

UN ESTUDIO MONOGRÁFICO SOBRE LA OBSERVACIÓN CIENTÍFICA COMO CONTENIDO DE ENSEÑANZA EN LAS CIENCIAS NATURALES

Susana Andrea Alvear Guerrero

Carlos David Larroche Victoria



Universidad del Valle

Instituto de Educación y Pedagogía

Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación

Ambiental

Cali (Valle del Cauca), 2017

UN ESTUDIO MONOGRÁFICO SOBRE LA OBSERVACIÓN CIENTÍFICA COMO
CONTENIDO DE ENSEÑANZA EN LAS CIENCIAS NATURALES

Trabajo de grado presentado por:

Susana Andrea Alvear Guerrero

Carlos David LaRoche Victoria

Director:

Mg. Miyerdady Marín Quintero



Universidad del Valle

Instituto de Educación y Pedagogía

Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación

Ambiental

Cali (Valle del Cauca), 2017

DEDICATORIA

En primera instancia agradezco a Dios por permitirme terminar uno más de mis sueños, por la sabiduría y fortaleza de las que necesite para culminar con este trabajo y por el valor que me brindo para poder cumplir con mis objetivos. Dedico este trabajo a mi familia y les agradezco profundamente por el apoyo que recibí para alcanzar cada una de las metas que me propuse, en especial a mis padres por sus consejos, por sus aportes, por sus enseñanzas, por creer en mí y por brindarme las herramientas necesarias para mi formación como persona, y como profesional.

Gracias a todos aquellos que hicieron parte de mi formación, profesores, compañeros y amigos, con los que compartí gratas experiencias, y que me brindaron su apoyo, paciencia, sabiduría y todos los aspectos que permitieron guiar mi trabajo y crecer como profesional, gracias a nuestra profesora y directora de tesis Miyerdady Marín Quintero, quien guio, discutió y vigilo nuestro proceso compartiendo su experiencia, como docente y formadora de profesionales, gracias por su paciencia, colaboración y consejos, que nos sirvieron para fortalecer nuestro trabajo, por creer en nosotros y por brindarnos todos sus conocimientos, es una persona de admirar, Gracias y mil gracias.

Gracias a mi compañero de tesis Carlos David Larroche, quien además es mi esposo, amigo, cómplice y guía, fue un esfuerzo mutuo, gracias porque a pesar del cansancio, de las dificultades, juntos lo logramos. Gracias además a mi hija Sarah quien es mi pilar principal para terminar este hermoso sueño de ser profesional y un ejemplo para ella, los amo son mi existencia y a ustedes les dedico este triunfo.

SUSANA

DEDICATORIA

Inicialmente me gustaría agradecer a Dios, que de muchas formas ha permitido que saquemos adelante nuestra carrera, nuestra tesis y así una meta más en la vida, recibiendo mucha sabiduría y persistencia ante todos los obstáculos en el camino. Agradezco a mi familia, de la cual he recibido mucho apoyo y sus consejos, en especial agradezco a mi madre, mi hermano y a mi tía Elizabeth, pues de ellos recibí mucha dedicación incondicional y conté con ellos en todo momento.

Me gustaría agradecer a mi esposa y compañera de tesis Susana Andrea Alvear, quien es una persona muy importante e incondicional en mi vida, la persona con la cual comparto muchos momentos, además junto a ella he construido este trabajo que significa mucho para nosotros y al cual le hemos dedicado tiempo valioso. Dedico este trabajo también a la familia que hemos construido, fruto de la cual nació nuestra hija Sarah, quien me llena de felicidad todos los días y por quien lucho para conseguirlo todo, ellas son las que día a día me brindan las fuerzas necesarias para seguir adelante y creer que todo en la vida se puede, a quienes amo inmensamente, y estoy seguro que saben que siempre hare lo posible y lo imposible por ellas.

Quisiera agradecer a todas las personas que fueron parte de esta experiencia y estuvieron en este camino de formación personal y académica para mi vida, como amigos, compañeros y profesores, quienes me brindaron mucho apoyo y confiaron en mí en los diferentes momentos de mi proceso universitario.

Por ultimo quiero agradecer a la persona que hizo posible todas y cada una de las cosas que nos pusimos como meta y objetivos, esa persona es nuestra profesora y tutora de tesis Miyerdady Marin, quien apporto muchos de sus conocimientos y saberes para que este trabajo se llevara a cabo y confió en nosotros en todo momento, recibimos muchas enseñanzas, experiencias y momentos que quedaran para siempre.

CARLOS

INDICE

	pág.
RESUMEN	9
INTRODUCCIÓN	11
CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	14
Objetivos	19
Justificación	19
Metodología	23
CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO	25
2.1 <i>PORTE I: LA OBSERVACIÓN CIENTÍFICA EN LAS CIENCIAS</i>	27
NATURALES	
2.1.1 HACIA UNA EPISTEMOLOGÍA DE LA OBSERVACIÓN	27
Positivismo –Inductivismo	28
Fenomenología	30
Realismo	31
Empirismo	32
2.1.2 OBSERVACIÓN Y PERCEPCIÓN SENSORIAL EN LA	34
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	
2.1.3 LA OBSERVACIÓN COMO BASE DE LA INVESTIGACIÓN	35
La observación como método de investigación	35
La observación como técnica de investigación	37
2.1.4 LA RELACIÓN ENTRE LA OBSERVACIÓN Y TEORÍA	38
CIENTÍFICA	
2.1.5 CLASIFICACIÓN DE LA OBSERVACIÓN CIENTÍFICA	41

2.2 PARTE II. LA OBSERVACIÓN CIENTÍFICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	44
2.2.1 LA OBSERVACIÓN EN CIENCIAS: UN CONTENIDO PROCEDIMENTAL	45
La observación científica en la escuela	45
¿Qué son los contenidos procedimentales?	46
Clasificación de los procedimientos	48
2.2.2 LA HABILIDAD DE LA OBSERVACIÓN CIENTÍFICA	51
2.2.3 ¿SE ENSEÑA A OBSERVAR CIENTÍFICAMENTE?	52
Características generales del procedimiento de observación en la enseñanza	52
Circunstancias que favorecen el aprendizaje de procedimientos	54
CAPITULO 3. DISCUSIÓN	57
3.1 APORTES DERIVADOS DEL ANÁLISIS EPISTEMOLÓGICO DE LA OBSERVACIÓN CIENTÍFICA A PARTIR DE REFERENTES FILOSÓFICOS DE LAS CIENCIAS NATURALES	57
3.2 APORTES DERIVADOS DEL ANÁLISIS DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA HABILIDAD DE LA OBSERVACIÓN CIENTÍFICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA	61
CAPITULO 4. CONSIDERACIONES FINALES E IMPLICACIONES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	70
ANEXOS	73
LISTADO DE CUADROS	7
LISTADO DE FIGURAS.	8

LISTADO DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Diferencia entre conocimiento declarativo y procedimental	47
Cuadro 2. Clasificación de los contenidos procedimentales (de Pro, 1998)	50
Cuadro 3. Condiciones que se derivan del proceso de observación (Moran, 2007)	53
Cuadro 4. Fases en el entrenamiento procedimental, de la técnica a la estrategia. (Pozo y Gomez, 2009)	56

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Clasificación de la observación científica	43

RESUMEN

Los currículos escolares exigen que los contenidos procedimentales sean planificados y enseñados en el aula, están incluidos en todas las áreas y en todas las etapas de la escolaridad, desde la enseñanza de las ciencias se reconoce su importancia, pues permiten que el alumno aprenda a hacer ciencia (Pro, 1995), desarrollando capacidades, habilidades y destrezas propias de la ciencia.

Siendo la observación un procedimiento al que poca planificación se le dedica y al que se asume está inmerso en las actividades que se proponen, se olvida desarrollar un seguimiento y evaluación a este contenido de enseñanza, de la misma manera como se hace con los conceptos, situación que llevo a realizar este trabajo monográfico, sobre “la observación científica como contenido de enseñanza en las ciencias naturales”, donde se efectuó una búsqueda bibliográfica por la literatura existente, a partir de esto se exponen las ideas que se discuten y derivan del proceso de observación plasmado en dos apartados, el primero sobre la observación científica en las ciencias naturales, donde se realiza un análisis epistemológico de la observación, para plantear ideas propias de la actividad científica referentes a este contenido procedimental, expresar la manera en que se trabaja la observación en la ciencia, su análisis, discusiones y los aportes que brinda; el segundo apartado es el de la observación científica en la enseñanza de las ciencias naturales, visto como un contenido procedimental que debe ser enseñado, aquí se plantean sus características, algunas estrategias para la enseñanza de este procedimiento, la observación como una habilidad.

Por último se realiza un análisis a cada uno de estos apartados para concluir como los aportes que se derivan desde la observación científica en las ciencias naturales y en la enseñanza de las ciencias naturales pueden contribuir a la comprensión de este contenido, para lograr mejorar sus implicaciones en los procesos de enseñanza.

Los aportes rescatados de este contenido de enseñanza salen a partir de una lectura y análisis de textos consultados e investigados de diferentes fuentes y que se plasman en los RAE (Resumen Analítico Especializado).

Palabras claves: *Enseñanza de las ciencias, Contenidos procedimentales, Observación científica,*

INTRODUCCIÓN

La observación es uno de los primeros recursos que empleamos para obtener información de nuestro medio, es por esto que los currículos diseñados para la enseñanza y aprendizaje de las distintas disciplinas plantean su inclusión dentro de los planes de estudio que elabora el docente. Ahora bien, dentro de las ciencias naturales, la observación hace parte esencial del método científico empleado para diferentes investigaciones, y se convierte en una habilidad esencial para quien investiga, pues lejos de ser una tarea pasiva implica una importante actividad cognitiva de la que no somos siempre conscientes.

Este trabajo es de tipo monográfico y aborda el tema de la observación científica como un contenido que debe ser enseñado en las ciencias naturales. Hay que aclarar que una monografía es un tipo de texto académico, que circula en el ámbito educativo con el objetivo de “hacer avanzar” el conocimiento. Carlos Loprete (1984) lo caracteriza como un informe sobre un asunto limitado que se ha investigado académicamente; convirtiéndose la monografía en la expresión del resultado de esa investigación, en este caso hablamos del contenido procedimental de la observación científica, vista desde la ciencia y la educación, todo esto de una forma lógica, ordenada y sistemática, de tal forma que se pueda transmitir a otras personas el resultado de una exhaustiva recopilación de información.

Por lo anteriormente expuesto, el objetivo del presente trabajo consiste en realizar un análisis epistemológico de la observación científica a partir de referentes filosóficos de las ciencias naturales, y, un análisis didáctico para la enseñanza de la habilidad de la observación científica en la educación básica, para lograr esto la metodología de trabajo que se utilizó fue el de análisis documental que consistió en una búsqueda rigurosa del tema de la observación científica en textos y documentos, principalmente en páginas web, los cuales se fueron encontrando a partir de palabras clave o frases que resultaban del análisis de los textos, de esta forma se encontró una variedad de documentos, artículos de revista, tesis, trabajos de investigación, y libros de texto. Por último se

deriva del análisis epistemológico y didáctico de la observación científica aportes que orienten al docente en la enseñanza de este contenido de las ciencias naturales.

La observación es uno de los contenidos procedimentales que deben ser enseñados, esta necesidad de enseñar a observar radica en que la observación es uno de los procedimientos básicos para adquirir información, permanentemente estamos adquiriendo información por medio de ella en nuestra vida cotidiana. Quizás por ello, los docentes dan por hecho que los estudiantes saben observar y no les proporcionan las ayudas necesarias para hacerlo.

Lejos de ser un procedimiento tan simple como aparenta, el dominio de técnicas de observación posee un alto componente conceptual y no deberá suponerse nunca que se trata de una observación pura y directa, sino mediada por las categorías y criterios de observación propuestos a los alumnos o generados por ellos.

Esta monografía está dividida en dos grandes apartados, que permiten analizar la observación desde dos aspectos, que se practican en situaciones diferentes pero que se complementan, la observación científica en las ciencias naturales y la observación científica en la enseñanza de las ciencias naturales.

En el primer apartado sobre los procesos de observación: trataremos de encontrar las formas como a través del tiempo y del estudio de la ciencia se han manejado algunas de las formas de observar, su metodología, los diferentes matices que ha tenido en torno al saber, y su utilización. Por otra parte indagaremos las variadas maneras como la filosofía del conocimiento ha influido en este aspecto del saber, por ejemplo la posición positivista-inductivista, que despunta en el positivismo lógico, a través del empirismo.

Otra de las formas de llegar a estos saberes es el Referente Fenomenológico, que nos ha proporcionado un acercamiento a lo real e imaginario, y las formas como asumimos el mundo cognoscible. El Referente Realista dividido entre natural e ingenuo, implica un estudio del influjo subjetivo y objetivo contenidos en los planteamientos de lo observable.

En el segundo apartado, referente a la enseñanza de la observación científica, se plantea desde la didáctica, las ideas que se deben tener en cuenta para lograr una enseñanza eficaz de este procedimiento desde las ciencias naturales, y como apoyar el uso de la observación en los estudiantes guiados por el docente con el objetivo de lograr apropiarse y desarrollar elementos que posibiliten el camino hacia una observación científica.

Las ideas que se plasman en esta monografía y que se derivan del análisis de documentos que han aportado pautas para este trabajo, permitieron encontrar los caminos para generar estrategias que favorezcan la enseñanza del contenido de observación. Recurriendo al análisis de este contenido procedimental desde las ciencias y desde la enseñanza de las ciencias, se pudieron establecer rutas de camino semejantes en la forma como se aplica la observación en estos dos ámbitos, aspectos que han dado aportes para que el docente pueda guiar su práctica y utilice cuando trabaja este tipo de contenido, transversal a todas las ciencias.

CAP. I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

En la escuela, es fundamental plantearse cuestiones tales como ¿Para qué y qué debe enseñarse a los estudiantes?, preguntas que pueden ser trasladadas de manera particular a cada una de las áreas de conocimiento, por ejemplo, en la enseñanza de las ciencias naturales Hodson (1994) señala que los estudiantes deben: aprender ciencia, aprender a hacer ciencia y aprender sobre la ciencia, de manera que pueda llegar a contribuir a la consolidación de ciudadanos y ciudadanas con los conocimientos necesarios para comprender, explicar, actuar y transformar sus realidades socrionaturales. De igual manera, en nuestro país en sus actuales políticas educativas se propone que la escuela a partir de una visión de la formación en ciencias, requiere no solo que el estudiante tenga un manejo de conocimientos propios de las ciencias, sino también de habilidades y destrezas necesarias para la actividad científica, indispensable para saber usar y aproximarse al conocimiento científico (MEN, 2002).

Entonces, ¿Cuáles son los contenidos que deben ser enseñados para estos fines?, para Coll y Pozo (1992, pág. 13) “los contenidos designan el conjunto de saberes o formas culturales cuya asimilación y apropiación por parte de los alumnos y alumnas se considera esencial para su desarrollo y socialización”, es decir, los contenidos indican y precisan aquellos aspectos del desarrollo de los alumnos que la educación escolar trata de promover. La enseñanza y aprendizaje de contenidos específicos, no es pues, en esta perspectiva, un fin en sí mismo, sino un medio imprescindible para desarrollar las capacidades de los alumnos.

En este sentido, los “contenidos” previstos se distinguen entre contenidos concernientes al saber – o conceptuales-, concernientes al saber hacer –o procedimentales- y concernientes al ser –o actitudinales (Alzate y otros, 2010), siendo la enseñanza de los contenidos conceptuales los que han tenido mayor relevancia en la toma de decisiones del docente y por consiguiente en los currículos de ciencias.

En contraste, los contenidos de tipo procedimental y actitudinal han sido ignorados o en el mejor de los casos enunciados en la planificación didáctica pero poco desarrollados en

el aula. En este sentido autores como Coll (1992) abogan por su inclusión en los currículos escolares como objetos de enseñanza y aprendizaje, considerándolos del mismo nivel que los hechos y conceptos.

Una de las metas principales de la Enseñanza de las Ciencias es el desarrollo de capacidades propias de la actividad científica (Guisasola y otros, 2003), es así como los contenidos procedimentales enseñados, se dan a partir de los procedimientos de las ciencias, adaptados a las condiciones, necesidades y limitaciones de los alumnos. De esta manera Guisasola y otros (2003) se refieren a los contenidos procedimentales como las habilidades investigativas características de la Ciencia integradas por unas destrezas, un conocimiento declarativo específico de la materia y una forma de razonar acorde con ella, es decir habilidades de razonamiento. Desde esta perspectiva la observación juega un papel fundamental como parte de los contenidos científicos que deben ser enseñados, pues se usa en la actividad científica que permite recoger información sobre nuestro entorno para construir, de manera reflexiva y ordenada, nuevos conocimientos (Busquets y otros, 1995); partiendo de esto se considera a la observación como un contenido procedimental.

Los contenidos procedimentales se sitúan en el plano del “QUÉ” aprender, no propiamente del “CÓMO” aprender, que es objeto del discurso didáctico (Alzate y otros, 2010). Cuando estos contenidos han sido identificados e incorporados a los planes de estudio es cuando viene al caso interrogarse por el tipo de mediaciones y procedimientos didácticos que mejor sirven para su aprendizaje. La enseñanza de las ciencias debe ofrecer a los estudiantes oportunidades de aprender acerca de la naturaleza de la ciencia como una actividad intelectual que incluye generación y desarrollo de los distintos cuerpos de conocimiento, partiendo de esto el docente debe tener claridad de su campo de estudio, los procedimientos que se usan para poder plantear estrategias para su aprendizaje.

En la construcción del conocimiento en la escuela se requiere a menudo, casi siempre a decir verdad, una ayuda pedagógica del profesor, de manera que necesitan ser planeados de forma explícita y se hace inexcusable el proporcionar las estrategias y formas de

intervenir y guiar educativamente al estudiante para favorecer el aprendizaje de estos. Sin embargo, es frecuente encontrar en los docentes poca claridad respecto a cuáles son los tipos de contenidos en ciencias, por ejemplo; pocas veces distinguen entre un contenido conceptual de un contenido procedimental y mucho menos distinguir entre la diversidad de contenidos procedimentales en ciencias naturales.

