

Año 6, n° 1 enero - julio 2014

HISTORICIDAD Y ABDUCCIÓN: DOS HERRAMIENTAS PARA FORTALECER EL DESARROLLO DE PROCESOS DE PENSAMIENTO DE LOS ESTUDIANTES Y PROFESORES EN CIENCIAS DE LA TIERRA

Yolanda Aguirre Ospina
Universidad de Caldas, Colombia

RESUMEN

Este artículo hace parte de un proceso de investigación emprendido con el propósito de conocer los procesos de enseñanza de profesores universitarios, en el campo de las Ciencias Geológicas. Como tal representa un ejemplo de lectura abductiva sobre un texto geológico utilizado por el maestro de Geología Estructural II, en la Universidad de Caldas, relacionado de manera específica con el desarrollo de la teoría de la Deriva Continental, rastreando indicios desde grandes pensadores, acotando la importancia de 'observar' con curiosidad un rasgo, un detalle, una palabra; para derivar de este hecho una serie de conjeturas o hipótesis de trabajo, que en esencia potencian el desarrollo de pensamientos creativos y fortalecen los procesos de comprensión lectora de los profesionales en ciencias de la tierra.

La forma de desarrollar y presentar el texto tiene dos propósitos fundamentales. En primer lugar mostrar la forma de leer abductivamente, y en segundo término develar aspectos fundamentales de la abducción como modelo de lectura y forma de razonamiento por excelencia del científico de las ciencias de la tierra. Es por ello que a través del texto se resaltan en negrillas algunas palabras, simulando las pistas o indicios –tan importantes para la lectura abductiva, tan ejemplificadas en las novelas policíacas de Sherlock Holmes- tratando de extraer de ellas todo lo posible, relacionándolas de tal forma que fecunden nuevas ideas, que permitan recrear nuevos textos que además de facilitar los procesos de comprensión lectora, estimulen la mente creadora, la aprehensión de los textos y la apropiación del conocimiento del estudiante de las ciencias geológicas.

Palabras clave: abducción, leer abductivamente, forma de razonamiento científico

ABSTRACT

This article is part of a research process undertaken in order to meet the teaching of academics in the field of Earth Sciences. As such it represents an example of abductive reading on a geological text used by teacher II Structural Geology at the University of Caldas, specifically related to the development of the theory of Continental Drift, tracking clues from great thinkers, limiting the importance of 'observe' a trait curiously, a detail, a word; this fact to derive a series of conjectures or working hypothesis, which essentially promote the development of creative thinking and strengthen reading comprehension processes of professionals in the earth sciences.

Año 6, n° 1 enero - julio 2014

How to develop and present the text has two main purposes. First show how to read abductively, and secondly to reveal fundamental aspects of abduction as reading model and way of thinking in the scientific excellence of the earth sciences. That is why throughout the text are highlighted in bold some words, simulating the tracks or evidence-so important for abductive reading, as exemplified in detective stories of Sherlock Holmes trying to extract from them as much as possible, relating such how to fertilize new ideas, allowing recreate new texts also facilitate the process of reading comprehension, stimulate the creative mind, the apprehension of the texts and knowledge appropriation student of geological sciences.

