de producción y recepción de discursos. La escuela en general debe tener en cuenta enfoques para la enseñanza y aprendizaje de la ortografía que resulten significativos, reales, prácticos y contextualizados para que el educando vea la necesidad de pulir su competencia ortográfica porque le encuentra sentido. Puede entenderse que no es que no se le otorgue importancia a la ortografía,



sino que los enfoques y métodos para orientarle deben tener en cuenta los sujetos de hoy en día, sus intereses y necesidades y ante todo la influencia de las nuevas tecnologías.

REFERENCIAS

- Bernal, B. (2001). *Propuesta pedagógica para la enseñanza lúdica de la ortografía*. Universidad de la Sabana., Recuperado de: <http://intellectum.unisabana.edu.co:8080/jspui/bitstream/10818/5843/1/128265.pdf>
- Bogoya, D.; Vinent, M. et al (2000). *Competencias y proyecto pedagógico.*, Santafé de Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia
- RAE (s.f). *la-institucion/historia/orígenes*. Real Academia Española Recuperado de: <http://www.rae.es/la-institucion/historia/origenes>
- Leal, D. (2012). *Ojo con las faltas de ortografía*. [Figura]. Recuperado de http://4.bp.blogspot.com/-SYTUZ9IR_B0/TygsM0wTMcI/AAAAAAAAACBI/qFzp07mKbeQ/s320/sucio.jpg
- Izquierdo, P. (2012). *Redacción y Ortografía*. [Figura]. Recuperado de <http://4.bp.blogspot.com/-0Ha1eqHD5wk/T4jBBukaVWI/AAAAAAAAABI/g-Ngkp5HZoE/s320/ortografia.bmp> segunda



FRASES

CON-CIENCIA

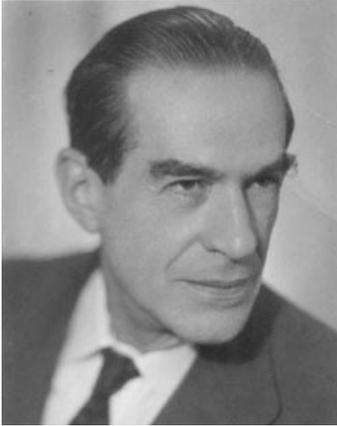


“El proceso de aprendizaje de una teoría depende del estudio de sus aplicaciones, incluyendo la práctica en la resolución de problemas, tanto con un lápiz y un papel como con instrumentos en el laboratorio” (Thomas Samuel Kuhn. Estructura de las revoluciones científicas. México. Fondo de Cultura Económica. 1971, p. 85).

“La complejidad que encierra el proceso de evaluación es tan grande que resulta sorprendente el reduccionismo con el que frecuentemente se practica en el marco de las instituciones. Una de las causas es la simplicidad es un reduccionismo lingüístico que confunde evaluación con calificación” (Miguel Ángel Santos Guerra. Una flecha en la diana: la evaluación como aprendizaje Madrid. Narcea ed. 2003, p. 111).

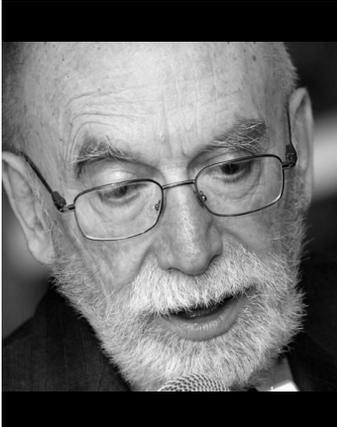
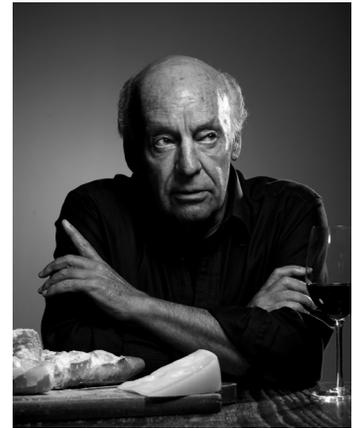


“El niño de primer curso de enseñanza primaria que aprende significativamente la idea de conservación de la materia, realmente ve el mundo de distinta forma, año tras año, que los demás niños que se sienta a su lado en la misma clase, en el mismo mundo. En otras palabras, una educación que intervenga en la vida de los niños crea un mundo que nunca serian capaces de ver sin la educación” (Joseph Donald Novak & Bob Gowin. Aprendiendo a aprender. Barcelona. Ediciones Martínez Roca. 2002, p. 32).



“Es espantoso y terrible que los hombres, consciente o inconscientemente, adormezcan su razón, dejen que otros piensen por ellos y crean a ciegas, con religiosa unción, en la veracidad de ideas ajenas, por relevante que sea la personalidad a que éstas pertenezcan” (Alekséi Nikoláyevich Leóntiev. El lenguaje y la razón humana. Montevideo. Ediciones Pueblos Unidos. 1966, p. 24).

“En el mundo al revés, la educación no paga. La enseñanza pública latinoamericana es uno de los sectores más castigados por la nueva situación laboral. Maestros y profesores reciben elogios, la cursilería de los discursos que exaltan la abnegada labor de los apóstoles de la docencia que amorosamente moldean con sus manos la arcilla de las nuevas generaciones; y además, reciben salarios que se ven con lupa” (Eduardo Galeano. Patas Arriba. La escuela del mundo al revés. México. Siglo XXI ed. 1998, p. 104).



“El instrumento docente más fuerte para enseñar a mirar la totalidad con respeto es el ejemplo de quien tiene autoridad. Castigar el maltrato a los animales, impedir la matonería en los colegios, evitar en el lenguaje diario el empleo de términos racistas o clasistas, favorecer la integración de las clases sociales en las aulas, premiar el cuidado de la naturaleza, promover las discusiones multidisciplinarias” (Julio Carrizosa Umaña. Colombia Compleja. Bogotá. Fundación Cultural Javeriana de Artes Gráficas. 2014, p. 282).

“No hay nada más desesperante que un formador te diga ‘pero si es muy fácil; ¡fíjate como lo hago yo!’, cuando de hecho no hemos comprendido como lo ha hecho y, por lo tanto, nos resulta imposible imitarlo. En ningún caso, un formador puede esperar de sus aprendices que en tan solo unos días recorran el camino que él ha recorrido en diez años” (Phillipe Perrenoud. Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar. Profesionalización y razón pedagógica. Barcelona. Editorial Grao. 2004, p. 175).





**Universidad
del Tolima**