Existen diversas clasificaciones de los contenidos procedimentales los cuales comprenden las habilidades y destrezas propias de la investigación, la clasificación de los contenidos procedimentales realizada por de Pro (1998), tiene en cuenta tres tipos de contenidos procedimentales, los indagativos, psicomotores y de comunicación, los cuales son propios de la ciencia y se consideran centrales en la formación de los estudiantes en las ciencias naturales.

Dentro de las **habilidades de investigación** encontramos, identificación de problemas, predicción e hipótesis, relaciones entre variables, diseños experimentales, observaciones, mediciones, clasificación y seriación, técnicas de investigación, transformación de datos, análisis de datos, utilización de modelos, elaboración de conclusiones, en las **destrezas manuales** están; el manejo de material y realización de montajes, construcción de aparatos, simulaciones, etc. Y por último en las de tipo **comunicativo** está el análisis de material escrito y audiovisual, utilización de diversas fuentes, elaboración de materiales.

Por tanto, la finalidad de los contenidos procedimentales es lograr que el estudiante aprenda no solo los contenidos cognitivos (o declarativos) sino también los metacognitivos (esto es, métodos y destrezas que permiten acceder al conocimiento declarativo) (Insausti y Merino, 2000). De acuerdo a esto para la enseñanza del contenido procedimental, se plantean intenciones didácticas de manera específica para cada una de las habilidades y destrezas. En este sentido, para este estudio, se centrará la atención en el desarrollo de la observación como habilidad científica de gran importancia.

Para Villareal y Daza (2005) “Es de gran importancia desarrollar la habilidad de observación como prerrequisito de las otras habilidades, ya que es necesario observar

intencionalmente características generales y específicas de diferentes tipos de información”. Sin embargo, a pesar de que es necesario el desarrollo de la habilidad de observación, se reconoce que existen falencias alrededor de cómo se enseña y se aprende este contenido procedimental, pues por pertenecer a este tipo de contenidos, es poco el reconocimiento y la preparación curricular que se le da a este tipo de habilidades.

Todo sucede como si se creyera implícitamente que, al contrario de lo que ocurre con los hechos y conceptos, los alumnos pueden aprender los procedimientos, valores, actitudes y normas por si solos, sin necesidad de una ayuda pedagógica sistemática y planificada (Coll, Pozo, 1994). Como vemos existe una problemática alrededor de cómo se enseñan, se apropian y se planifican este tipo de contenidos, entre ellos la observación. Los procedimientos son algo más que "saber medir y observar", requieren un replanteamiento del modelo de enseñanza tradicional. Identificar los contenidos procedimentales con simples actividades del tipo "observar y medir" resulta demasiado simple y pobre, pues existe todo un conjunto de habilidades de investigación, de destrezas comunicativas, de trabajo en equipo, de estrategias cognitivas, etc., que con toda probabilidad son más productivos y permiten en mayor medida la generación de nuevos aprendizajes. (Villareal y Daza, 2005)

Otra de las problemáticas que se presentan alrededor de la observación como habilidad, es la mencionada por Rita Amieva (2005) quien plantea que la realización de observaciones se halla presente en casi todas las prácticas de enseñanza, y que por ser tan habitual se piensa que es una práctica fácil que no requiere mayores conocimientos y habilidades, sin embargo las descripciones derivadas de esta actividad y expuestas por los estudiantes a través de informes escritos o comentarios orales en la clase, dan cuenta que por lo general los propósitos iniciales que guiaron la actividad, lejos de conseguirse se extravían ante la ausencia de orientaciones respecto a qué y cómo observar. Contreras, Vallejo y otros (2012) encontraron en sus investigaciones que existe un distanciamiento entre la observación como una habilidad y la realidad de los estudiantes en sus clases de ciencias, donde los estudiantes plantean reconocer la observación en términos de acciones, situaciones, objetos, instrumentos y finalidades, sin embargo no logran sustentar dichas apreciaciones con los resultados de sus prácticas, es decir, que se

evidencia un escenario contradictorio entre lo que afirman y creen saber respecto a la observación y lo que realmente hacen, frente al uso y aplicación de este procedimiento.

En el contexto escolar, los contenidos procedimentales como el de la observación están estrechamente relacionados con los métodos y procedimientos de la ciencia, sin embargo son adecuados a las condiciones, necesidades y limitaciones de los estudiantes, pues el objetivo no es solo aprender los métodos de la ciencia, sino como estos pueden ser empleados como medio para estudiar fenómenos y resolver problemas en la ciencia escolar (Hodson, 1994), es de esta manera como se plantea la importancia de hacer una revisión a este procedimiento que amerita un análisis desde la ciencia y desde la didáctica de las ciencias, pues es necesario que el docente lo conozca para que oriente sus prácticas educativas.

Teniendo en cuenta las problemáticas que surgen alrededor de la observación como un contenido procedimental, y a partir de los planteamientos que se desarrollan y se originan desde la ciencia, se plantea ***¿Cuáles son los aportes para la enseñanza, que se derivan del análisis epistemológico y didáctico de la observación científica?***

Objetivos

1. Realizar un análisis epistemológico de la observación científica a partir de referentes filosóficos de las ciencias naturales
2. Realizar un análisis didáctico para la enseñanza de la habilidad de la observación científica en la educación básica
3. Derivar del análisis epistemológico y didáctico de la observación científica aportes que orienten las buenas prácticas educativas del docente de ciencias naturales.

Justificación

Siendo los contenidos de las ciencias una guía para planificar, estructurar y desarrollar los procesos de enseñanza- aprendizaje, los maestros están en la necesidad de estudiarlos para crear sus estrategias. Así como lo plantea Coll (1992) lo considerable de la educación es que está formada por un conjunto de actividades, que son planificadas, con el fin de que los alumnos apropien saberes culturales que se consideran esenciales para su desarrollo y socialización y que difícilmente pueden ser asimilados sin la guía de una ayuda específica. Se presentan tres tipos de contenidos que se deben enseñar, los de tipo actitudinal, conceptual y procedimental, y que han de ser tenidos en cuenta en la enseñanza de las ciencias naturales, pues es en la relación de estos donde se logra concretar y afianzar los procesos de enseñanza-aprendizaje, generando aprendizajes significativo que van más allá de solo aprender hechos y conceptos.

Comprender la ciencia no puede reducirse al saber conceptual de sus principales hechos, conceptos y principios, como lo ha planteado la enseñanza tradicional. En los últimos años y en el marco de la educación científica, el objetivo de lograr una adecuada comprensión de la naturaleza de la ciencia ha amplificado su importancia por considerarse central para una auténtica alfabetización científica de todos los ciudadanos. Sin embargo, diversos estudios e investigaciones han constatado que la educación

científica no ha conseguido alcanzarlo hasta ahora, no sólo entre el alumnado sino, incluso, entre el profesorado (Vázquez, Acevedo, Manassero y Acevedo, 2001)

Para Alzate y otros (2010, pág. 2) “el verdadero aprendizaje de las ciencias no ha de reducirse a un mero acopio de saberes descontextualizados e inoperantes sino, muy al contrario, debe entrar a formar parte del esquema general de conocimiento del individuo donde la interrelación de los conceptos y la funcionalidad de los mismos ha de ser una realidad” Así pues, el alumno ha de "aprender ciencia" y "aprender a hacer ciencia", y a ello responde la presencia de los contenidos procedimentales en los currículos de ciencias modernos.

De esta manera los contenidos procedimentales se convierten en parte fundamental de la práctica educativa. Sin embargo existe una problemática referente a los contenidos, que es abordada por una gran cantidad de autores como Coll, Pozo (1992), Alzate y otros (2010) Villareal y Daza (2005), Hodson (1994), quienes plantean la necesidad de dedicarle preparación y estudio a los contenidos de tipo actitudinal y procedimental, contenidos olvidados, pues siguen siendo los de tipo conceptual a los que más se les dedica tiempo y planificación.

Los procedimientos son modos de actuar, que conducen a una meta, en este caso, aprender significativamente. Así como los contenidos conceptuales contestan a la pregunta sobre qué enseñar, referidos a la teoría; los contenidos procedimentales son las herramientas que debe incorporar el alumno para recolectar esos datos, descubrirlos, jerarquizarlos, relacionarlos, entenderlos, aplicarlos y dan respuesta a la pregunta de cómo aprender, teniendo en cuenta las herramientas a usar en el proceso enseñanza- aprendizaje. Estos contenidos procedimentales son absolutamente necesarios de incorporar en el aprendizaje si deseamos lograr un estudiante autónomo (Pozo, 1992). Sin embargo al igual que los procedimientos y destrezas motrices se adquieren con la práctica ya que se profundizan con el uso cotidiano.

En este trabajo nos centraremos en uno de los contenidos procedimentales de mayor uso en las ciencias naturales, como lo es la observación, además de que como lo plantea Coll

(1992) es un procedimiento de mayor alcance, pues se considera general, ya que en muchas áreas del currículo se requiere su aprendizaje para llegar a las metas propias.

Es indispensable reconocer a la observación como una habilidad básica de pensamiento, ante lo cual Valerio (2011), argumenta que junto con la relación, la comparación y la descripción permiten al sujeto moverse en el mundo comprendiéndolo, puesto que tienen una función social un rol determinado en el oficio del saber. En la enseñanza de las ciencias naturales tanto el docente como el estudiante se convierten en sujetos reflexivos que hacen de la observación un proceso mental, convirtiéndolo en una habilidad que requiere ser aprendida y enseñada. De esta manera la observación se convierte en una práctica transversal a todos los campos del saber, en todos ellos, en el proceso investigativo se da la observación, fundamental para el conocimiento.

Desde cada disciplina que conforman la ciencias naturales se debe lograr el aprendizaje tanto de conceptos, como de actitudes y procedimientos, pues como lo menciona Pozo y Gomez (2010) el conocimiento científico como se enseña en las aulas a estado dirigido a transmitir el contenido conceptual de las disciplinas, los principales modelos y teorías que se generan para interpretar la naturaleza y su funcionamiento, dejando a un lado los otros tipos de contenidos. De ahí que se hace necesario analizar los contenidos procedimentales, específicamente la observación ya que permite que el estudiante se acerque al conocimiento científico, por medio de la información que este procedimiento le brinda. Es ineludible que el conocimiento científico sea visto como proceso histórico y social, que tiene una forma indicada y específica para ser construido, y en la enseñanza no solo se debe tener en cuenta la parte conceptual guiada por explicaciones de lo que se debe saber, sino también brindar las herramientas que le ayuden a aprender a hacer ciencia, es decir los procedimientos propios de la actividad científica (Pozo y Gomez, 2009).

Las Ciencias Naturales se construyen a partir de diferentes procedimientos como por ejemplo el de la observación, la medición, la definición, el análisis de las propiedades y la predicción. Estos procedimientos se consideran los pilares o la base de la investigación, que en su relación e interacción, logra dar cuenta y se explican los diferentes fenómenos que suceden en la naturaleza (Álzate, Pérez y Otros, 2010), por

esta razón se consideran de gran importancia y ocupan un lugar valioso en la enseñanza de contenidos procedimentales científicos.

Es indispensable que nuestros estudiantes, es decir nuestros futuros ciudadanos sean eficaces y flexibles en diferentes áreas, pues en una sociedad tan cambiante y donde las demandas formativas y los conocimientos surgen con rapidez, se observa la necesidad que desde cada área de aprendizaje se tengan en cuenta las formas adecuadas para generar las capacidades y habilidades suficientes para llegar al saber, y que los contenidos procedimentales se articulen a los demás contenidos, pues en conjunto constituyen la herramienta necesaria para que los estudiantes puedan hacer trascender los conceptos científicos en su aplicación en el mundo actual, y así mismo pueda adaptarse a los cambios científicos y tecnológicos, de esta forma se generen, se innoven y se propongan nuevas tendencias de desarrollo. (Alzate, Pérez y otros, 2010)

Metodología

La presente monografía se enfoca en una investigación de tipo cualitativo, donde se utilizó como estrategia la revisión bibliográfica de diferentes publicaciones e investigaciones pero principalmente en páginas web, utilizando como medio de búsqueda palabras clave o frases enfocadas hacia nuestra problemática, la cual busca los diferentes aportes que se generan para la enseñanza del contenido de la observación científica en la escuela, desde un análisis epistemológico y didáctico. El proceso para la revisión de nuestra literatura seleccionada implicó algunos pasos que se describirán a continuación:

- En la primera fase se delimita la problemática de investigación así como se establecen las pautas para realizar la revisión bibliográfica sobre el tema de investigación, estas pautas fueron: que los textos fueran de una fuente segura, que abarcaran los campos de investigación sobre la observación científica y la enseñanza de la observación científica, sus procedimientos, estrategias de enseñanza, problemáticas. El criterio de selección para analizar e investigar en las fuentes fue que los textos se enfocaran en los procedimientos propios de la ciencia, específicamente en el procedimiento de observación.

- Se realizó una búsqueda en la base de datos de la Universidad del Valle, además de ayudarnos con páginas web como google, utilizando palabras clave como: observación, observación científica, observación en el aula, observación y percepción, referentes epistemológicos en las ciencias, enseñanza de las ciencias, etc. Estas palabras claves fueron combinadas con diferentes conectores, para poder utilizarlas en bases de datos electrónicas, revistas electrónicas, revistas en físico y libros.

- Cada búsqueda arrojó como resultado una cantidad de material bibliográfico que enriquecía cada vez más nuestra investigación, el cual fue analizado y seleccionado por medio de la clasificación por RAES (Resumen Analítico Especializado) que permiten elaborar un análisis resumido de los textos, sintetizando los conceptos, propuestas e ideas relevantes y destacando elementos esenciales del documento original. Luego de esto se diseñó dos capítulos que podían contener la información encontrada, el primero

que es el de la observación científica en las ciencias naturales, y el segundo el de la observación científica en la enseñanza de las ciencias naturales; nutriendo cada vez más estos dos apartados para que finalmente se encontrara como favorece esta investigación en la enseñanza de contenidos procedimentales como el de la observación en la escuela y en las ciencias.

CAP. II MARCO TEÓRICO

A partir de los componentes teóricos de la historia del conocimiento, y teniendo en cuenta para nuestro trabajo los planteamientos filosóficos que han marcado la ciencia, abordaremos las ideas que desde el pensamiento inductivista, fenomenológico, el realismo y empirismo, se han planteado y contribuyen a interpretar y entender la observación científica, para luego llegar a una visión didáctica que favorezca la enseñanza de la observación, y facilite la labor docente.

Se recoge de esta manera diferentes definiciones sobre la percepción y su sucedáneo la observación, logrando que la investigación nos lleven definir y a analizar el contenido procedimental de la observación visto desde la ciencia y la enseñanza de las ciencias, para lograr cumplir con el objetivo de plantear orientaciones sobre la enseñanza de este contenido.

De esta manera la observación científica dentro del aula, es una aproximación al entorno cultural, social de esos estudiantes que de alguna manera poseen de antemano una carga empírica del mundo que los rodea.

El contenido histórico de la observación cuenta con muchos años de estudio y ha participado con su ayuda a través de la práctica de la ciencia, y se puede decir que es su motor y cimiento. El asunto de su problemática se refiere a como esta forma del conocimiento puede colaborar con la enseñanza dentro del aula de clase, como nos ayuda a formar un nuevo estudiante que se tome en serio junto con el docente la práctica de la observación y su despunte el saber científico.

Desde esta investigación, se pretende conciliar las ideas que se derivan de los planteamientos de la observación y sus implicaciones educativas, y brindar orientaciones para dar aportes a la enseñanza de las ciencias desde este contenido procedimental.

Recogemos de esta manera diferentes planteamientos e ideas que se derivan de la observación científica en las ciencias y en el aula, por esta razón este capítulo está dividido en dos apartados, uno de ellos dedicado a la observación científica en las ciencias naturales donde se hace una búsqueda en la historia de la epistemología basados en el concepto de la observación y teniendo en cuenta diferentes referentes filosóficos como el positivista- inductivista, el fenomenológico y el realista. Luego se menciona la importancia que tiene la observación para la ciencia y la investigación y los diferentes aportes que puede traer a este campo de estudio.

El segundo apartado habla de la observación científica en la enseñanza de las ciencias naturales, ya que la observación es considerada como un contenido procedimental, y es el de mayor alcance para los estudiantes, pero lastimosamente no es bien entregada esta habilidad científica, pues tampoco es bien enseñada o se tienen confusiones por parte de los docentes. Por eso la necesidad de detectar las problemáticas que se tienen para su adquisición a temprana edad, pues desde pequeños tenemos esta habilidad, solo hay que despertarla con buenas actividades y métodos por parte del docente, para que el estudiante genere los procesos necesarios para la construcción del conocimiento a partir de sus propias experiencias y entender y comprender cómo estas se relacionan

PARTE I.

2.1 LA OBSERVACIÓN CIENTÍFICA EN LAS CIENCIAS NATURALES

A partir de los componentes teóricos de la historia del conocimiento, tomaremos como base de nuestro trabajo los planteamientos filosóficos que han marcado el conocimiento y la actividad científica. Así, del pensamiento positivista, pasaremos al fenomenológico, el realismo y empirismo, con estos planteamientos analizaremos el proceso de observación científica, aplicado en las ciencias.

Para Bunge (1969) La observación científica es el procedimiento empírico básico. Es tan falible y tan rectificable o corregible como la teoría científica, con la cual, por lo demás está en constante interacción. La observación es tanto una habilidad del experimentador como una actividad de la práctica experimental; como actividad es autónoma, diferente de la teoría y la experimentación; menos compleja pero importante para la recolección de datos que permiten identificar fenómenos (Gonzales, 2013)

Este capítulo pretende extraer y describir cada uno de los procesos que participan en la observación y en los que esta se deriva como proceso fundamental de la investigación científica, pues es la observación una puerta grande hacia el hecho y la ley (Bunge, 1972) Por eso el concepto de observación no puede considerarse como un concepto primitivo a base del cual deba dilucidarse todo lo demás: por el contrario, la observación debe analizarse como proceso complejo que tiene lugar en todos los niveles atravesados por el hombre.