Keywords: abduction, read abductively form of scientific reasoning

1. HISTORICIDAD: DESANDANDO HUELLAS, DETECTANDO PISTAS... A PROPOSITO DE LA DERIVA CONTINENTAL

Al abordar los distintos textos y documentos que en la literatura geológica hacen relación al desarrollo de la teoría de la Deriva Continental, por lo general se termina haciendo alusión a las ideas que sobre geología tenían grandes pensadores y que en esencia resultan fundamentales para entender la forma de pensar y razonar del científico de las ciencias de la tierra. Tal es el caso de Aristóteles, "el maestro de los sabios", quien representa un invaluable punto de referencia para entender los procesos de pensamiento que deben operar en las ciencias geológicas, aseveración que puede ejemplificarse con su explicación sobre los terremotos y los volcanes los cuales –según él- eran causados por la acción de grandes masas de aire que penetraban en el interior de la tierra por enormes grietas de la superficie y se acumulaba en inmensas cavidades subterráneas; la tierra era comparada en sentido místico con el cuerpo humano atravesado en toda su extensión por canales **ANÁLOGOS**, a las venas. Esa operación mental, relacional: **LA ANALOGÍA** y esa **CONSTRUCCIÓN CONJETURAL** son los aspectos que se resaltan del pensamiento de Aristóteles, pues, como se verá más adelante, representan importantes elementos para entender y definir modelo de lectura que aquí se propone. En ese mismo sentido puede mencionarse su anotación sobre las conchas fósiles encajadas en los estratos de las rocas sedimentarias, observando su similitud las encontradas en las playas, por lo cual **SUPUSO** que las posiciones relativas del mar y la tierra habían fluctuado en el pasado requiriendo grandes períodos de tiempo; en este caso es la suposición como operación intelectual la categoría que se resalta por ser relevante para el propósito que nos ocupa.

Dentro de este mismo contexto no se puede dejar de mencionar al filósofo griego Tales de Mileto (siglo VI a.C.) quien fue tal vez el primero en **ROMPER CON EL DOMINIO DEL PENSAMIENTO** teologiano que dominó y frenó por mucho tiempo el desarrollo del pensamiento científico, considerando que los fenómenos geológicos eran sucesos naturales y ordenados que se podían estudiar a la luz de la razón y no como intervenciones sobrenaturales.

Valga precisar que es la época del Renacimiento la que marca un verdadero inicio del estudio de las ciencias de la tierra con un mayor interés y **OBSERVACIÓN** de los procesos

Año 6, n° 1 enero - julio 2014

geológicos y que es solo hasta el siglo XVI, época en la cual se cartografió por primera vez las líneas de costa de los continentes alrededor del Atlántico, cuando empiezan a surgir ideas relacionadas con la movilidad de la tierra. Fue la similitud de las formas, de las líneas de costa de África y Suramérica lo que se constituyó en un **HECHO QUE GENERÓ INTRIGA, SORPRESA, ADMIRACIÓN, SOSPECHAS** entre los científicos de la época y es a partir de ese momento que surgen ideas nuevas, conjeturas, suposiciones con respecto a la posición y relación de esos continentes; dentro de ellos es necesario mencionar a Francis Bacon (1620), pensador a quien se le atribuye el germen de la teoría de la deriva (Hallam, 1989) dados sus comentarios acerca de la similitud de las costas de África y de América; no obstante hay que precisar que su contribución radica en el valor que tienen sus **ESPECULACIONES SIGNIFICATIVAS** compiladas en su *Novum Organum*, pero Bacon no plantea, en ningún momento, la posibilidad de que esos continentes estuvieran unidos tiempo atrás; valga poner en relieve que el mecanismo disparador para llegar a esas especulaciones fue **LA OBSERVACIÓN MINUCIOSA** de los bordes de las costas en el mapamundi razonablemente amplio, elaborado de manera reciente para la época.

De igual manera se puede hacer referencia a François Placet, quien en 1666 publicó un folleto titulado “la corrupción del grande y pequeño mundo” y en él propone como una **NUEVA IDEA**: la existencia de una única masa de tierra antes del diluvio universal, anotando de la Biblia que antes de la inundación del Noah la tierra fue una y postulando que la separación de las Américas se debió al hundimiento de una tierra intermedia: La Atlántida. Se anota que esta **EXPLICACIÓN POSIBLE O HIPÓTESIS** influyó en el pensamiento de grandes científicos de ese entonces y perduró durante los siglos XVII y XVIII dadas las frecuentes censuras a las que eran sometidos por los clericalistas y teologianos que seguían atribuyendo todos los fenómenos geológicos a ideas bíblicas, a dioses, o procesos sobrenaturales.

Fue tal vez Theodor Christoph (1756) quien al observar la forma de las líneas de costa de África y América del sur **SUGIRIÓ QUE ELLAS PODÍAN HABER SIDO** una sola masa de tierra (Vine y Kearey, 1990) sin embargo, él también explicó esta separación por catástrofes bíblicas, de hecho era profesor de teología en Alemania.

En 1748 aparece un escrito anónimo denominado “el Telliamed”, atribuido a Benoit de Maillet (anagrama del Telliamed), y se cita por ser un muy buen ejemplo de los pensadores del siglo XVIII y principios del XIX que logró separar definitivamente la filosofía de la Biblia y planteó **CONJETURAS** meramente geológicas relacionadas con aspectos como el origen de las montañas, observaciones sobre sedimentología, transformismo biológico, entre otros.

Por su parte, Alexander Von Humbolt (1801 – 1845) también notó la similitud geométrica y geológica de las cosas, pero también formuló que el Atlántico se formó por un evento catastrófico: un valle central invadido por el mar.

Fue sólo hasta 1858 cuando Antonio Snider Pellegrine con base en la misma observación, postuló la Deriva como tal y se atrevió a realizar una reconstrucción de los continentes previa a su separación, no obstante sus explicaciones también se reducían a catástrofes múltiples.

Año 6, n° 1 enero - julio 2014

Valga a este momento hacer un alto para resaltar que fue un hecho común observado (la similitud de las costas) el detonador de la generación de varias conjeturas, suposiciones y razonamientos inversos (tratar de ir atrás, encontrar una posible explicación a esa similitud de las formas) que llevaron a pensar en una unión previa de esos continentes, llegando a la elaboración de posibles hipótesis explicativas y argumentos necesarios o probables que la sustentarán; no obstante es notoria la limitación que el pensamiento dominante de la época ejerció en la elaboración de las conjeturas, en el proceso, por así llamarlo, de “creatividad científica”.

Durante el siglo XIX se dio la sustitución gradual del catastrofismo por el uniformitarismo propuesto por los geólogos británicos James Hutton y Charles Lyell, pero a pesar del cambio de la base del pensamiento geológico, el catastrofismo seguía dominando o predominando como argumento para explicar todos los fenómenos geológicos, es así que en 1882 Osmond Fisher, retomando una antigua idea de Darwin en la que relaciona el origen de la luna con el Océano Pacífico, señaló como “**UNA CONSECUENCIA PROBABLE** el desplazamiento lateral y la fragmentación de la corteza granítica enfriada” (Hallam, 1989).

Finalmente y para el propósito que nos ocupa, se hace referencia a Wegener reconocido como el pionero del desarrollo de hipótesis de la deriva continental y quien en uno de sus primeros documentos explicita que su planteamiento es una **HIPÓTESIS DE TRABAJO QUE EXIGIRÍA MODIFICACIONES CON EL TRANCURSO DEL TIEMPO** a pesar de haber realizado un profundo análisis geofísico y recolectado un gran número de datos geológicos, paleontológicos y paleo-climáticos para argumentar sus planteamientos.

Hasta aquí solo una breve reseña histórica acerca de la evolución de la deriva continental desde Bacon, hasta Wegener. Recolectemos desde ella, esas palabras y frases que se encuentran resaltadas en negritas:

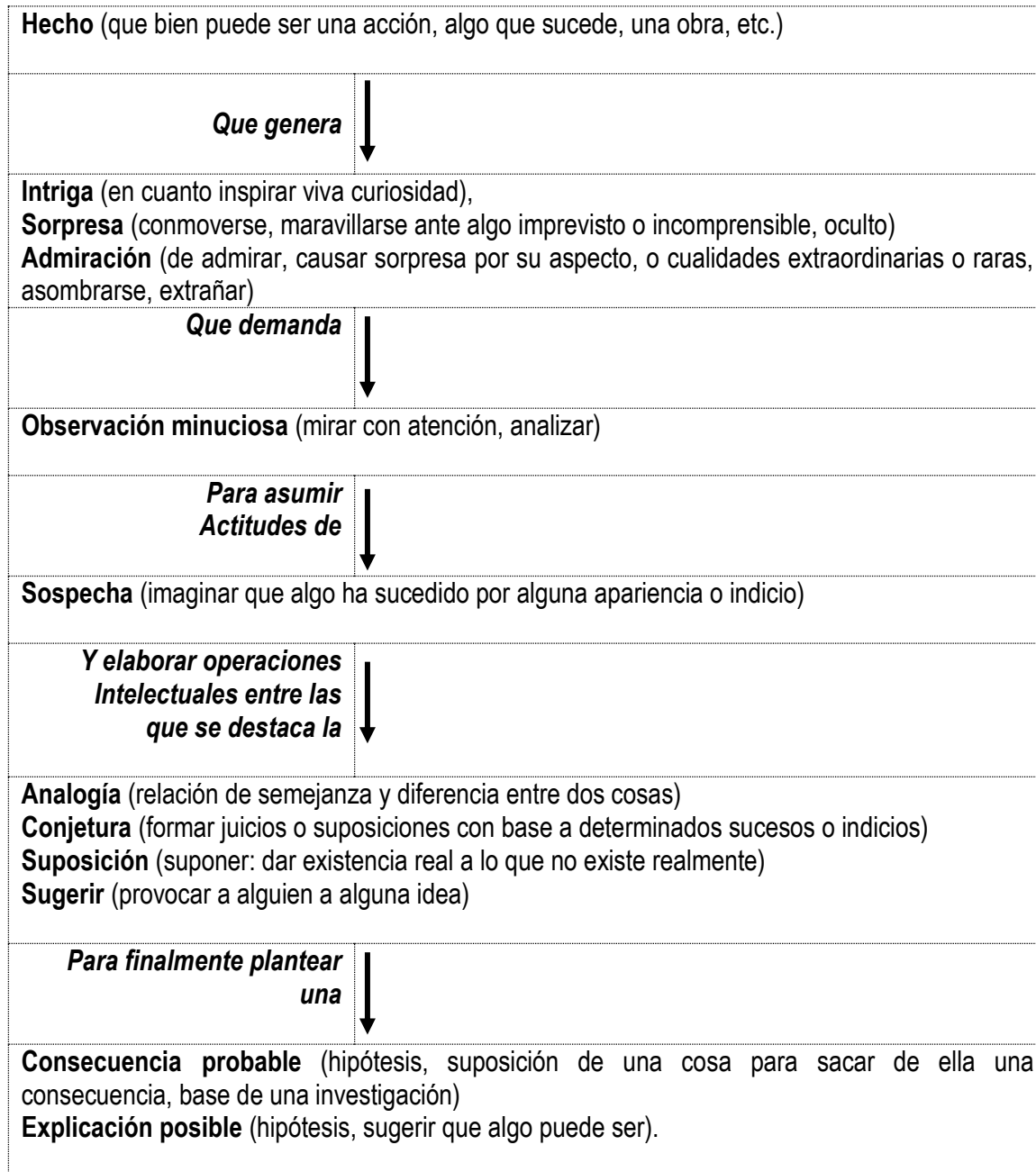
2. DESDE LAS PISTAS Y LOS INDICIOS: CREACIÓN DE UNA NUEVA TEORÍA

Con el propósito de mostrar como se pueden identificar indicios, pistas, desde el texto – discurso del maestro de geología, se retoman solo aquellas palabras resaltadas en negritas:

“Hecho que generó intriga, sorpresa, admiración, sospechas, análogos, analogía, supuso, romper con el dominio del pensamiento, especulaciones significativas, observación minuciosa, ideas fantásticas, explicación posible o hipótesis, sugirió que ellas podían haber sido, planteó conjeturas, consecuencia probable. Hipótesis de trabajo que exigiría modificaciones con el transcurso del tiempo”.