2.1.1 HACIA UNA EPISTEMOLOGÍA DE LA OBSERVACIÓN

En este apartado se presentará las diferentes posturas que se tienen frente a lo que es y cómo se trabaja el proceso de observación según los referentes filosóficos epistemológicos, y la concepción que cada uno tiene de ciencia. Estos marcos generales de investigación se consideran básicos para fundamentar un planteamiento educativo

coherente con el objetivo de conseguir una mejor comprensión de la naturaleza de la ciencia, pues es a partir de las coincidencias y las discrepancias entre estos paradigmas que se empieza a pensar y a razonar la observación científica.

Uno de los procesos al que más uso se le da en la investigación científica es la observación; ésta es una actividad históricamente inherente al hombre, a través de la cual éste llega a identificar, saber y conocer su mundo, su vida natural o social. La observación no es una actividad sólo practicada por el hombre de ciencia, sino que ésta, es una acción cotidiana de los sujetos que al no ser rígida toma diversos matices de acuerdo al interés de los hombres y a la forma en cómo se utiliza.

Iniciaremos el análisis con el positivismo que ha sido históricamente el primero en consolidarse. Los restantes son consecuencia de distintas críticas al positivismo, donde surgen el realismo, el fenomenológico y el empirismo.

Positivismo –Inductivismo

El positivismo lógico fue una forma extrema de empirismo según la cual no sólo las teorías se justifican en la medida en que se pueden verificar apelando a los hechos concisos mediante la observación, sino que además se considera que sólo tienen significado en tanto se puedan derivar de este modo; es decir que puedan ser explicados y regidos por una serie de ideas ya establecidas y que tienen validez en el mundo.

Según el inductivista ingenuo, la ciencia comienza con la observación. Cualquier observador puede establecer o comprobar su verdad utilizando directamente sus sentidos. La respuesta inductivista es que, suponiendo que se den ciertas condiciones, es lícito generalizar, a partir de una lista finita de enunciados observacionales singulares, una ley universal. Las condiciones que deben satisfacer estas generalizaciones para que el inductivista las considere lícitas:

1. El número de enunciados observacionales que constituyan la base de una generalización debe ser grande
2. Las observaciones se deben repetir en una amplia variedad de condiciones
3. Ningún enunciado observacional aceptado debe entrar en contradicción con la ley universal derivada.

Según el inductivista ingenuo el conjunto del conocimiento científico se construye mediante la inducción a partir de la base segura que proporciona la observación.

Para un inductivista, la fuente de la verdad no es la lógica, sino la experiencia. La objetividad de la ciencia inductivista se deriva del hecho de que tanto la observación como el razonamiento inductivo son objetivos en sí mismos. La validez de los enunciados observacionales, cuando se obtienen de manera correcta, no dependen del gusto, la opinión, las esperanzas o las expectativas del observador. Lo mismo se puede decir del razonamiento inductivo, mediante el cual se deriva el conocimiento científico a partir de los enunciados observacionales.

Los enunciados observacionales que forman la base de la ciencia son seguros y fiables porque su verdad se puede determinar haciendo uso directo de los sentidos. La fiabilidad se transmitirá a las leyes y teorías derivadas de ellos, siempre que se satisfagan las condiciones para una lícita inducción, lo cual queda garantizado por el principio de inducción que forma la base de la ciencia según el inductivista ingenuo.

Según el inductivista ingenuo, la ciencia comienza con la observación, ésta proporciona una base segura sobre la que se puede construir el conocimiento científico, el cual a su vez se deriva, mediante la inducción, de los enunciados observacionales.

Cuanto mayor sea el número de observaciones que forman la base de la inducción y cuanto mayor sea la variedad de condiciones en las cuales se hayan realizado estas observaciones, mayor será la probabilidad de que las generalizaciones resultantes sean verdaderas.

Fenomenología

Esta teoría manifiesta que las cosas no se nos presentan ni las conocemos tal como son en sí, sino como nos aparecen. Para lo fenomenológico hay cosas reales, pero no podemos conocer su esencia. En otras palabras solo podemos saber “que” las cosas son, pero no “lo que” son. Lo fenomenológico coincide con el idealismo en limitar el conocimiento a la conciencia, al mundo de la apariencia, de lo cual resulta inmediatamente la incognoscibilidad de las cosas en sí.

El realismo crítico igual plantea que las cosas no están constituidas como las percibimos, las cualidades secundarias, como los colores, los olores, el sabor, etc, no convienen a las cosas mismas, según esto, éstas surgen en nuestra conciencia, también las propiedades conceptuales de las cosas y no meramente las intuitivas, proceden según lo fenomenológico de la conciencia de cada cual.

La idea es que no podemos conocer como está constituido el mundo en sí, esto es prescindiendo de nuestra conciencia y de sus formas a priori. Pues tan pronto como tratamos de conocer las cosas, las introducimos, por decirlo así, en las formas de la conciencia. Ya no tenemos, pues, ante nosotros la cosa en sí, sino la cosa como se nos aparece, o sea el fenómeno.

Esta es en breves trazos la teoría fenomenológica planteada por Kant, su contenido esencial se puede resumir en tres propuestas:

1. La cosa en sí es incognoscible.
2. Nuestro conocimiento permanece limitado al mundo fenoménico.
3. Éste surge en nuestra conciencia porque ordenamos y elaboramos el material sensible con arreglo a las formas a priori de la intuición y del entendimiento.

Realismo

El realismo plantea que hay cosas reales independientes de la conciencia, es una forma de ver objetivamente las cosas, lejos de la conciencia percipiente.

El realismo natural por el contrario está influido por reflexiones críticas sobre el conocimiento, así se comienza a diferenciar sujeto y objeto. Aparte del realismo ingenuo y natural, está el realismo crítico, en cuanto se designa que debe existir una crítica del conocimiento.

Así las cualidades perceptivas surgen de diferentes estímulos, algunos externos y actúan sobre nuestros sentidos. De esta manera el influjo de lo subjetivo actúa en estos casos de forma predominante. Se podría decir que hay una reconciliación entre lo objetivo y lo subjetivo. Hubo filósofos que apoyaron la idea de cualidades sensibles, primarias y secundarias. La física moderna considera las cualidades secundarias, según esto, como reacciones de la conciencia a determinados estímulos, los cuales no son las cosas mismas, sino ciertas acciones causales de las cosas sobre los órganos de los sentidos. Estos elementos del contenido de nuestras percepciones no pueden reducirse simple y puramente a estímulos objetivos, sino que representan adiciones de nuestra conciencia.

El realismo crítico apela de esta manera a razones físicas, fisiológicas y psicológicas. En nuestro trabajo donde estudiamos y nos apoyamos en el pensador Kuhn, se puede decir que no existe un mundo real que efectivamente podamos conocer, sino una pluralidad de mundos dependientes de las teorías o paradigmas científicas.

Según Susana Lucero (1998), tendemos a creer que la observación nos da un conocimiento infalible del objeto percibido por el mero hecho que podemos observarlo directamente, pero ese supuesto puede ser falso ya que –como se comprueba de hecho– algunas veces nos equivocamos. Esto lo plantea desde el planteamiento de un realismo directo e indirecto. El primero según ella se plantea desde una forma ingenua y otra científica, según la tesis de que todas las propiedades pertenecen al objeto. Todas estas

indagaciones nos llevan a encontrar dentro de ellas, contradicciones y vértices que se encuentran, para poder entender mejor el hecho de la observación científica.

Empirismo

Esta rama de la filosofía es una oponente del racionalismo, según lo cual es el pensamiento, la razón, es la fuente del conocimiento, en opinión del empirismo, no hay ningún patrimonio a priori de la razón. La conciencia cognoscente no saca sus contenidos de la razón, sino exclusivamente de la experiencia. El espíritu humano está por naturaleza vacío; es una tabula rasa, una hoja de escribir y en la que escribe la experiencia. El empirismo nos muestra en sus deducciones que todos nuestros conceptos, incluso los más generales y abstractos, proceden de la experiencia.

El empirismo parte de hechos concretos, para entregarnos su planteamiento acude a la evolución del pensamiento y del conocimiento humano, la evolución le da al empirismo su argumento más eficiente, nos indica que los conceptos nacen de la experiencia que para esta forma de pensamiento es la base del conocimiento. El empirismo nace de las *ciencias naturales*, es comprensible, en las ciencias naturales la experiencia representa el papel decisivo, en ellas se trata, sobre todo de comprobar exactamente los hechos mediante una cuidadosa observación.

Esta teoría del conocimiento enfatiza el papel de la experiencia, ligada a la percepción sensorial, en la formación de los conceptos. El conocimiento encuentra su validez en su relación con la experiencia; significa que la experiencia es la base de todos los conocimientos no solo en cuanto a su origen sino también en cuanto a los contenidos del mismo. Parte del mundo sensible para formar los conceptos y éstos encuentran en lo sensible su justificación y su limitación. Respecto a los conceptos universales continúan la crítica nominalista ya iniciada en la Baja Edad Media.

Para el empirismo científico puro el método de la ciencia es la inducción y la ciencia ofrece una verdad probable.

En filosofía de la ciencia, el empirismo justifica la posibilidad de la validez de las teorías a través del experimento, en relación con la experiencia posible. Es requerimiento fundamental del método científico, que las hipótesis y teorías deben proporcionar la posibilidad de ser justificadas mediante la observación experimental.

Hoy día la oposición «empirismo-racionalismo», así como «analítico-sintético», no suele entenderse de un modo tajante, como lo fue en tiempos anteriores, y más bien una u otra postura obedece a cuestiones metodológicas y heurísticas o de actitudes vitales más que a principios filosóficos fundamentales, se detallan formas holísticas de tratar estas formas de saber.

El empirismo mantiene la tesis principal de que la experiencia es la única fuente del conocimiento, frente al racionalismo, para el que esa fuente es la razón. Esta tesis general puede ser explicada de acuerdo con las siguientes ideas planteadas por Hessen (1973):

El origen del conocimiento: todo conocimiento surge de la experiencia (externa o interna). De ahí que la mente o conciencia se presente como un «papel en blanco» ("white paper") que es preciso ir llenando en el proceso cognoscitivo. Por eso es propio de este movimiento el rechazar la teoría de las ideas innatas, que es compartida, de diferentes modos, por los representantes del racionalismo

Los límites del conocimiento: el conocimiento no trasciende los límites de la experiencia. Sólo podemos conocer aquello que es comprobable por la experiencia; el criterio de verdad es la verificación empírica. De ahí que el problema de la existencia de Dios, de especial importancia en el racionalismo, apenas si tiene sentido en el empirismo

El modelo ideal de ciencia: frente al racionalismo, en el que la matemática y el método deductivo ocupan el lugar primero de las ciencias, para el empirismo son las ciencias experimentales (química, medicina, etc.), basadas en la experiencia sensible, las que poseen el estatuto de científicidad más alto.

2.1.2 OBSERVACIÓN Y PERCEPCIÓN SENSORIAL EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

La observación es un proceso intencionado e ilustrado, caracterización que la diferencia de la percepción, intencionado porque se hace con un objetivo determinado e ilustrado porque va guiada por un cuerpo de conocimiento (Bunge, 1969)

Es necesario plasmar una diferencia entre observar y percibir. Teniendo en cuenta la definición de la observación, la percepción es entendida como una relación directa entre el que percibe y lo que se percibe, y no está ligada fuertemente a la carga teórica en cambio, forma parte esencial de la observación (Lucero, 1998), de manera que no hay observación sin percepción. Conforme el ser humano crece va fortaleciendo sus distintas respuestas sensoriales y motoras, para observar adecuadamente se debe utilizar la mayoría de sentidos posibles y dirigirse intencionalmente hacia el “objeto de conocimiento” logrando captar de él las relaciones posibles para el aprendizaje (Núñez, 2008)

Siendo esto así, es evidente que el término “observación”, tal como es utilizado por la comunidad científica no coincide con el uso que se hace de ese mismo término al nivel del lenguaje ordinario, que suele estar referido a lo que es percibido directamente por los sentidos. El término percepción va a ser utilizado siempre con relación al procesamiento cerebral de la estimulación sensorial procedente al objeto a identificar en el proceso de percepción. Así pues, en el contexto de la observación científica experimental, dicho término estará referido a los “outputs” que el instrumental de observación proporciona y que el científico puede detectar mediante sus órganos sensoriales, mientras que por observación se entenderá lo que la comunidad científica identifica como tal en función de la información que le proporcionan esos “outputs” en el contexto de las teorías disponibles y el instrumental de observación utilizado (Vázquez, 2004,)

Los niños inician su relación con el mundo que les rodea a través de los sentidos. Las destrezas y competencias que van adquiriendo en este campo posibilitan su interrelación

con el entorno tanto material como social, al tiempo que constituyen la base a partir de la cual su mente comienza a construir sus propias ideas. Desde el nacimiento, la percepción de los niños avanza rápidamente, pero su conducta perceptiva no es el resultado exclusivo y espontáneo de los procesos madurativos, sino que depende muy significativamente de la experiencia y del aprendizaje.

Las más importantes teorías del desarrollo (etológica, cognitiva-evolutiva) coinciden en afirmar el papel fundamental que la experiencia juega en el desarrollo perceptivo. De ahí la importancia de proporcionar al niño/a un ambiente rico en experiencias sensoriales y perceptivas mediante pautas de actuación adecuada.

Al hablar de desarrollo perceptivo hay que distinguir tres procesos básicos: sensación, percepción y atención. En este sentido, no hay que olvidar que la educación sensorial es un ámbito muy importante en estos primeros años de vida, ya que al educar los sentidos se está influyendo directamente en los procesos cognitivos.

La educación sensorial sirve, en sentido amplio, al enriquecimiento y desarrollo de la propia personalidad. Se trata de que el niño sea capaz de interpretar, juzgar y disfrutar las sensaciones recibidas, haciendo de ellas un uso adecuado. Estas pautas educativas sensoriales han de contribuir al desarrollo y formación del espíritu de observación, experimentación e investigación en el niño.

2.1.3 LA OBSERVACIÓN COMO BASE DE LA INVESTIGACIÓN

La observación como método de investigación

El método de observación es uno de los aspectos más utilizados en todas las ciencias. Para Boudon (1967), el método de observación, tiene entidad suficiente para la obtención de un conocimiento científico, tiene por objetivo no sólo describir una conducta o situación, sino también llegar a explicarla convenientemente y establecer relaciones de causalidad. Por tanto, podemos enmarcar al método de observación dentro del método científico, siendo uno de los métodos inductivos de investigación.

En general, la gran mayoría de los autores coinciden en que este método tiene por objetivo describir un fenómeno dado, analizando su estructura y explorando las asociaciones relativamente estables de las características que lo definen, sobre la base de una observación sistemática del mismo, una vez producido (Echeverría, 1983).

El método de observación tiene tres características fundamentales:

- La observación se lleva a cabo en el ambiente natural.
- El observador, debe mantenerse apartado del lugar donde ocurren los hechos con el fin de no alterar el fenómeno observado.
- Utiliza técnicas descriptivas (Pereda, 1987) (citado por Medina y Delgado, 1999).

Anguera nos expone algunas de las características que debe poseer la observación científica; tiene la capacidad de describir y explicar el comportamiento, al haber obtenido datos adecuados y fiables correspondientes a conductas, eventos y/o situaciones perfectamente identificadas e insertarlas en un contexto teórico. Es decir, que a través de la observación científica podemos describir y explicar determinados fenómenos y para ello debemos asegurarnos que los datos recogidos sean objetivos, además Anguera (1988) define la metodología observacional como un procedimiento encaminado a articular una percepción deliberada de la realidad y que se manifiesta con su adecuada interpretación, captando su significado, de forma que mediante un registro objetivo, sistemático y específico de la conducta generada de forma espontánea en un determinado contexto, colabore en la enseñanza de la ciencia, y una vez se ha sometido a una adecuada codificación y análisis, nos proporcione resultados válidos dentro de un marco específico de conocimiento.

Atendiendo a la definición de Anguera (1988), podemos afirmar que la observación sistemática más que una técnica de recogida de datos, constituye un método observacional que sigue las fases del método científico: objetivos, recogida de datos, análisis e interpretación de éstos.

Por otra parte, también Colas (1992) considera que la observación constituye un método científico siempre que reúna las siguientes características:

1. Intencional. Planteamiento previo sobre qué es lo que se va observar, a quién, en qué condiciones y cuáles son los comportamientos que queremos registrar.
2. Estructurada. Lo que nos permitirá vincular las teorías e hipótesis con las conductas observadas.
3. Controlada. Debe ser objetiva y comprobable.

Por tanto, la observación siempre que cumpla con las características y condiciones anteriormente expuestas constituye un método de investigación.

La observación como técnica de investigación en las ciencias

La observación ocupa un lugar muy importante dentro de la ciencia ya que ha sido y continua siendo base de la recogida de datos en la investigación científica, es decir, la forma más utilizada por los científicos para obtener los datos en sus investigaciones.

Desde este uso que se le da, la observación constituye una técnica de recogida de datos, y como tal se puede utilizar en diferentes métodos de investigación. Como parte del método científico Medina y Delgado (1999) plantean que la observación es imprescindible para el método inductivo e hipotético-deductivo, teniendo aplicación tanto en estudios descriptivos, correlacionales como experimentales. Aquí la observación tiene como único objetivo aportar información complementariamente a las otras formas de recogida de datos.

Para Selltiz (1976) (citado por Medina y Delgado, 1999) La observación se convierte en técnica científica en la medida en que:

1. Debe servir a un objeto formulado de investigación.
2. Debe de ser planificada sistemáticamente.
3. Debe estar controlada y relacionada con proposiciones generales.
4. Debe ser sujeta a comprobaciones y controles de validez y fiabilidad.

De esta forma toda observación, al igual que otras técnicas o instrumentos para consignar información; requiere de un sujeto que investiga y un objeto a investigar, tener claros los objetivos que persigue y focalizar la unidad de observación.

Campos y Lule (2012) plantean que la observación como técnica de investigación, participa en los procedimientos para la obtención de información del objeto de estudio, empleando los sentidos con determinada lógica relacional de los hechos. De este modo la observación, al ser empleada para la recopilación de datos por parte del investigador, debe tomar en cuenta: Que debe ser planteada con el fin de garantizar validez y confiabilidad, que se requieren habilidades y destrezas por parte de quien observa para que ésta sea realizada con calidad y sentido sistemático en el registro de los datos.