Ahora y con el propósito de explorar e ilustrar su importancia de leerlas relacionamente se presentan en orden intencional a través del siguiente diagrama:

Año 6, n° 1 enero - julio 2014



Posteriormente y desde el diagrama se puede construir el siguiente texto:

“Nos encontramos ante un hecho (la observación de la similitud de las costas del Atlántico), que generó sorpresa, intriga y asombro entre los científicos del siglo XVI, dicho hecho demandó asumir actitudes de observación minuciosa y aguda y ante él, los científicos de la época empezaron a sospechar acerca de una posible posición y relación más antigua de los continentes, llegando a plantear conjeturas y/o suposiciones que en su mayoría mostraban claramente la

Año 6, n° 1 enero - julio 2014

influencia del pensamiento teologiano que regía en dicha época, aspecto que es bien evidente en pensadores como Bacon, Placet, Snider Pellegrine y Humbolt, entre otros, quienes a pesar de haber sugerido que los continentes en una época previa podían haber sido uno solo, una sola masa de tierra, explicaban su separación por medio de catástrofes bíblicas entre las que se resalta el diluvio o una gran inundación. Fue la osadía de romper con el dominio de ese pensamiento clericalista, la que le permitió a Wegener plantear una explicación posible, una hipótesis del trabajo que él mismo reconocía como susceptible de modificaciones con el transcurso del tiempo: la Deriva Continental”.

Es en este texto, construido desde las palabras (indicios) extractadas del recuento histórico sobre la Deriva de los Continentes, donde se encuentra la esencia del modelo de lectura que se propone para fortalecer el desarrollo de competencias didácticas que al tiempo favorecen el desarrollo de pensamientos analíticos y creativos: La abducción.

3. LA ABDUCCIÓN UN MODELO DE LECTURA Y UNA FORMA DE RAZONAMIENTO DEL CIENTÍFICO EN CIENCIAS DE LA TIERRA

Charles S. Pierce (1839 – 1914) fue un lógico americano, científico y filósofo que hizo grandes aportes al desarrollo de la lógica deductiva, pero su mayor interés se centró en la lógica de la ciencia y de manera especial, casi obsesiva, en el proceso inferencial que él mismo denominó en una etapa temprana de su obra: Hipótesis y en una etapa mayor madurez: abducción.

Para entender la abducción, es necesario hacer referencia a los distintos modos de inferencia, es decir, las diversas formas de conducir a un resultado, o a las maneras en que una conclusión se relaciona con premisas, ya sea necesarias y/o probables. Pierce identifica la deducción, la inducción y la abducción como tres formas diferentes de inferencia, las cuales se caracterizan y diferencian entre sí de la siguiente manera:

La deducción es simplemente la aplicación de una regla general a un caso particular para establecer un resultado o conclusión, se limita a desarrollar consecuencias necesarias de una hipótesis, es ir de lo general a lo particular. **Una deducción prueba que algo debe ser**, es pues un razonamiento analítico o explicativo, ya que la conclusión no aporta nada nuevo a lo que ya está contenido en las premisas, se limita a extraer consecuencias necesarias y verificables.

Por su parte, la inducción es la inferencia de una regla general a partir de un caso y un resultado, es una inversión del razonamiento deductivo, siendo por lo tanto, sintético o ampliativo dado que la conclusión aporta algo que no estaba en las premisas. La inducción tiene un carácter valorativo en cuanto confirma experimentalmente la hipótesis en determinado número de casos, anotando que, cada caso nuevo al que se aplica puede falsear la generalización.