Podemos asumir que la observación como lo mencionan Campos y Lule (2012), tiene la característica de seguir normas, reglas y procedimientos, permite a los sujetos y objetos establecer relaciones de manera directa y esas relaciones sirven para acumular, sistematizar y registrar los datos obtenidos.

2.1.4 LA RELACIÓN ENTRE LA OBSERVACIÓN Y TEORÍA CIENTÍFICA

Una teoría dentro de una ciencia, constituye una o un conjunto de proposiciones, principios o leyes que expresan el conocimiento alcanzado por el hombre alrededor de dicha ciencia, el cual explica y da razón del fenómeno estudiado, trata de buscar y acercarse a verdades aceptadas científica y socialmente a la luz del conocimiento estudiado y alcanzado.

Una teoría científica suele intentar sintetizar un cuerpo de evidencias u observaciones de un fenómeno en particular en un grupo de conocimiento organizado y sintético. Suele tratarse de una afirmación evaluable de cómo opera la naturaleza. No necesariamente reduciremos una teoría a una sola frase o ecuación, pero sí representa algo fundamental sobre el funcionamiento de la naturaleza.

Tanto las leyes como las teorías dependen de elementos básicos del método científico, como la generación de una hipótesis, la evaluación experimental de la premisa, la recopilación de datos empíricos y la creación de una conclusión. Otros científicos deben ser capaces de replicar los resultados de nuestra experiencia en condiciones similares si la misma se destina a convertirse en la base de una teoría o ley ampliamente aceptada.

Hay teorías, que por lo que han aportado a la humanidad y al avance del conocimiento científico, se han convertido en las más importantes teorías y leyes científicas de la historia. Incluso trasponiendo el ambiente científico, para pasar al dominio público, al del público en general, de la gente común.

El concepto de carga teórica de la observación planteada por Kuhn desde una perspectiva general es una noción nueva y controvertible, ya que según algunos analistas esta mediada por el lenguaje y el texto con que se definen dichas teorías. La teoría se mueve desde la percepción que tengamos del mundo circundante, los conocimientos que se adquieren a través de experiencias contenidas en los pasos que se dan acerca de la ciencia.

Los errores que se dan desde la observación, pueden ser subsanados con la intermediación de la teoría, ella nos lleva por los caminos más expeditos y claros para poder tener un juicio valedero de la observación que puede ser ingenua o ligera.

Se plantea en ocasiones que la observación es inmune a la carga teórica, que puede momentáneamente impregnar el juicio que se tenga de lo observado, esos dos planteamientos nos ponen a punto de análisis de aquello que hoy es objeto de estudio, ¿de qué manera la teoría nos modifica el objeto a observar, aquellos que denominan lo perceptible? De acuerdo a la cantidad de teoría así mismo, directamente proporcional es la inferencia en lo observado.

Si nos planteamos el problema desde la observación natural de cualquier hecho o acontecimiento, pasando por la de ver un objeto cualquiera él sea, de antemano, o no sabemos absolutamente nada de aquello que vemos u observamos, o tenemos un leve o somero conocimiento de ese algo.

A lo último le llamaremos idea teórica, la manera de observar está condicionada por aquello que tenemos como saber del mundo que nos rodea. El paso del conocimiento ordinario al científico, el primero es desde donde arranca cualquier investigación, aquello que no es un conocimiento especializado, muchos de los resultados que nos entrega la ciencia, parten de la observación que nunca es un hecho pasivo, tiene un contenido teórico preconcebido desde cierta organización de la visión.

La tesis de la carga teórica de la observación desde un punto de vista relativista, nos mostró que no existe un mundo unívoco, por el contrario nos encontramos dentro de una existencia plural dependiente de teorías y paradigmas científicos. Convierte esto a la observación en una dependiente de las teorías y la forma como ellas varían en el campo de la ciencia.

Se nota que las leyes fundamentales de la ciencia no se refieren a fenómenos aislados, sino a redes de hechos objetivos. El entorno que encuentra el observador alrededor de algún fenómeno implica para este hecho, una carga de significación que hará variar en muchos casos las secuencias de esos procesos.

Dentro de la observación encontramos según Bunge (1969), el *hecho*, el *proceso*, el *fenómeno*. Lo primero es algo de lo que se sabe o se supone, desde la epistemología esto se da en una posición espacio –tiempo, donde son analizados por las inquietudes que determina la ciencia, en parámetros determinados, utilizando las nociones que son útiles para una *observación adecuada*, acorde con un proyecto planteado, pasando por la interpretación; el hecho se dice que es según Bachelard, una *descripción útil para un proyecto*.

El proceso por otro lado es una secuencia temporal y ordenada de acontecimientos observables, tal que cada miembro de la secuencia toma parte en la parte que le sigue.

El fenómeno es un acaecimiento un proceso tal como aparece a algún sujeto humano, es algo perceptible, o una cadena de ellas. Los hechos pueden darse en el mundo externo, pero los fenómenos son siempre, la intersección de del mundo externo con un sujeto conocedor.

De esto deducimos que quienes hacen ciencia no son unos sujetos que observan el mundo a partir de cero, son los participantes de un universo *cultural y lingüístico*, en el que se insertan sus proyectos individuales y colectivos.

De igual manera desde los conceptos filosóficos se encuentra consignado que para los investigadores, observar es construir y estructurar, siendo así una actividad del sujeto, es una labor en la mayoría de los casos subjetiva, luego observar se convierte en una tarea de organizar una visión según reglas que son sociales o están unidas a la historicidad de una cultura determinada, se trata así de un conjunto de elementos unidos a nuestra biología, a nuestro lenguaje, a nuestra cultura, en definitiva una *intersubjetividad*.

2.1.5 CLASIFICACIÓN DE LA OBSERVACIÓN CIENTÍFICA

El sentido, valor y contribución frente a la función e importancia de la observación cambia según la respuesta que se le dé a la pregunta: ¿para qué se observa? Puede observarse para constatar teorías, para describir situaciones, para identificar conductas, para reflexionar sobre las situaciones de enseñanza. Cada uno de estos sentidos direcciona el modo de observar y el uso que, se haga de lo observado.

La observación de los fenómenos o hechos regularmente depende de la postura que adopta el investigador o bien, suponen habitualmente la toma de decisiones deliberadas del investigador o el equipo de investigación que focaliza la atención a uno o varios aspectos o categorías significativas de lo que se estudia en una situación concreta representada en espacio y tiempo determinados; es por ello que se hace hincapié en que el observador debe ser ajeno a cuestiones externas del objeto de estudio y así evitar intervenciones que arrojen resultados no verdaderos, para poder alejarse de cuestiones que compliquen la observación es importante tomar en cuenta bajo qué criterios y modalidades resulta más conveniente o apropiado desplegar la observación; por lo tanto, resulta primordial tener en cuenta; por un lado, que la postura epistemológica que el investigador tomará, así como la metodología que se implementará dependen de la naturaleza del objeto que se investigue; y por otra parte que, el objeto de estudio

responderá a los criterios, necesidades y experiencias del investigador. Basado en esto se desprenden los distintos tipos de observación, recogidas en la Figura 1.

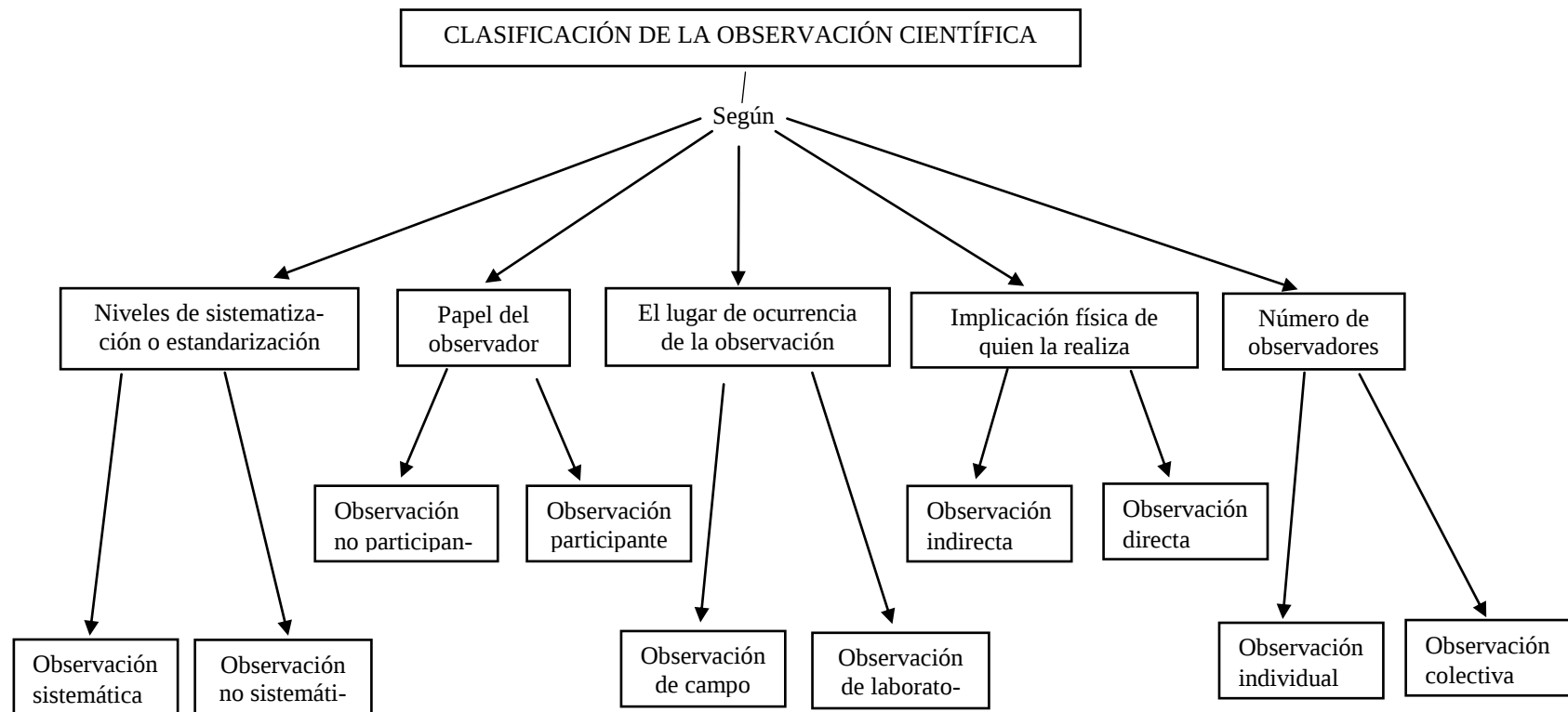


Figura 1. Clasificación de la observación científica. Elaborado por Carlos LaRoche y Susana Alvear

PARTE II.

2.2 LA OBSERVACIÓN CIENTÍFICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

En el apartado anterior hemos abordado la observación desde la perspectiva científica, con el fin de dar ahora una orientación a este concepto desde la enseñanza de las ciencias naturales, teniendo en cuenta como es trabajada, abordada, y analizada desde el campo educativo. A partir de esto se revisa la aplicación de este procedimiento en la enseñanza de las ciencias naturales, la observación como una habilidad desarrollada en la escuela y las circunstancias que favorecen la enseñanza de los contenidos procedimentales, especialmente el de la observación.

Para poder hablar de la observación científica se debe tener en cuenta curricularmente que es lo que se propone, la observación hace parte de un contenido de tipo procedimental, los cuales son vistos como un conjunto de actuaciones o acciones que permiten en algún punto alcanzar unas metas, disponiendo del saber hacer y saber actuar para que el trabajo sea más eficaz, además hay que tener en cuenta que para la investigación científica los procedimientos sugieren una secuencia ordenada para llegar a dicha meta.

Pero ya que la observación es un procedimiento característico de todas las áreas propuestas por el currículo, la observación es considerada como un contenido procedimental de mayor alcance para todos, es decir más general que otros; en este caso implica que permite acceder con mayor facilidad y precisión al conocimiento (Valls y Coll, 1992). Desde la enseñanza de las ciencias naturales, la observación se convierte en la base para el desarrollo de los diferentes procesos en la construcción del conocimiento. Según Rojas (2008) la observación científica permite percibir activamente la realidad en la cual nos desenvolvemos, con el propósito de obtener datos para el proceso de investigación. La observación pone en juego los sentidos, la descripción y la interpretación como un ejercicio mediante el cual se establecen relaciones. Es decir cuando el docente a través de estrategias permite que el estudiante establezca relaciones

entre lo observado con sus ideas o con su experiencia podemos decir que se está hablando de observación científica.

Se dice que todas las personas nacen observantes, pero el desarrollo de esta habilidad científica necesita ser ejercitada y puesta en práctica en la escuela, debe ser incluida y planeada en los contextos curriculares, promovida como un contenido procedimental que requiere ser aprendido y que se construye con diferentes estrategias, donde el objetivo principal sea el de desarrollar esta habilidad, al igual que se enseñan y planean los contenidos procedimentales (Fonayet y Valis, 1994)

2.2.1 LA OBSERVACIÓN EN CIENCIAS: UN CONTENIDO PROCEDIMENTAL

La observación científica en la escuela

Los estándares curriculares propuestos por el MEN plantean que las ciencias se deben enseñar no solo para que los estudiantes estén en condiciones de saber contenidos, sino también para que aprendan a buscar referencias por sí mismos, cuando las necesiten y a usar su saber para resolver los problemas de su vida individual y profesional. De esta manera los estándares pretenden que a través de la educación en ciencias cada estudiante desarrolle, desde el comienzo de su vida escolar, habilidades científicas para: explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, entre otras.

Es decir, lo que se propone para el aprendizaje de los alumnos son conjuntos de actuaciones cuya realización permita llegar finalmente a determinadas metas, desde este planteamiento los contenidos procedimentales juegan un papel fundamental en la enseñanza científica, y la inclusión en el currículo. En la investigación científica, el procedimiento sugiere la secuencia ordenada para llegar al final, uno de los procesos usados fielmente por la comunidad científica y por el que se defiende su inclusión en la planeación del docente es el proceso de observar, fundamental en el aprendizaje de las ciencias y base de los demás procesos. Observar es una habilidad que nos permite reunir

un conjunto de características sobre un objeto o realidad utilizando el máximo de sentidos posibles.

Cabe reconocer que los niños, las niñas y los jóvenes poseen una enorme capacidad de asombro. De ahí que su curiosidad, sus incesantes preguntas y el interés natural que manifiestan frente a todo lo que los rodea sean el punto de partida para guiar y estimular su formación científica desde una edad muy temprana. Valiéndose de la curiosidad por los seres y los objetos que los rodean, en la escuela se debe desarrollar la observación a través de la interacción con el entorno; la recolección de información y la discusión con otros, hasta llegar a la conceptualización, la abstracción y la utilización de modelos explicativos y predictivos de los fenómenos observables y no observables del universo. (Contreras, Vallejo y otros, 2012)

Una de las metas principales de la Enseñanza de las Ciencias es el desarrollo de capacidades relacionadas con la metodología científica (Guisasola, J., Furió, C., Ceberio, M. y Zubimendi, J., 2003) y la escuela desempeña un gran papel en la motivación y en el fomento del espíritu investigativo innato de cada estudiante y por ello puede constituirse en un “laboratorio” para formar científicos naturales y sociales. El mundo, tal como hoy lo concebimos, es el producto de largos procesos evolutivos que han sido reconstruidos en la mente del ser humano gracias a su imaginación combinada con la experimentación y la observación cuidadosa. La imaginación crea las nuevas teorías que modelan los procesos; la experimentación y la observación buscan el sustento empírico que ellas necesitan para ser incorporadas al conocimiento científico, desde ahí que se defienda la inclusión de la observación en los currículos escolares (MEN, 2002)

¿Qué son los contenidos procedimentales?

En los currículos para la educación infantil, primaria y secundaria, los procedimientos son considerados como un tipo de contenidos escolares, tan adecuados como lo son los hechos y conceptos, valores, actitudes y normas. Para Coll (1992) los diseños curriculares incluyen los procedimientos en todas las áreas de enseñanza y en todas las etapas de la escolaridad, por lo tanto es necesario que se planifiquen las

correspondientes actividades escolares para su aprendizaje y enseñanza.

Un procedimiento es un conjunto de acciones ordenadas orientadas a la consecución de una meta (Insausti, Merino, 2000). En el contexto escolar, el procedimiento es la destreza con que queremos ayudar a que el alumno construya su conocimiento, y por ello, en los contenidos procedimentales de un currículo de ciencias, se indican contenidos que también caben bajo la denominación de "destrezas, técnicas o estrategias". Los procedimientos son por tanto, contenidos escolares objeto de planificación e intervención educativa

Guisasola, J., Furió, C., Ceberio, M. y Zubimendi, J. (2003) se refieren a los contenidos procedimentales como las habilidades investigativas características de la Ciencia, integradas por unas destrezas, un conocimiento declarativo específico de la materia y una forma de razonar acorde con ella, es decir unas habilidades de razonamiento propias de la ciencia que le brindan a los alumnos la capacidad de dar solución a los distintos problemas que se les presentan.

Estos procedimientos se han venido llamando con otros nombres (habilidad, estrategia, método, rutina, técnicas, destreza), que en la práctica adquieren el mismo significado que cuando se habla de procedimientos, pues este los engloba a todos (Coll y Valls, 1992)

Pozo y Crespo (2009) realizan una diferenciación entre los contenidos conceptuales y los procedimentales, planteados en el siguiente cuadro

Cuadro 1. Diferencia entre conocimiento declarativo y procedimental

	CONOCIMIENTO DECLARATIVO	CONOCIMIENTO PROCEDIMENTAL
Consiste en	Saber que	Saber como
Es	Fácil de verbalizar	Difícil de verbalizar
Se posee	Todo o Nada	En parte
Se adquiere	De una vez	Gradualmente

Se adquiere	Por exposición	Por practica/ejercicio
Procesamiento	Esencialmente controlado	Esencialmente automático

Frente a estas definiciones es importante resaltar que los contenidos procedimentales:

- Como lo plantean de Pro (1995, 1998), Coll y Valls (1992) No deben confundirse con actividades de enseñanza, ni metodologías. Son contenidos que pueden ser enseñados, y, para esto, se deben planificar y realizar intervenciones intencionadas que hagan posible su aprendizaje. En este contexto, las actividades deberán actuar como vehículos facilitadores de nuestras intenciones educativas; en este caso: aprender a hacer ciencia.
- La distinción entre contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales es sobre todo de naturaleza pedagógica (Coll y Valls, 1992), y su distinción se debe para que el profesor analice cada uno de ellos y la manera de incorporarlos a los procesos de enseñanza aprendizaje. Sin embargo, forman un cuerpo cohesionado de conocimientos que, en conjunto, justifica el valor formativo de estas disciplinas y su inclusión en el currículo (Pro 1998). Cuando enseñamos conceptos posiblemente también estamos enseñando algunos procedimientos; el problema es ¿cómo lo hacemos?, ¿qué aprenden los alumnos y cómo podríamos enseñar otros?

Clasificación de los procedimientos

Ante la gran variedad que existe de contenidos procedimentales, parece conveniente clasificarlos en distintas clases y categorías, dado además que en la enseñanza existen distintos enfoques y orientaciones, son lógicamente posibles diversas clasificaciones de estos contenidos. Así, existen clasificaciones basadas en la resolución de problemas como modo ideal para su aprendizaje, en las destrezas intelectuales, en procesos básicos e integrados.

Existen, de acuerdo con los autores, diferentes formas de clasificar los procedimientos. Alzate y otros (2010) los clasifican en un saber hacer cognitivo que aborda los procedimientos implicados en el razonamiento o, las llamadas habilidades mentales superiores tales como seleccionar, describir, comparar, diferenciar, sistematizar, clasificar, inducir, deducir, explicar, interpretar, organizar jerárquicamente datos e ideas o conceptos. Un saber hacer operacional, que abarca desde habilidades manuales simples, hasta la manipulación de algoritmos de diferentes grados de abstracción y complejidad, pasando por la manipulación de instrumentos y de materiales orgánicos, inorgánicos y vivos de diferente complejidad y seguridad, y por acciones de percepción, medición, toma y organización de datos, y diseño de montajes. Un saber hacer de comunicación, de representación y de simulación, que aunque puede también considerarse parte del “saber hacer cognitivo”, se trata de una saber hacer relacionado con la manipulación no sólo del lenguaje natural, sino de la diversidad de lenguajes creados y utilizados por las ciencias en el planteamiento y solución de problemas, y en la simulación de situaciones. Se hace referencia a los términos y a los símbolos propios de cada disciplina científica, términos y símbolos.

Beyer citado por Ateneo y otros (2005) propone habilidades de nivel elemental: observar, comparar, ordenar, pronosticar; habilidades de nivel medio: clasificar, ordenar en secuencias, resumir, tomar decisiones, resolver problemas, formular hipótesis, sacar conclusiones, reconocer hechos y ponderar aseveraciones, detectar información relevante, determinar la exactitud de la aseveración e identificar fuentes confiables. Y habilidades de nivel superior: análisis parcial/global por temas, por estructuras y por patrones; síntesis, formulación y prueba de hipótesis, trazar conclusiones y generalizar, evaluar, resolver problemas, distinguir hechos, aseveraciones de valor y opiniones razonadas, identificar tendencias, supuestos no manifiestos, puntos de vista, falacias lógicas, partes de un argumento, determinar la fuerza de un argumento y determinar la credibilidad de una fuente.

No obstante, la que nos parece más acertada es la realizada por de Pro (1998). Quien los clasifica teniendo en cuenta la distinción entre habilidades de tipo indagativo, destrezas manipulativas y comunicativas (un resumen aparece a continuación):

Cuadro 2. Clasificación de los contenidos procedimentales (de Pro, 1998)

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	
A. Habilidades de investigación A.1. Identificación de problemas - Conocimiento del motivo del problema. - Identificación de variables, obtención de datos, contexto... - Identificación de partes del problema. - Planteamiento de cuestiones.	A.10. Análisis de datos - Formulación de tendencias o relaciones cualitativas. - Realización de cálculos matemáticos y ejercicios numéricos. - Identificación de posibles fuentes de error
A.2. Predicciones e hipótesis - Establecimiento de conjeturas contrastables. - Deducción de predicciones a partir de experiencias, resultados... - Emisión de hipótesis a de un marco teórico	A. 11. Utilización de modelos - Uso de modelos analógicos o a escala. -Uso de fórmulas químicas, de modelos matemáticos y teóricos.
A.3. Relaciones entre variables - Identificación de variables (dependiente, independiente...). - Establecimiento de relaciones de dependencia entre variables. -Establecimiento de procesos de control y exclusión de variables.	A.12. Elaboración conclusiones - Inferencias inmediatas a partir de los datos o del proceso. - Establecimiento de conclusiones, resultados o generalizaciones. -Juicio crítico de los resultados y del proceso de obtención.
A.4. Diseños experimentales - Selección de pruebas adecuadas para contrastar una afirmación. -Establecimiento de una estrategia de resolución de un problema.	B. Destrezas manuales B.1. Manejo de material y realización de montajes. - Manipulación del material, respetando normas de seguridad - Manipulación correcta de los aparatos de medida. - Realización de montajes previamente especificados
A.5. Observación - Descripción de observaciones y situaciones. - Representación esquemática de una observación, hecho... - Identificación de propiedades, características... - Registro cualitativo de datos	B.2.- Construcción de aparatos, máquinas, simulaciones...
A.6. Medición - Registro cuantitativo de datos. - Selección de instrumentos de medida adecuados. - Estimación de medidas sin «medir». -Estimación de la precisión de un instrumento.	C. Comunicación C.1. Análisis de material escrito o audiovisual - Identificación y reconocimiento de ideas. - Inferencia próxima a partir de la información. - Establecimiento de implicaciones y consecuencias.
A. 7. Clasificación y seriación - Utilización de criterios de clasificación. - Diseño y aplicación de claves de categorización propias. - Realización de series a partir de características o propiedades.	C.2. Utilización de diversas fuentes - Búsqueda de datos e información en diversas fuentes. - Identificación de ideas comunes, diferentes, complementarias...
A.8. Técnicas de investigación -Utilización de técnicas elementales para el trabajo de laboratorio - Utilización de estrategias básicas para resolución de problemas	C.3 Elaboración de materiales - Informe descriptivo sobre experiencias y procesos vividos. - Informe estructurado a partir de un guion de preguntas.

	-Informe abierto o ensayo.
A.9. <i>Trasformación e interpretación de datos</i> - Organización de datos (cuadros, tablas...). - Representación de datos (gráficas), extrapolación de datos. - Interpretación de observaciones, datos, medidas...	

2.2.2 LA OBSERVACIÓN COMO HABILIDAD CIENTÍFICA

Sánchez (2002), citado por Muria y Díaz (2003) dice que la habilidad es la facultad que se tiene de aplicar algún tipo de conocimiento procedimental lo cual implica también evaluar y mejorar lo que se hace y se piensa. Es necesario hablar de habilidad como las diferentes capacidades que puede tener un individuo para realizar una tarea o trabajo en el lugar donde se encuentre, que en este caso estaríamos hablando de un contexto escolar. Pero en ocasiones suelen confundirse o compararse las habilidades con las capacidades, a lo cual debemos tener claridad, ya que las capacidades se refieren a los conjuntos de disposiciones de tipo genético heredadas o modificadas desde nuestros padres, las cuales a través de la experiencia que se genera con el entorno que nos rodea dan lugar a las habilidades. Según Moreno citado por... (1999), afirma que las habilidades son capacidades que pueden expresarse en conductas en cualquier momento, porque han sido desarrolladas a través de la práctica (es decir, mediante un procedimiento) y que, además, pueden utilizarse o ponerse en juego tanto consciente como inconscientemente, de forma automática. Por ejemplo a partir de la capacidad de pensar, desarrollamos un conjunto de habilidades de pensamiento como la inducción y la deducción, a partir de la capacidad de ver y oír, devenimos en la habilidad de observación.

En la enseñanza de las ciencias naturales son de gran importancia las habilidades científicas que no se desarrollan espontáneamente, es necesario aprenderlas, destinar un tiempo y estrategias específicas para ello. Por ejemplo enseñar a observar requiere que el docente guíe a los estudiantes y que ponga atención en qué tienen de similar y en qué

se diferencian diferentes objetos, es decir las habilidades hay que enseñarlas y desarrollarlas deliberadamente.

La habilidad de observación requiere de estrategias propuestas por el docente, al ser una habilidad científica es necesario tener en cuenta la actividad que desarrolla un investigador cuando observa y que situaciones favorecen su progreso. Para Bunge (1972) el experimento es aquella clase de experiencia científica en la cual se provoca deliberadamente algún cambio y se observa e interpreta su resultado con alguna finalidad cognitiva. El desarrollo de esta habilidad es importante porque permite a los niños desarrollar la capacidad de pensar, es decir que se den los procesos cognitivos los cuales harán que se construya el conocimiento.

Las habilidades cognitivas, según Monereo (2004), hacen referencia al tratamiento de la información durante el aprendizaje. De esta manera el estudiante no sólo adquiere los conocimientos sino que también aprende el proceso que utilizó para hacerlo, aprende no solamente lo que aprendió sino como lo aprendió, pues este proceso va mucho más allá de una lista de información que le permita ser crítico y reflexivo frente a la información.

Se debe tener en cuenta que estas habilidades se desarrollan durante la infancia, específicamente en los niños que se encuentran en el estadio pre operacional. El desarrollo de estas habilidades se dan en todo momento cuando en la escuela, el maestro propicia el desarrollo de éstas a partir del diseño y programación de lo que va enseñar y la metodología y estrategias que va a emplear.

2.2.3 ¿SE ENSEÑA A OBSERVAR CIENTÍFICAMENTE?

Características generales del procedimiento de observación en la enseñanza

Según Prieto y Aranque (2016) La observación incluye cuatro factores psicológicos: atención, sensación, percepción y reflexión, y cuatro intelectuales: concreción, inducción, abstracción y deducción, los cuales interactúan para obtener el conocimiento concreto e ir de lo particular a lo general o viceversa. Entonces, si bien la observación presenta diferentes acepciones y se relaciona con otros conceptos, existe el consenso en atribuirle

un papel fundamental en el proceso de pensamiento donde el sujeto se acerca a un determinado conocimiento. Dicho proceso requiere entonces de determinadas habilidades que respondan ante diferentes situaciones por lo que se considera pertinente reconocer a la observación como una habilidad básica de pensamiento (Contreras y Vallejo, 2012)

Para Pujol (1994) (citado por Rojas, 2008) la observación pone en juego los sentidos, la práctica de la descripción y la interpretación de lo observado, como un ejercicio intelectual mediante el cual se establecen relaciones, también se realiza un buen ejercicio verbal, sin embargo, esta se constituye en una observación incompleta. Para que esta actividad se convierta en una observación científica, las estrategias pedagógicas y los procesos desarrollados deben invitar al niño y a la niña a establecer relaciones entre lo observado y sus ideas en torno a determinado tema.

El siguiente cuadro de Moran (2007), ilustra las etapas que se derivan del proceso de observación científica

Cuadro 3. Condiciones que se derivan del proceso de observación (Moran, 2007)

CONDICIONES DE LA OBSERVACIÓN		
ETAPAS	CONSTRUCTO	CARACTERISTICA
LA ATENCIÓN	Disposición o estado de alerta.	El observador escoge los estímulos que le interesan. El interés por el asunto ayuda a observar de manera más inquisitiva.
LA SENSACIÓN	Consecuencia inmediata del estímulo de un receptor orgánico.	Los órganos no son confiables para medir distancias, tamaños y velocidades; etc.
LA PERCEPCIÓN	Capacidad de relacionar lo que se siente respecto a una experiencia pasada.	Pueden ser simples o complejas e incluyen varios órganos de los sentidos.
LA REFLEXIÓN	Formulación de conjeturas, hipótesis, teorías; etc.	Supera las limitaciones de la percepción.

Busquets, Juandó y otros (1995), plantean que la observación científica es una actividad compleja que permite ejercitar diversas habilidades y actitudes, y de acuerdo a esas características, los objetivos que se pueden lograr con la enseñanza- aprendizaje del procedimiento de observación en la escuela son:

- Despertar el interés del alumno por los objetos y fenómenos del entorno natural y social. - Desarrollar la capacidad sensorial y educarla para captar las distintas sensaciones, afinando la percepción. - Favorecer la objetividad. - Fomentar actitudes propias del "espíritu científico: curiosidad, atención, orden, paciencia, rigor en las apreciaciones, etc. - Practicar las habilidades de comunicación

Circunstancias que favorecen el aprendizaje de procedimientos

Como ya se ha mencionado la enseñanza de procedimientos, al igual que la de conceptos son de igual importancia y deben ser planeadas e incorporadas como elementos del currículo. Pero se suele tener una dificultad por parte del docente a la hora de plantear su propuesta de trabajo, pues los diferentes procedimientos que se desea que el estudiante construya y desarrolle mediante las diferentes actividades, se confunden con las metodologías que el docente utiliza para el desarrollo de su clase. Aquí encontramos una problemática, y es considerar a los procedimientos como los recursos, los métodos, el conjunto de actividades que los profesores utilizan para inducir los aprendizajes. Se ha considerado erróneamente que el termino procedimiento se refiere a las técnicas, métodos, recursos que el profesor utiliza en la clase (Coll y Valls, 1992).

Esta dificultad se genera por que en la práctica están estrechamente relacionados los procedimientos y conceptos, pues se suelen trabajar en conjunto, ya que el aprendizaje de nuevos contenidos conceptuales se basa fundamentalmente en el uso y aplicación de procedimientos. Y es el maestro quien elige la intención educativa, basado en el objetivo principal de aprendizaje, decidiendo si lo son los contenidos procedimentales o conceptuales .

Las planeaciones, estrategias, métodos o caminos que usa el docente para poder llegar a su objetivo de aprendizaje pueden ser diversos, sin embargo el objetivo debe ir encaminado al aprendizaje de procedimientos, con el fin de que el estudiante construya y aprenda este tipo de contenidos. Según Fonayet y Valis (1994), el docente debe programar actividades de aprendizaje y enseñanzas relacionadas con los contenidos procedimentales, y para ello se proponen tres momentos que pueden facilitar el

desarrollo de diferentes estrategias didácticas que promuevan el aprendizaje de los distintos tipos de contenidos.

El primer momento lo llaman reconocimiento, el cual considera el alumno como un protagonista en la construcción de los significados, y para esto las diferentes actividades de enseñanza deben ajustarse adecuadamente a los procesos y características de cada uno de los estudiantes. Dicen Fonayet y Valis “el valor de la previsión de actividades de observación y obtención de información, de escucha, manipulación, interpretación, dialogo, practica guiada, descubrimiento, elaboración de esquemas, resúmenes, y síntesis, con los cuales se pretende avivar los procesos de aprendizaje de determinados procedimientos serán guiados en último término de su contribución real al proceso de construcción de los correspondientes significados”. Esto quiere decir que es el docente quien selecciona las actividades que van a dar cumplimiento a los objetivos planteados en un inicio por el docente, y la fijación de la propuesta dependerá de todas las características desarrolladas por el alumno.

El segundo momento se conoce como filtro, donde a partir de lo que ya sabe o tiene establecido el estudiante, es decir de lo que ya sabe hacer, de los usos o aplicaciones que le da a lo aprendido, sirvan como base para enganchar las nuevas concepciones y se logren establecer diferentes relaciones con otros conocimientos partiendo de sus nuevas experiencias de aprendizaje. Además para la gran mayoría de estos procesos se requiere una gran actividad por parte de los estudiantes y en especial de la actuación de los profesores y de la puesta en contexto.

El tercer momento llamado matiz, tiene en cuenta las dimensiones específicas del aprendizaje procedimental, de su uso y aplicación, y de valoración, los cuales deben estar dirigidos al cumplimiento de los objetivos didácticos que pretendía la unidad.

El método científico es un proceso destinado a explicar fenómenos, establecer relaciones entre los hechos y enunciar leyes que expliquen los fenómenos físicos del mundo y permitan obtener, con estos conocimientos, aplicaciones útiles al hombre.

Todo procedimiento tiene su curso de desarrollo, respecto al cual pueden contemplarse diferentes momentos. Pozo y Gómez (2009) plantean cuatro fases principales para la

adquisición de un procedimiento desde la técnica a la estrategia, recogidos en el cuadro 4.

Cuadro 4. Fases en el entrenamiento procedimental, de la técnica a la estrategia. (Pozo y Gomez, 2009)

Entrenamiento	Fase	Consiste en
Técnico	Declarativa o de instrucciones	Proporcionar instrucciones detalladas de la secuencia de acciones que debe realizarse.
	Automatización o consolidación	Proporcionar la practica repetitiva necesaria para que el alumno automatice la secuencia de acciones que debe realizar, supervisando su ejecución
Estratégico	Generalización o transferencia del conocimiento	Enfrentar al alumno a situaciones cada vez más nuevas y abiertas, de forma que se vea obligado a asumir cada vez más decisiones
	Transferencia del control	Promover en el alumno la autonomía en la planificación, supervisión y evaluación de la aplicación de sus procedimientos

CAPITULO III

DISCUSIÓN

Nuestra inquietud con respecto a la observación como un contenido de tipo procedimental que debe ser planeado, enseñado y evaluado, y al que bastante uso se le da en el aula, pero al que poca atención se le presta respecto a su proceso de enseñanza y aprendizaje, nos ha permitido estudiar la observación, en el método científico y en el desarrollo de las ciencias, a partir de esta investigación y propuesta, discutiremos la forma de realizar una comunión, una mezcla y generar aportes que mejoren la labor docente

Eso nos definirá unas estrategias y un camino para lograr una mejor enseñanza de este contenido en las ciencias naturales, logrando hacer partícipe al estudiante en la observación, de manera ordenada y metodológica, para lograr un proceso que entregue herramientas óptimas para que la enseñanza del contenido de observación, sea apropiada y ejecutado por el estudiante de manera significativa.