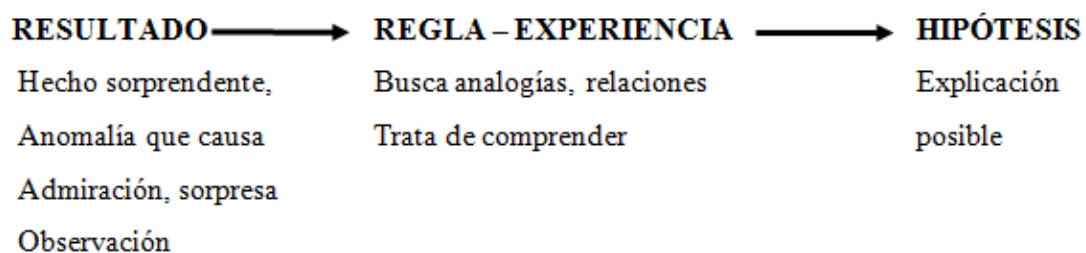
Año 6, n° 1 enero - julio 2014

Finalmente, la abducción puede definirse como la forma de razonamiento cuya conclusión es una hipótesis, es decir, la inferencia de un caso a partir de una regla general y un resultado; su carácter es meramente probable, conjetural. **Se limita a sugerir que algo puede ser.**

Son tres formas diferentes de inferencia, que en ningún momento se pueden reducir a una sola, pero si pueden y deben articularse de manera necesaria en el proceso de creatividad científica dentro del cual la abducción – en tanto proceso de generación de hipótesis explicativas – constituye el motor de la investigación científica, desempeña el papel de introducir o generar nuevas ideas para la ciencia, y representa en sí misma el acto creativo. La deducción por su parte, se encarga de la verificación y consecuencias de esa hipótesis y la inducción confirma esa hipótesis, la valida aplicándola a un determinado número de casos.

De la anterior disertación se resalta que **la abducción se limita a sugerir que algo puede ser**, y es ese carácter probabilístico, el propio del conocimiento en las ciencias geológicas. El geólogo se enfrenta a un hecho observado que requiere una explicación y que despierta su interés, le parece importante; trata entonces de explicárselo acudiendo a su enciclopedia, a su arsenal de conocimientos, a sus experiencias, leyes generales o naturales que de alguna manera ya conoce y que le permite explicar el hecho retroactivamente, trata, por así decirlo, de adivinar, especular sobre un posible origen que bien puede ser verificado, confirmado, refutado.

Una manera simple de ilustrar la forma de razonar del geólogo, puede ser la siguiente:



El hecho es un mensaje que se debe descifrar, “adivinar lo que significa”, esto implica elaborar interpretaciones, plantear hipótesis explicativas/progresivas y para ello el investigador, el estudiante, o el profesor de las ciencias geológicas debe ser un verdadero semiótico, recorriendo toda una gama de posibilidades, elaborando inferencias, razonamientos inversos, lector/intérprete de los distintos signos sensoriales, debe ser un analista y en muchos casos exceder los límites de las propias reglas, obedeciendo a una buena dosis de proyección y retroducción, ya que el proceso abductivo opera tanto hacia delante como hacia atrás.

“Lo cierto es que todo tejido de nuestro conocimiento es un paño de puras hipótesis confirmadas y refinadas por la inducción. No se puede realizar el menor avance en el conocimiento más allá de la fase de la mirada vacua, si no media una abducción en cada paso” (Peirce, citado por Sebeok 1989. p. 37).

Año 6, n° 1 enero - julio 2014

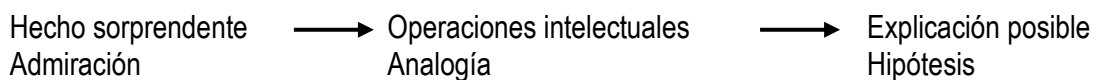
4. SINTESIS CONCLUSIVA

El artículo presentado permite identificar la abducción como un modelo de lectura las ciencias geológicas; la reseña histórica que se presentó en relación con el desarrollo de la Deriva Continental, tuvo como propósito rastrear huellas, detectar pistas, contextualizar las hipótesis explicativas, elaborando así un ejercicio didáctico de aplicación del propio método abductivo, de tal manera que se potencie el desarrollo de la competencia abductiva del estudiante y del profesor en el proceso de comunicación que caracteriza la enseñanza/aprendizaje de las ciencias geológicas.