3.1 APORTES DERIVADOS DEL ANÁLISIS EPISTEMOLÓGICO DE LA OBSERVACIÓN CIENTÍFICA A PARTIR DE REFERENTES FILOSÓFICOS DE LAS CIENCIAS NATURALES

Nuestro mundo, tal y como lo concebimos hoy, es el producto de largos procesos evolutivos que han sido reconstruidos en la mente del ser humano gracias a su imaginación combinada con la experimentación y la observación cuidadosa. Es por tanto un acto creativo y constructor de una nueva realidad que anteriormente no tenía existencia propiamente dicha, por tal motivo para emprender el camino sobre el estudio de la observación científica en las ciencias y en la escuela, se propone partir de determinados referentes filosóficos y epistemológicos que faciliten la justa comprensión

de la tarea que se ejecuta con todos sus riesgos, potencialidades, obstáculos, méritos, y logros que son la educación.

Este trabajo logra reunir diferentes posturas acerca de la observación científica y su importancia en la ciencia, todo gracias a un análisis epistemológico de diferentes referentes filosóficos que permitieron ubicarnos en la historia y saber cuáles fueron las primeras concepciones que se tenía sobre la observación y que es lo que se debe considerar para poder hablar de observación científica.

Las corrientes filosóficas han dado como resultado una separación de la manera como pensamos u observamos el mundo que nos rodea, una de esas maneras de mirar la ciencia y su observación es el positivismo, muy cercano al pragmatismo, nos dice que la apropiación del conocimiento se hace a partir de la experiencia, según Comte iniciador de esta forma de filosofía, para el espíritu positivo, el individuo no existe; sólo puede existir la humanidad y de ella se preocupa el positivismo, El positivismo se sitúa en la línea de lo que se llama empirismo, entendiendo este concepto como movimiento filosófico amplio que se caracteriza por la defensa del conocimiento sensible y de la experiencia, frente a la preponderancia de la razón abstracta, propio del racionalismo. Podemos decir entonces que si el individuo se enfrenta al mundo sólo con su mente libre, a observar y estudiar las formas de cómo es la naturaleza, entre esa observación va incluyendo sus experiencias, de donde luego tomará conceptos y hechos que luego llamaremos teoría.

Conciliar estas dos posturas, racionalismo y positivismo es la tarea para poder entender mejor el trabajo de la ciencia a través de los tiempos. Las dos corrientes filosóficas encuentran sus cimientos en tratar al ser individualmente en el racionalismo, y de hacerlo un ser social en el positivismo.

Es por esa razón y muchas otras, que creemos que las posturas filosóficas lejos de separar el estudio del conocimiento lo acercan para entender mejor el saber y poder apropiarse de sus ideas y poder sacarles ventajas para un mejor provecho del saber científico. Comte encomendaba a la imaginación la función de proponer hipótesis que

habrían de ser confirmadas mediante la observación y la experimentación. Esto seguía la tradición galileana de observar y de experimentar sobre los hechos.

Observar y experimentar son las razones de nuestra propuesta, no dejar a un lado las dos formas de hacer ciencia, por el contrario poder llegar al aula de clases con dos maneras de ver el mundo que nos rodea, para la niñez actual es de verdadero valor, unas maneras nuevas de llegar al conocimiento.

Para el estudio del conocimiento, y en particular de la observación en ciencias naturales, nos hemos podido enterar y comprender que la relación de las teorías, su entrecruce, lo tocante a una relación de intersección es muy importante para poder llegar más fácilmente a una explicación científica, aún más para una aula de clases, encontrar los vértices donde se tocan las opiniones de un análisis científico nos entrega herramientas para aplicar y poder enseñar ciencias naturales.

Hay desde luego, una vieja cuestión filosófica al respecto: la de si tenemos acceso a algo que no sea fenoménico, o sea, que no se presente por sí mismo a nuestra sensibilidad, si no se admite más planteamiento que el estrictamente empírico, entonces es obvio que sólo los fenómenos se consideran cognoscibles, desde esta tesis fenoménica se puede admitir que también el pensamiento desempeña un papel en el conocimiento, además de la vista, el olfato, el tacto, etc. entonces puede probarse con una epistemología más ambiciosa, que suponga que la realidad incluyendo la observación y la experiencia, es cognoscible, aunque sólo sea parcial y gradualmente.

Para esto las tesis complementadas, diríamos unidas, el objeto de la observación y de la ciencia es coleccionar, describir y sistematizar de modo económico los fenómenos sin inventar objetos que no puedan ser analizados de por sí, la experiencia y la teoría, son acaecimientos que ocurren en el sujeto conocedor, el cual se considera a la vez, como un sistema concreto que tiene expectativas, y un acervo de conocimiento con sus consecuencias: la deformación y el enriquecimiento de la experiencia cognoscitiva.

Algunos pensadores y trabajadores de la ciencia establecieron el principio de verificabilidad, según el cual el significado de una proposición debe establecerse mediante la experiencia y la observación.

Pero dado que empirismo y positivismo, más que teorías, se han presentado y se presentan todavía como métodos de investigación, se comprende no sólo que el discurso haya ido evolucionando (aunque a través de crisis y contradicciones) hacia modalidades cada vez más críticamente fundadas, sino también que es sobre todo importante que la educación se haya desarrollado en el sentido de “investigación” continua hacia algo “mejor” y que es significativo que, precisamente por esta vía, la pedagogía haya conquistado un espacio propio de autonomía y de su propia cientificidad: no sólo la que, por el aporte de la psicología, le ha permitido construirse también como pedagogía experimental o, más recientemente, como psicopedagogía, sino también la que la ha llevado a organizarse según la rigurosidad de un lenguaje propio, es decir, según una delimitación epistemológica que debía encontrar aplicación también en el campo didáctico, especialmente debido a las investigaciones llevadas a cabo por Jean Piaget (1896-1980) y J.S. Bruner (1915).

El positivismo acompaña y provoca el nacimiento y la afirmación de la organización técnico industrial de la sociedad, fundada y condicionada por la ciencia. Expresa las esperanzas, los ideales y la exaltación optimista, que han provocado y acompañado esta fase de la sociedad moderna. El hombre ha creído en esta época haber hallado en la ciencia la garantía infalible de su propio destino. Por esto ha rechazado, por inútil y supersticiosa, toda alegación sobrenatural y ha puesto lo infinito en la ciencia, encerrando en las formas de la misma la moral, la religión, la política, la totalidad de su existencia.

Hoy la ciencia busca encontrar en la observación una visión intencionada e ilustrada sobre la naturaleza, incluido el hombre. El objeto de la observación es un hecho que marca el mundo tanto interno como externo del observador. La observación implica el objeto observado, es por eso que debe encontrarse la transacción entre las dos posturas, empírica y positiva, la observación viene siempre de alguien hacia algo, hábitos y creencias enlazan en la observación con recuerdos de experiencias pasadas y expectativas de acontecimientos futuros. Esa observación es selectiva e interpretativa, es selectiva porque tiene una finalidad y es interpretativa porque requiere de una ilustración por parte del observador.

3.2 APORTES DERIVADOS DEL ANÁLISIS DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA HABILIDAD DE LA OBSERVACIÓN CIENTÍFICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA

Partiendo de que la observación científica es un proceso que hace parte de la experimentación, y como actividad es autónoma (Gonzales, 2013), por lo tanto puede ser concebida como base metodológica o como técnica de investigación científica, la observación se convierte en una forma natural de explorar el mundo y acceder al conocimiento a través de ella, es una habilidad con la que cuentan los científicos y que debe ser desarrollada en la escuela desde la primera infancia. Puesto que disponemos de ella, el docente da por entendido que no es necesaria su planificación y enseñanza, sin embargo las distintas problemáticas mencionadas dan cuenta que es un contenido más que debe ser enseñado y evaluado (Pozo, 1995).

La enseñanza de este contenido procedimental coloca de manifiesto que las iniciativas para poner en práctica actuaciones que puedan contribuir a mejorar la formación científica de los ciudadanos deben empezar por renovar los planteamientos metodológicos y didácticos tradicionales que, con frecuencia, se llevan a la práctica en las aulas (Cordón, 2008); además, es necesario que los profesores revisen y amplíen los objetivos de enseñanza, las estrategias de aprendizaje donde el estudiante juegue un papel activo en su proceso de aprendizaje

En la enseñanza tradicional el aprendizaje se concibe, básicamente, como “llenar un recipiente vacío”. Los profesores formulan las preguntas y las respuestas adecuadas, procurando que los estudiantes sean los receptores de la información. Desde estos planteamientos rara vez se considera que los escolares llegan a las aulas “llenos de ideas” que, aun entrando en contradicción con la ciencia que los profesores pretenden enseñar, les permite actuar y explicar el mundo que les rodea. Nociones que, al ser propias, son utilizadas, con preferencia sobre aquellas que se les intenta inculcar en la escuela.

Son muchos los autores que han investigado sobre la aplicación de estos contenidos procedimentales entre los que hace parte la observación, en los procesos de enseñanza tanto escolar como universitaria (Tenaglia, Alcorta, & Rocha, 2006; Villareal Gil, Daza Ardila, & Larrota Murcia, 2005; Guisasola, Furio, Ceberio, & Zubimendi, 2003; Insausti & Merino, 2000), encontrando que el problema deriva desde la formación docente donde no se planean estos contenidos ni se guían y evalúan en el proceso de aprendizaje, o por el contrario se ven inmersos en las planeaciones al estar ligados a la enseñanza de los contenidos conceptuales, pero no se hace conciencia explícita de ello tal como lo afirman Tenaglia, Alcorta, & Rocha (2006, pp 2) “en la educación superior, es habitual que cuando el docente planea lo que ha de enseñar piense, casi exclusivamente, en el conocimiento conceptual a desarrollar, y en algunas formas de llevar a la práctica ese conocimiento conceptual. En carreras relacionadas a la ciencia, los procedimientos se incluyen, porque se los considera una parte importante del quehacer científico. Pero es poco frecuente, en este nivel educativo, que se piense y se planifique la enseñanza teniendo en cuenta los procedimientos que los alumnos deberían desarrollar” Como lo afirma Insausti y Merino (2000) enseñar este tipo de contenidos supone para el profesor un reto que le hará replantear en profundidad todo el desarrollo del currículo.

En últimas los contenidos procedimentales no se tratan, de contenidos recién inventados, ni de algo diferente por completo a lo que se viene enseñando y aprendiendo desde siempre, pero bien puede afirmarse que, a pesar de esto, los procedimientos no han gozado en la escolaridad de un reconocimiento tal como el que ahora se solicita (Colls y Valls 1992)

La observación como todo procedimiento cumple con las siguientes características (de Pro, 1995):

- Se refiere a una actuación
- No es una actuación cualquiera es ordenada
- Esta actuación se orienta hacia la consecución de una meta

Características que debe tener en cuenta el docente cuando planea la enseñanza del contenido de observación, para Rojas (2008) la promoción de la observación científica requiere de un trabajo individualizado, o por grupos pequeños, donde el docente es el guía quien lleva al estudiante hacia un proceso reflexivo a través de lo que observa.

Cordón (2008) afirma que, como en el aprendizaje de contenidos conceptuales, los modelos constructivistas pueden favorecer el aprendizaje significativo de procedimientos, pues este favorece el aprendizaje comprensivo que realiza el estudiante, preferentemente, en situaciones donde se debaten y comparten ideas, lo que favorece que el conocimiento sea construido activamente por los individuos, colocando al alumno en el centro del proceso educativo, con sus intereses, necesidades e iniciativas que construye dentro y fuera de la escuela, con orientación del docente. Desde este enfoque se toma en cuenta el conocimiento que el alumno ya posee y el nuevo conocimiento que estructura, puesto que el conocimiento se construye en forma progresiva. En lo que respecta a la construcción de conocimientos surgen de la actividad que se propicia en la escuela y que se caracteriza por una organización sistemática y lógica.

El desafío se complica al reconocer que el desarrollo de las habilidades de pensamiento no se da de manera automática como un subproducto de la “didáctica temática correcta” (Villareal, Daza y Murcia, 2005). De esta manera formular preguntas no asegura que los estudiantes adquieran el conocimiento para responderlas, sostener un debate en clase no genera las competencias para estructurar un argumento efectivo, realizar una observación, no afirma que el estudiante aprenda a observar. Cada uno de estos casos requiere de una especificidad para desarrollar las respectivas habilidades de pensamiento, de un proceso continuo, pues a diferencia de los contenidos conceptuales, los procedimientos requieren de tiempo y proceso para su aprendizaje (Pozo y Gómez, 2009)

Desarrollar las habilidad de observación permite que el estudiante manipule datos sensoriales y percepciones recordadas con el objeto de elaborar o hallar significado lo cual le permite razonar acerca de o con determinadas ideas., cuyo procesamiento se lleva

a cabo en diferentes niveles, usando la comprensión y el conocimiento. De manera que esta habilidad se puede usar una y otra vez en diferentes combinaciones, con una meta específica o con el objetivo de llevar a cabo cualquier tarea o estrategia que implique lograr un significado, comprensión o conocimiento.

Las actividades escolares de observación no requieren de medios materiales extraordinarios pero exigen unas condiciones de trabajo que permitan sistematizar el proceso de observación y que los niños adquieran los hábitos correctos, pues la observación debe ser planeada por el docente como un contenido más a enseñar, que requiere un proceso y unas estrategias para que el aprendizaje del procedimiento sea significativo.

Coll y Valls (1992) proponen que hay que tener en cuenta estos tres factores cuando se planea la enseñanza de estos contenidos: en qué consiste el contenido procedimental, en qué contexto va a ser utilizado y qué prerequisites tiene su aprendizaje. Cuando se aprenden este tipo de contenidos, no se aprenden solo las reglas de actuación, las instrucciones a seguir, sino también la puesta en práctica de este contenido, es decir cuando se evalúa el aprendizaje de la observación no solo se tiene en cuenta que el alumno siga una secuencia de acciones, es necesario también el uso y la aplicación de la información obtenida. Las estrategias de aprendizaje deben lograr este objetivo en los estudiantes, de esta manera el docente vigilará con cautela la observación que realiza el estudiante, no por el simple hecho de observar, sino por su potencialidad como instrumento para realizar nuevos aprendizajes y como lo afirman los autores antes citados una observación precisa permite descubrir informaciones que de otra manera hubiesen pasado inadvertidas

Busquets, Juandó y otros (1995) plantean unas condiciones escolares para trabajar el procedimiento de observación:

La cuidadosa selección de los objetos de observación, adecuados a la edad y al entorno del alumno. Tiempo suficiente para garantizar un trabajo reposado y sereno. Aplicar de manera sistemática una pauta de trabajo. Silencio reflexivo mientras dura la observación personal. Trabajo individual, seguido de una puesta en común.

Estos mismos autores plantean unas pautas de observación, que debe seguir el docente cuando planea la enseñanza de la observación, en cada ciclo escolar se va incrementando la complejidad del objeto de observación y la autonomía del alumno. Estas pautas son:

1. Despertar el interés del niño y de la niña hacia el objeto o el fenómeno que son observados. Este punto es esencial para lograr el éxito de la observación. Para estimular el interés de los niños es preciso recurrir a los conocimientos previos que puedan tener del objeto de observación.
2. Exploración sensorial del objeto de observación. La exploración incluye el uso de todos los sentidos. El niño y la niña han de describir las sensaciones que captan con cada sentido: mirar, tocar, escuchar, oler y probar (cuando sea posible) pausadamente el objeto de un extremo al otro, identificar el material, la forma, el tamaño, el sonido, el olor, el sabor, la posición, la temperatura, etc.
3. Identificar los elementos que lo componen y sus relaciones. La observación de un objeto requiere que los niños lo manipulen, lo desmonten y lo vuelvan a montar, que identifiquen su estructura, los elementos que lo componen, etc. Los niños deben diferenciar cada elemento, reconocer los que son esenciales y los que no lo son, definir las relaciones entre estructuras y funciones, entre causa y efecto.
4. Comunicar los resultados de la observación. Sólo podremos conocer la calidad de las observaciones si damos a cada niño y a cada niña la oportunidad de compartirlas con sus compañeros. La comunicación debe ser ordenada y precisa, debe incluir toda la información y destacar los elementos más importantes. Si se trata de una descripción oral o escrita debe utilizar el vocabulario correcto. También puede ser plástica, mímica, etc.

CAPITULO. IV

CONSIDERACIONES FINALES E IMPLICACIONES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

La enseñanza de las ciencias pretende y exige que los docentes al igual que los científicos tengan claridad sobre la disciplina en la que se desenvuelven, esto requiere que no solo dominen los contenidos (conceptuales, actitudinales y procedimentales) sino que también realicen una reflexión epistemológica de la ciencia, de su actuar y de su proceder (Cordón, 2008)

En la tarea de enseñar ciencias, los contenidos epistemológicos pueden fundamentar y dar estructura a la imagen de ciencia que tiene el docente, siendo valioso su estudio, para las estrategias que se plantean en el aula, la observación es uno de esos contenidos procedimentales usados comúnmente en la actividad científica y de los que se remonta su estudio desde el positivismo, este trabajo plantea la importancia de hacer un análisis epistemológica de la observación con el fin de abordar este contenido desde su estructura y planteamiento científico y resaltar las características que se pueden tomar para la enseñanza de este procedimiento en el aula.

Tomando como base los análisis derivados de la observación científica en las ciencias naturales y la observación científica en la enseñanza de las ciencias naturales se establecen las siguientes consideraciones e implicaciones de este contenido procedimental de observación en la enseñanza de las ciencias naturales:

- Enseñar a observar en ciencias como un contenido procedimental de enseñanza requiere que el docente maneje la habilidad de la observación científica, así como también se le exige, con mayor prioridad el dominio de los diferentes contenidos conceptuales, es por esto que enseñar esta habilidad demanda que se piensen nuevas estrategias de enseñanza y para esto es necesario tener en cuenta el proceso que requiere la observación para su puesta en práctica, y que de esta manera se logre un aprendizaje significativo.

- No existen indicaciones, ni instrucciones fijas que logren definir el orden de actuación más adecuado para establecer el camino correcto de la enseñanza de procedimientos (Coll y Valls, 1992), específicamente el de observación, pero esto no debe ser un inconveniente, por el contrario se debe planificar y dedicar mayor interés cuando se enseña y se aprende a la descripción de los pasos que componen este procedimiento tan mencionado en los currículos de ciencias, puesto que cuando se conoce la definición de cualquier habilidad de pensamiento forma una estructura mental clara y contribuye con una aplicación más eficiente con una mejor descripción de lo que se hace mentalmente.

- El análisis de la observación científica permitió entender el proceso que este conlleva. Existen algunos factores psicológicos que permiten el desarrollo de esta habilidad (Prieto y Araque, 2006): **la atención:** es esencial para que la observación sea efectiva y requiere una disposición mental que le permita sentir y percibir los fenómenos, y requiere que el individuo tenga claro lo que desea y obtenga la información que necesita. **La sensación:** esta capacidad está estrechamente relacionada con la percepción que tiene el hombre mediante los sentidos, los cuales responden ante los cambios del medio y ponen en funcionamiento nuestros nervios sensoriales para que nuestros órganos, músculos y demás partes efectúen alguna acción. Para esto es necesario que nuestros sentidos estén en óptimas condiciones para que nuestras sensaciones tengan los mejores resultados. En ocasiones se ve la necesidad de utilizar algún instrumento que permita dar una mejor aproximación para nuestros sentidos. **La percepción:** se refiere a la capacidad para relacionar lo que sentimos con las diferentes experiencias vividas. se trata de identificar e interpretar la información con el fin de que sea útil para nuestra construcción mental. Por esta razón al observar un objeto cada individuo tiene algo diferente que decir de este, pues no todos hemos vivido las mismas experiencias y así mismo no tenemos la misma construcción mental y por último **la reflexión:** gracias a ella podemos realizar diferentes hipótesis acerca de lo que ocurre en una situación determinada. Nos ayuda a cambiar de paradigmas que conlleva a la construcción de nuevos aciertos y desaciertos, y a examinar las situaciones desde otras perspectivas.

Todo este proceso que se deriva de la observación permite que cuando el docente lo comprenda y lo interprete pueda crear estrategias que le ayuden al estudiante a concretar estos factores para que la observación sea beneficiosa y significativa.

- La habilidad de observación, al igual que los conceptos debe ser evaluada, por ser un contenido de tipo procedimental, que se evidencia en el actuar, es necesario comprobar su funcionalidad, Coll y Valls (1992) plantean que cuando se evalúan estos contenidos es fundamental tener en cuenta, que se posee conocimiento suficiente referido al procedimiento (Acciones que lo componen, el orden en que deben suceder, las condiciones que se requieren, etc.) y el uso y aplicación de este conocimiento en situaciones particulares.

A partir de esto entendemos que cuando se aprende a observar científicamente, esta habilidad se puede evocar y aplicar con facilidad, de esta manera para evaluarla se necesita que el estudiante diga como realiza una actividad determinada que reclama el uso de la observación, además dado que se necesita que no solo conozca sobre este procedimiento sino también su manera de aplicación, es preciso comprobar la realización del procedimiento, es decir su puesta en práctica, esto solo se evidencia si el docente se encuentra al lado del alumno y logra observar en sus actuaciones realmente el grado de aprendizaje conseguido, el sentido del progreso o los obstáculos que se encuentran y la eficacia de la enseñanza

- A pesar de que no existe un método a seguir referente a la enseñanza de la observación, existen actividades de aula que propician la puesta en práctica y el aprendizaje de esta habilidad, entre esas propuestas encontramos la experimentación a través del uso del laboratorio y la investigación
- A partir del análisis podemos afirmar que la observación está efectivamente al alcance de los sentidos, pero adquiere sentido en la escritura y la lectura, puesto que requiere de un lenguaje coherente para construir y de-construir los conocimientos de cada sujeto, se hace necesario desarrollar la habilidad de observación como prerrequisito de las otras habilidades, puesto que como lo

menciona Pozo (1992) no se puede enseñar solo un contenido procedimental sin que implícitamente se involucren otros, puesto que hay procedimientos de mayor alcance, uno de esos lo es la observación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alzate, M. V., Perez, J. L., Franco, A. E., Raigoza, N., Cuartas, P., Velasquez, R. E., . . . Garcia, N. (2010). *Los contenidos procedimentales en la educacion en ciencias*. Antioquia: Universidad de Antioquia. Facultad de ciencias .
- Amieva, R. L. (2005). *La observacion en las practicas de enseñanza*. Rio Cuarto: Apuntes para la enseñanza.
- Arrieta Prieto, G., & Araque, C. A. (2006). La observacion: base metodologica de la investigacion. *INIA Divulga*, 47-55.
- Avila, R. (2008). La observacion, una palabra para desbaratar y re-significar. Hacia una epistemologia de la observacion. *Revista cientifica Guillermo de Ockham*, 15-26.
- Bunge, M. (1969). Observacion. En M. Bunge, *La investigacion cientifica: su estrategia y su filosofia* (págs. 717-759). Barcelona (España): Ediciones Ariel.
- Busquets, P., Juando, J., Geli, A. M., & Trebal, M. (1995). Aprender a observar. *Alambique (Version electronica)*.
- Campos y Covarrubias, G., & Lule Martinez, N. E. (2012). La observacion, un metodo para el estudio de la realidad. *XIHMAI*, 45-60.
- Coll, C., Pozo, J. I., Sarabia, B., & Valls, E. (1992). *Los contenidos en la reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. Madrid (España): Aula XXI/ Santillana.
- Cordon Aranda, R. (2008). *Enseñanza y aprendizaje de procedimientos cientificos (contenidos procedimentales) en la educacion secundaria obligatoria: analisis de la situacion, dificultades y perspectivas*. Murcia: Universidad de Murcia.
- de Pro Bueno, A. (1995). Reflexiones para la seleccion de contenidos procedimentales en ciencias. *Alambique (version electronica)*.

- De pro Bueno, A. (1998). ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias? *Enseñanza de las ciencias*, 21-41.
- Fonayet, M., & Valis, E. (1994). ¿Una estrategia didáctica particular en la enseñanza de los contenidos procedimentales? *Revista aula de innovación educativa (versión electrónica)*.
- Fourez, G. (1994). El método científico: La observación. En G. Fourez, *La construcción del conocimiento científico. Sociología y ética de la ciencia* (págs. 25-43). Madrid: Narcea, S.A de Ediciones.
- Gentile, N. (1998). Neutralidad observacional y carga teórica. *Episteme*, 154-165.
- Gentile, N. (1998). Neutralidad observacional y carga teórica. *Episteme*, 154-165.
- Gonzales Contreras, J. D., Vallejo, C., Amortegui, E. F., & Martinez, S. (2012). La observación como habilidad de pensamiento en la enseñanza de la biología. Reflexiones desde la práctica pedagógica. *Asociación Colombiana para la investigación en ciencias y tecnología EDUCyT*, 297-315.
- Gonzales Osorio, M. F. (2013). *La observación en Ian Hacking: una cualidad diversa y autónoma de la teoría*. Cali.
- Guisasola, J., Furio, C., Ceberio, M., & Zubimendi, J. L. (2003). ¿Es necesaria la enseñanza de contenidos procedimentales en cursos introductorios de física en la universidad? *Enseñanza de las ciencias*, 17-28.
- Harada Olivares, E. (2006). Observación, teorías y valores a la luz de la filosofía de Popper. *Ciencia Ergo Sum*, 200-210.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo práctico. *enseñanza de las ciencias*, 299-313.
- Insausti, M. J., & Merino, M. (2000). Una propuesta para el aprendizaje de contenidos procedimentales en el laboratorio de física y química. *Investigación en enseñanza de las ciencias*, 93-119.

- Lucero, S. (1998). Percepcion y conocimiento observacional. *Episteme*, 289-299.
- Loprete, C. (1984). *Literatura y comunicaci3n*. Buenos Aires: Plus Ultra.
- Matos, Y., & Pasek, E. (2008). La observacion, discusion y demostracion: tecnicas de investigacion en el aula. *Laurus*, 33-52.
- MEN. (2006). *Est3ndares B3sicos de Competencias en lenguaje, matematicas, ciencias y ciudadanas*. Colombia: Ministerio de Educacion Nacional.
- Mor3n, J.L.: "La Observaci3n" en Contribuciones a la Econom3a, julio 2007. Texto completo en <http://www.eumed.net/ce/2007b/jlm.htm>
- Muria Vila, I. D., & Diaz, M. D. (2003). La ense1anza de las habilidades del pensamiento desde una perspectiva constructivista. *UMBRAL. Revista de educacion, cultura y sociedad*, 158-163.
- Oliveros, E. H. (2006). Observacion, teorias y valores a la luz de la filosofia de Popper. *Ciencia Ergo Sum*, 200-210.
- Pozo Municio, J. I., & Gomez Crespo, M. A. (2009). *Aprender y ense1ar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento cientifico* . Madrid: Ediciones Morata.
- Rojas Nu1ez, P. (2008). El jardin de infantes: una puerta al desarrollo de la observacion cientifica. *Actualidades investigativas en educacion*, 1-17.
- Tenaglia, M., Alcorta, N., & Rocha, A. (2006). Los contenidos procedimentales en la formacion de docentes en ciencias. Analisis preliminar para una carrera de formacion universitaria. *Revista Iberoamericana de Educacion* .
- Vasquez, J. (2004). La observaci3n cient3fica en el proceso de contrastaci3n de hip3tesis y teor3as*. *BIBLID*, 77-95.
- Villareal Gil, J., Daza Ardila, D., & Larrota Murcia, J. (2005). *Desarrollo de habilidades de pensamiento. Una alternativa para la ense1anza de la biologia*. Manizales: Centro de investigaciones y desarrollo cientifico.

ANEXOS

- RAE nº 1

Tipo de documento: Artículo de revista
Título del documento: ¿Es necesaria la enseñanza de contenidos procedimentales en cursos introductorios de física en la universidad?
Autor: Guisasola, j. , Furió, c., Ceberio, m. y Zubimendi, j.l.
Publicación: Enseñanza de las ciencias, 2003, número extra, 17-28
Resumen del documento: La resolución de problemas de Física a nivel universitario es considerada como una actividad necesaria para evaluar el conocimiento conceptual y procedimental de los estudiantes. En este estudio hemos querido, por un lado, identificar las principales características del conocimiento procedimental que deben tener los estudiantes universitarios para resolver problemas de lápiz y papel. Por otro lado, hemos evaluado el nivel de aplicación de la metodología científica por parte de los estudiantes al resolver problemas. Los resultados obtenidos parecen indicar que cuando los estudiantes son guiados a realizar un análisis cualitativo presentan graves deficiencias en las principales características del mismo, debido en parte, a la utilización de razonamientos que dan muy poca relevancia a los contenidos procedimentales.
Palabras clave: resolución de problemas, conocimiento conceptual, conocimiento procedimental, metodología científica
Problemas que aborda el texto: Puede parecer que, a nivel universitario, el planteamiento de familiarizar a los estudiantes con las características principales de la metodología científica no tenga razón de ser por haber sido objeto de especial atención en la etapa de Enseñanza Secundaria. Es frecuente encontrarse con programa de Introducción a la Física en primeros cursos de Universidad que dan por supuesto esta familiarización a la hora de plantear problemas a los estudiantes y de exigirles su resolución (Bandeira et al., 1995). Será necesario evaluar hasta qué punto los estudiantes universitarios utilizan la metodología científica al plantearse y resolver problemas. Sería una pérdida de esfuerzo y tiempo diseñar programas Introductorios de Física dando por supuesto que los estudiantes dominan una serie de capacidades relacionadas con la metodología científica que realmente no tienen.
Objetivo de la investigación: Este estudio pretende identificar las principales características del conocimiento procedimental que deben tener los estudiantes universitarios para resolver problemas de lápiz y papel y por otro lado se evalúa el nivel de aplicación de la metodología científica por parte de los estudiantes al resolver problemas.
Metodología: Para contrastar las hipótesis e indagar en el conocimiento procedimental que los estudiantes poseen y activan en la resolución de problemas de Física, se elaboraron ocho situaciones problemáticas. Se podría objetar que aunque los estudiantes no expliciten los procedimientos cuando resuelven problemas sí dominan de una manera implícita muchas de estas destrezas. Las cuatro primeras situaciones problemáticas se han diseñado poniendo énfasis en los aspectos de análisis cualitativo del problemas y en la emisión de hipótesis. El enunciado de la quinta y la sexta situaciones problemáticas se ha centrado fundamentalmente en que los estudiantes expliciten las estrategias que utilizarían para la resolución del problema. En las dos últimas situaciones se da información sobre la solución del problema y se pide a los estudiantes que realicen explícitamente el análisis del mismo respecto a su coherencia dentro del marco teórico estudiado en clase. Los problemas elaborados han sido pasados a un total de 268 estudiantes distribuidos en cinco grupos de primer curso de Ingeniería en situación de examen. Los estudiantes se enfrentaban a los problemas del cuestionario en las diversas pruebas de evaluación que tienen a lo largo del curso escolar. Los estudiantes dispusieron de 60 minutos para contestar a cada una de las situaciones y se les insistió oralmente en el carácter limitado de la resolución del problema hacia los aspectos que se indicaban en el enunciado. Así mismo, el profesor insistió en el carácter explicativo de las respuestas buscando significados físicos no exclusivamente operativos.
Resultados obtenidos: El texto presenta algunos de los resultados obtenidos en el análisis de las respuestas de los estudiantes a las cuatro situaciones problemáticas planteadas, de esto se obtiene algunas

características comunes de los estudiantes al abordar el análisis cualitativo de un problema. Una primera cuestión a resaltar es que la gran mayoría de los estudiantes no tiene en cuenta las condiciones en que se desarrolla la situación problemática, ni discute las diferentes posibilidades que se podrían dar. En segundo lugar, los resultados muestran que una parte importante de los estudiantes presenta deficiencias al reconocer el marco teórico en el que sitúa el análisis cualitativo del problema. En cuanto a la identificación de las variables que influyen en la magnitud pedida, el fracaso aumenta conforme se aumenta el número de variables que intervienen en el problema. Los resultados empeoran cuando se mide la emisión de hipótesis sobre las relaciones de dependencia entre las variables previamente identificadas así como cuando se analizan casos límite de especial relevancia física.

Conclusiones del texto: De acuerdo con los resultados obtenidos podemos indicar que cuando los estudiantes son guiados a realizar un análisis cualitativo presentan graves deficiencias en las principales etapas del mismo debido, en parte, a la utilización de razonamientos que dan muy poca relevancia a los contenidos procedimentales y que se pueden sintetizar a continuación:

– La capacidad procedimental de acotar la situación para modelizarla y simplificarla si es preciso, viene condicionada por una falta de hábito en imaginar diferentes alternativas y condiciones del problema. Los estudiantes no imaginan posibles alternativas.

Esto nos lleva a que: – La capacidad procedimental para establecer de forma reflexiva un marco teórico de referencia venga condicionada por un razonamiento erróneo de «fijación funcional a una estrategia o a una ecuación» que hace imposible establecer criterios justificados que guíen la resolución del problema. Esto hace que marco teóricos como el modelo energético que, en ocasiones, facilitan enormemente la solución no sea empleado por ningún estudiante.

Consecuentemente: – La capacidad procedimental de análisis de variables viene acompañada de un razonamiento incorrecto basada en la reducción funcional en la gran mayoría de los estudiantes. En ocasiones, esta reducción funcional consiste en reducir el análisis de variables a un razonamiento de la incógnita con una sola variable (reducción funcional monoconceptual) o bien, a establecer el efecto de las variables en un solo sentido y a no considerar interacciones entre variables (razonamiento lineal causal). El bajo nivel de conocimiento procedimental manifestado por los estudiantes nos está indicando los tipos de razonamientos comúnmente enseñados y qué destrezas cognitivas se están favoreciendo en la clase de resolución de problemas de Física a nivel universitario. Los resultados obtenidos parecen indicar que las estrategias de enseñanza utilizadas en clase para la resolución de problemas no favorecen que los estudiantes aprendan habilidades básicas para enfrentarse a problemas científicos, sino que más bien les llevan al aprendizaje repetitivo de una serie de razonamientos erróneos que les conducen al fracaso. Esto nos lleva a plantearnos cuál debe ser el papel de las habilidades y procedimientos científicos en la clase de Física.

Bibliografía citada por el autor: AMERICAN ASSOCIATION FOR ADVANCEMENT OF SCIENCE. (1989). Project 2061: Science for all Americans. Washington, DC: AAAS.

ANDERSON, J.R. (1990). Cognitive psychology and its implications. New York: W.H. Freeman.

BAIRD, W.E., y BORICH, G.D. (1987). Validity considerations for research on integrated science process skills and formal reasoning ability, Science Education, 71 (2), pp. 259-269.

BANDEIRA, M., DUPRE, F., IANNIELLO, M.G. y VICENTINI, M. (1995). Una investigación sobre habilidades para el aprendizaje científico. Enseñanza de las Ciencias, 13(1).

COOK, TH. y REICHARDT, CH. (1986). Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación educativa. Madrid: Morata.

CORTAZZI, M. (1993). Narrative Analysis. London: Palmer Press. CUNNINGHAM, D. (1984). Semiosis and learning. In Semiotics 1984, pp. 427-433. DE PRO, A. (1998). ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias? Enseñanza de las Ciencias 16(1), pp. 21-41.

DOMÉNECH J.L., GIL D., GRAS A., MARTÍNEZTORREGROSA J., GUIASOLA J. y SALINAS J. La enseñanza de la energía en la educación secundaria. Un análisis crítico, Revista de Enseñanza de la Física, 14(1), pp. 45-60.

DUSCHL, R.A. (1988). Abandoning the scientific legacy of science education, Science Education, 72, pp. 51-62.

FURIÓ, C.J., ITURBE, J. y REYES, J.V. (1994). Contribución de la resolución de problemas como investigación al paradigma constructivista de aprendizaje de las ciencias. Investigación en la Escuela, 24, pp. 89-99.

FURIÓ, C., CALATAYUD, M.L., BÁRCENA S. y PADILLA D.H. (2000). Functional fixedness and functional reduction as common sense reasonings in chemical equilibrium and geometry and polarity of

molecules. *Science Education*, 84, pp. 545-565.