La abducción constituye la forma de razonamiento para llegar a la mejor explicación y como tal requiere una actitud competente para elaborar hipótesis posibles y progresivas en el curso de la comunicación que se desarrolla en una clase entre el profesor (hablante) y el estudiante (oyente), o en una lectura en la cual el hablante es el autor, y el lector es el oyente – interprete.

El modo de razonamiento del geólogo se enmarca dentro del *puede ser*, por eso su mente opera mediante asociaciones exigiendo mecanismos suprasensibles que lo hacen participar de lo irracional, lo no tangible, lo no visible, lo no perceptible, el raciocinio del geólogo es una operación que debe trascender la razón positivista de la ciencia y sus presupuestos, debe ser capaz de adentrarse en la mente pre-consciente, trascendiendo la mente consciente y netamente racional.

La representación de la forma de proceder del geólogo, develada desde la lectura abductiva puede representarse de la siguiente manera:



Esta bien puede ser la estructura base del razonamiento abductivo propuesto para diseñar estrategias didácticas dentro de los procesos de enseñanza de las ciencias geológicas; en las cuales por lo general se parte de un resultado, se indaga sobre las posibles causas y se llega a proponer una explicación hipotética o una explicación posible.

El ejercicio planteado a manera de diagrama de flujo, ejemplifica la manera de proceder en los estudios de las ciencias de la tierra, resaltado a su vez todas las categorías, instrumentos y operaciones intelectuales que se deben potenciar para lograr un mejor proceso de enseñanza/aprendizaje en las ciencias geológicas.

La fundamentación del modelo de lectura abductivo referencia básicamente a la obra de Pierce, quien dedicó gran parte de su trabajo a la definición y valoración de este método y de los distintos tipos de inferencias o modos de razonamiento del pensamiento lógico, significando la lógica como la ciencia del razonamiento válido.

Año 6, n° 1 enero - julio 2014

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALVAREZ, M. Evaristo. (2004): *Filosofía de las Ciencias de la tierra. Cierre categorial de la geología*. Oviedo, Pentalfa.

BACHELARD, G. (2004): *La formación del espíritu científico*. México. Siglo XXI Editores S.A.

BUNGE, M (2004): *Epistemología*. México. Siglo XXI Editores S.A.

ECO, Umberto. (1989): "Cuernos, cascos, zapatos: tres tipos de abducción". En: *El signo de los tres (Dupin, Holmes, Pierce)*. Umberto Eco y Thomas Sebeok. Barcelona. Editorial Lumen.

GINZBURG, C. (1989): "Morelli, Freud y Sherlock Holmes: Indicios y método científico". En: *El signo de los tres. (Dupin, Holmes, Pierce)*. Umberto Eco y Thomas Sebeok. Barcelona. Editorial Lumen.

HARROWITZ, N. (1989): "El modelo policiaco: Charles Pierce y Edgar Allan Poe". En: *El signo de los tres. (Dupin, Holmes, Pierce)*. Umberto Eco y Thomas Sebeok. Barcelona. Editorial Lumen.

HALLAM, A. (1989): *De la Deriva de los Continentes a la tectónica de placas*. Barcelona. Editorial Labor.

HALLAM, A. (1983): *Grandes controversias geológicas*. Barcelona. Editorial Labor S.A.

MOSQUERA, S. C. (2008): *Fundamentos epistemológicos del constructivismo. Notas del Seminario en Epistemología de las Ciencias. Doctorado en Ciencias de la Educación, Rudecolombia. Manizales.*

MOSTERÍN, J. (2000): *Conceptos y teorías en la Ciencia*. Madrid. Alianza Editorial

TOULMIN, S. (1972): *La Comprensión Humana*. Vol. I: El uso colectivo y la evolución de los conceptos. Madrid: Alianza Editorial.