GAGNÉ, R.M. (1970). *The conditions of learning*, New York: Holt, Rinehart and Winston.

GIL, D. y MARTÍNEZ TORREGROSA, J. (1984). Problem solving in physics: a critical analysis, In *Research on Physics Education*, Paris: CNRS editors.

GIL, D., MARTÍNEZ-TORREGROSA, J. y SENENT, F. (1988). El fracaso en la resolución de problemas de física: Una investigación orientada por nuevos supuestos. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), pp. 131-146.

GIL, D. y CARRASCOSA J. (1994). Bringing pupils' learning closer to a scientific construction of knowledge: A permanent feature in innovations in science teaching, *Science Education* 78(3), pp. 301-315.

GREENO, J.G. (1988). Situated activities of learning and knowing in mathematics. Paper presented at the 1988 Annual Meeting of the PME-NA, DeKalb, IL.

GUISASOLA, J., ALMUDI, J.M., CEBERIO, M. y ZUBIMENDI J.L. (1998). ¿Contribuye la enseñanza de los problemas-tipo al aprendizaje significativo de los conceptos y principios fundamentales de la Física en primer curso de Universidad? In *Investigación e Innovación en la Enseñanza de las Ciencias* vol. 2, pp. 140-151. Edit. Murcia DM.

IZQUIERDO M. (2000). Fundamentos epistemológicos, en J. Perales y P. Cañal (Eds.) *Didáctica de las Ciencias*, Editorial Marfil.

KIRSCHNER, P., MEESTER, M., MIDDELBEEK, E y HERMANS, H. (1993). Agreement between student expectations, experiences and actual objectives of practicals in the natural sciences at the Open University of the Netherlands, *International Journal of Science Education*, 15(2), pp. 175-197.

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

LOCK, R. (1992). Gender and practical skill performance in Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (3), pp. 227-241.

MALONEY, D.P. (1994). Research on Problem solving: Physics. In *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*, pp. 327-354.

MARTÍNEZ-TORREGROSA, J. (1987). *La Resolución de Problemas de Física como Investigación: Un instrumento de Cambio Metodológico*. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.

MILLAR, R. (1994). What is scientific method? In R. Levinson, *Teaching Science*, London: Rotledge, pp. 41-48

NATIONAL SCIENCE EDUCATION STANDARDS (1996). In National Academy Press, Washington DC.

NIGRO, R. (1995). Un modelo de prueba escrita que revela capacidades relacionadas con el proceso de aprendizaje, *Enseñanza de las Ciencias*, 13(3), pp. 347-361.

NICKLES, T. (1981). What is a problem that we may solve it? *Synthese*, 47, pp. 85-118.

OÑORBE, A. y SÁNCHEZ, J.M. (1996). Dificultades en la enseñanza-aprendizaje de los problemas de física y química. II. Opiniones del profesor. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), pp. 251-260.

PERALES, F. J. (1993). La resolución de problemas: Una revisión estructurada. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(2), pp. 170-178

PERALES J. (2000). *Resolución de problemas*. Editorial Síntesis. Madrid.

RAMÍREZ, J.L, GIL, D. y MARTÍNEZ-TORREGROSA, J.M. (1994). *La resolución de problemas de física y de química como investigación*, Madrid: Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia:

CIDE REYES, V. (1991). *La resolución de problemas de Química como investigación: Un propuesta didáctica basada en el cambio metodológico*, Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco.

ROTH, W.M. (1989). Confirmatory factor analysis for validity consideration: A critique, *Science Education*, 73(6), pp. 649-655.

ROTH, W.M. y ROYCHOUDHURY, A. (1993). The development of science process skills in authentic contexts. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(2), pp. 127-152.

ROZIER (1989). *Le raisonnement linéaire causal en thermodynamique élémentaire*. Thèse, Université Paris 7, LDPEs.

SALINAS, J., COLOMBO, L. y PESA, M. (1996). Modos espontáneos de razonar: Un análisis de su incidencia sobre el aprendizaje del conocimiento físico a nivel universitario básico. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(2), pp. 209-220.

SCHÖN, D.P. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*, Barcelona: Paidós.

TAMIR, P. y GARCÍA, M.P. (1992). Characteristics of laboratory exercises included in science textbooks

in Catalonia (Spain). International Journal of Science Education, 14(4), pp. 381-392.

TOBIN, K.G. y CAPIE, W. (1982). Relationships between classroom process variables and middle school science behavior, Journal of Educational Psychology, 74, pp. 441-454.

TOMKINS, S.P. y TUNNICLIFFE, S.D. (2001). Looking for ideas: observation, interpretation and hypothesis-making by 12-year-old pupils undertaking science investigations, International Journal of Science Education, 23(8), pp. 791-813.

VARELA, M.P. y MARTÍNEZ, M.M. (1997). Una estrategia de cambio conceptual en la enseñanza de la física: la resolución de problemas como actividad de investigación. Enseñanza de las Ciencias, 15(2), pp. 173-188.

VIENNOT, L. (1992). Raisonnement à plusieurs variables: tendances de la pensée commune, Aster, 14, pp. 127-141.

RAE nº 2

Tipo de documento: Informe de trabajo
Título del documento: ¿Qué contenidos procedimentales seleccionan los profesores de ciencias cuando planifican unidades didácticas?
Autor: Antonio de Pro Bueno, Octavio Saura Llamas, Gaspar Sánchez Blanco Universidad de Murcia.
Publicación: Este trabajo forma parte del Proyecto PS 94-0177 subvencionado por la DGICYT
Resumen del documento: Una de las líneas principales de investigación en la Didáctica de las Ciencias Experimentales es el diseño, aplicación y evaluación de actividades y programas de formación de profesores, que incidan en los problemas y necesidades de su práctica profesional. La revisión de la literatura especializada muestra la existencia de muchos trabajos sobre los conocimientos científicos de los profesores, sus creencias sobre las Ciencias o su enseñanza, sus concepciones profesionales,... (Mellado, 1998). Todas estas aportaciones constituyen un cuerpo de conocimientos importante en la investigación; sin embargo, a la vista de sus hipótesis, de la metodología experimental o de sus conclusiones, nos planteamos algunas preguntas: - ¿Hasta qué punto son extrapolables a nuestro contexto educativo los resultados que caracterizan a los profesores de otros contextos? - ¿Son adecuadas las estrategias utilizadas en la recogida de información? ¿Qué variables se están realmente estudiando? - ¿Qué relación existe entre las opiniones de un profesor sobre una temática y sus creencias, sus intenciones de conducta o sus actuaciones en el aula? - Y, sobre todo, ¿se está utilizando toda esta información para mejorar el trabajo del aula? No es fácil dar una respuesta argumentada a estas cuestiones porque sinceramente no tenemos suficientes datos para hacerlo. Creemos que es necesario indagar más profunda y críticamente en el conocimiento de aquellos a los que dirigimos nuestra labor de formador de formadores, por lo que este trabajo busca resaltar los contenidos procedimentales que seleccionan los profesores cuando planean una unidad didáctica.
Palabras clave: diseño, aplicación y evaluación de actividades, conocimientos científicos, contenidos procedimentales, unidad didáctica
Problemas que aborda el texto: - ¿Qué tipo de actividades utilizan los profesores cuando planifican una Unidad Didáctica de Física o de Química en la Educación Secundaria? - ¿Qué contenidos procedimentales están implícitos en las actividades de enseñanza utilizadas en dichas planificaciones? - ¿Existe alguna relación o condicionamiento entre los tipos de actividades y los contenidos procedimentales implicados?
Metodología: Se pidió a profesores de Física y Química de Educación Secundaria de diferentes centros y contextos educativos que planificaran una Unidad Didáctica del programa que impartían. Para la recogida de información era necesaria una estrategia que permitiera obtener datos sólidos y fiables en los que apoyar nuestro estudio. Usamos una similar a la descrita en otro trabajo (Pro, en prensa), aunque en éste nos hemos centrado en un número menor de variables: secuencia y tipo de actividades, contenidos que

pretendían enseñar y tiempo correspondiente a cada actividad. Insistimos mucho en la necesidad de conocer con detalle las actividades que proponían. Así, en las Exposiciones del Profesor señalaron los apartados del libro de texto que utilizarían, los apuntes que facilitarían a los alumnos o un esquema desarrollado de su intervención; en los Ejercicios realizados por el profesor se indicaron cuáles propondrían como ejercicios-tipo, de dónde los extraerían, ... ; en la Utilización de videos, el título comercial y el contenido; en la Realización de Actividades de Laboratorio incorporaron el guion de trabajo de los alumnos; ... Gracias a la buena disponibilidad de los profesores tenemos bastantes unidades aunque, debido a algunos errores de estrategia de investigación, sólo nos referimos a 15 que reúnen toda la información y requisitos necesarios para los objetivos de este trabajo.
Resultados: De la investigación se pudo obtener que aunque aparecen valores similares cuando planifican los mismos temas, lo más habitual es encontrar desarrollos diferentes. El resultado parece lógico, aunque algunos parecen resistirse a aceptarlo: no existe una forma única de enseñar un tema ni todos los profesores usamos el mismo programa. Un número importante de profesores plantean una prueba inicial pero después no utilizan estos datos en el desarrollo de la unidad. Pocos utilizan experiencias de cátedra, el uso de medios audiovisuales sólo se plantea en temas de Química y no va acompañada de una intervención previa que ayude al alumno a establecer relaciones con el resto de la información facilitada. Las actividades de laboratorio no se integran en el desarrollo de los temas. Globalmente, preocupa que muchos profesores no controlan el desarrollo de las actividades (de papel y lápiz, de laboratorio, audiovisual), como si su realización garantizara un aprendizaje correcto de los contenidos implicados. Por otro lado, hay un excesivo protagonismo del profesor o presencia del trabajo individual (generalmente se utiliza el trabajo en grupos sólo en las actividades de laboratorio), lo que puede ser un síntoma del desconocimiento sobre sus posibilidades en la enseñanza. No se planifican actividades específicamente orientadas al aprendizaje de procedimientos. Los resultados en Identificación de problemas, Observación, Medición o Realización de montajes pueden resultar confusos porque nadie plantea estrategias concretas para enseñarlo. Resulta preocupante que un 38% de las Exposiciones del profesor sólo pretendan enseñar contenidos conceptuales; da la impresión, por éste y otros valores, que existe la creencia errónea que no se pueden enseñar contenidos procedimentales con este tipo de actividad.
Conclusiones del texto: - los tipos de actividades que han utilizado los profesores responden a modelos didácticos transmisivos; pero lo realmente preocupante son las carencias y limitaciones detectadas en la gestión del aula que condicionan, sin duda, objetivos innovadores de mayor trascendencia. - hay que incluir actividades específicas para enseñar los contenidos procedimentales; además, no se pueden seleccionar sistemáticamente los mismos en todas las unidades didácticas (no queremos entrar en la valoración del "éxito") o ignorar sus niveles de complejidad. - existe una relación entre el tipo de actividades de una planificación y los contenidos que se enseñan; da la impresión que ni se aprovechan las posibilidades de las primeras ni se ha entendido que, en la educación obligatoria, la inclusión de la Física o de la Química sólo se justifica por los valores formativos que puede aportar a cualquier ciudadano que, por supuesto, no será necesariamente científico. - hay que revisar y modificar las actividades y programas de formación del profesorado pues abordan temas "de gran actualidad" pero parece que obvian su razón de ser: el aula
Bibliografía citada por el autor: MELLADO, V. (1998). La investigación sobre el profesorado de Ciencias Experimentales. En Banet y Pro (coord): Investigación e innovación en la enseñanza de las Ciencias, 272-283. Murcia: Diego Marín. PRO, A. (1997). ¿Pueden secuenciarse los contenidos procedimentales?. Alambique. 14, 49-60. PRO, A. (1998a). El análisis de las actividades de enseñanza como fundamento para los programas de formación de profesores. Alambique. 15, 15-28. PRO, A. (1988b). ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de Ciencias?. Enseñanza de las Ciencias, 16 (1), 21-41. PRO, A. (en prensa). Análisis de unidades didácticas planificadas por los profesores: tipos de actividades de enseñanza. Enseñanza de las Ciencias.

Tipo de documento: Artículo de revista
Título del documento: Aprender a observar
Autor: Pilar Busquets, Josep Juandó, Anna Marla, Geli Mercé Trebal
Publicación: [Versión electrónica]. Revista Alambique 5
Resumen del documento: En la etapa de Enseñanza Primaria, las actividades curriculares deben proporcionar al alumno los instrumentos básicos para el aprendizaje de nuevos conocimientos. El procedimiento de observación científica es uno de los instrumentos más valiosos para proporcionar información. A continuación exponemos nuestra experiencia en la enseñanza del procedimiento de observación a niños y niñas de 6 a 12 años. Presentamos una propuesta para programar este procedimiento, con una pauta concreta de trabajo y una secuencia de actividades para los tres ciclos de la Enseñanza Primaria.
Palabras clave: Ciencias experimentales, Enseñanza de las ciencias, Educación primaria, Observación científica, Pedagogía
Problemas que aborda el texto: NO APLICA
Metodología: NO APLICA
Argumentos del autor: La observación es el procedimiento que nos permite recoger información sobre nuestro entorno para construir, de manera reflexiva y ordenada, nuevos conocimientos. Es uno de los procedimientos que más ha contribuido a la elaboración del conocimiento científico y está considerada como uno de los mejores instrumentos de educación intelectual (Legrand, 1969). Las habilidades que se pueden adquirir en actividades de observación no se limitan a la capacidad de descripción sino que inciden en la formación de actitudes y normas de conducta que conforman la personalidad de los estudiantes. La observación científica es una actividad compleja que permite ejercitar diversas habilidades y actitudes: 1. Responde siempre a una curiosidad, a un deseo de conocer. La observación científica parte siempre de una pregunta y para dar una respuesta correcta es preciso captar el objeto con objetividad, lejos de interpretaciones precipitadas y de sentimientos personales. 2. La información que recibimos nos llega a través de los sentidos: vista, oído, olfato, gusto y tacto nos informan de las propiedades y características de los objetos de nuestro entorno. 3. La interpretación de los datos obtenidos en la observación se realiza siempre en función del conocimiento previo que tenemos del objeto de observación. De acuerdo con estas características, los objetivos que se pueden lograr con la enseñanza-aprendizaje del procedimiento de observación en la escuela son: -Despertar el interés del alumno por los objetos y fenómenos del entorno natural y social. -Desarrollar la capacidad sensorial y educarla para captar las distintas sensaciones, afinando la percepción. -Favorecer la objetividad. -Fomentar actitudes propias del "espíritu científico: curiosidad, atención, orden, paciencia, rigor en las apreciaciones, etc. -Practicar las habilidades de comunicación. Las actividades escolares de observación no requieren de medios materiales extraordinarios pero exigen unas condiciones de trabajo que permitan sistematizar el proceso de observación y que los niños adquieran los hábitos correctos.
Conclusiones del texto: NO APLICA
Bibliografía citada por el autor: CECCARELLI, y otros (1977): Didáctica de la observación científica. Barcelona: Fontanella. DRIVER, R. (1983): The pupil as scientist? Milton Keynes: Open University Press. LEGRAND, L. (1969): Pour une pédagogie de l'étonnement. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.

Tipo de documento: Informe de trabajo
Título del documento: Desarrollo de habilidades de pensamiento. Una alternativa para la enseñanza de la biología
Autor: Janneth Villarreal Gil, Diana Daza Ardila, Jenny Larrota Murcia
Resumen del documento: Se tomaron estudiantes del Proyecto Curricular Licenciatura en Biología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, que hubieran cursado los espacios académicos Preparación Profesional I y II. Fueron divididos en grupo control y grupo experimental, a quienes se les determinó el nivel del desarrollo de las habilidades de pensamiento: observación intencionada, clasificación, análisis y síntesis y pensamiento inductivo, indagando para cada una la definición de la habilidad, el reconocimiento de los pasos mentales para aplicarla y la ejecución, dando como resultado un nivel bajo en la definición y en los pasos mentales y un nivel medio en la aplicación. Basados en esto y tomando como base a Barry Beyer (1998) se realizó una propuesta que se implementó en el grupo experimental, dando como resultado un incremento estadísticamente significativo en el nivel de las habilidades estudiadas, datos analizados bajo modelos de estadística no paramétrica. Se pretende que esta propuesta se implemente en otros contextos de manera que se amplíen las estrategias alternativas que además de elevar el propio nivel de las habilidades de pensamiento, modifiquen algunas acciones para enseñar Biología desde esta perspectiva.
Palabras clave: Habilidades de pensamiento, procesos de pensamiento, alternativa didáctica, saber pedagógico, enseñanza, estructura mental.
Problemas que aborda el texto: La estrategia de trabajo pedagógico de habilidades de pensamiento se presenta como una alternativa de formación que permita a los maestros en realidad trabajar en el desarrollo de competencias y el logro de estándares de calidad, pues hasta el momento las debilidades que ha manifestado la acción docente están enraizadas en una formación profesional que ofrece alternativas limitadas en la construcción de un verdadero modelo de maestro que reconozca su materia prima en la mente de los estudiantes y en la suya propia con compromiso en la formación de la subjetividad humana. Por consiguiente, se deben organizar, en la formación de los Licenciados en Biología, acciones pedagógicas que les permitan acceder al aprendizaje de los diferentes aspectos de la disciplina, fundamentadas en el desarrollo de habilidades de pensamiento básicas para generar una estructura mental que permita construir de manera compleja las ideas científicas propias y orientar procesos adecuados para que otros las organicen. En ese orden de ideas, se ha planteado la alternativa de enseñar Biología a través del desarrollo de las habilidades de pensamiento propias de quien ha tomado la decisión de dedicarse a la tarea de complementar el conocimiento científico escolar de la Biología.
Metodología: Se trabajó con estudiantes activos matriculados en el Proyecto Curricular Licenciatura en Biología. El proyecto comprendió tres fases, dos de las cuales permitieron evidenciar el nivel de desarrollo de las habilidades seleccionadas, antes y después de la aplicación de la estrategia diseñada con base en el modelo propuesto por Beyer (1998). Las habilidades seleccionadas fueron: observación intencionada, clasificación, análisis y síntesis, pensamiento inductivo. El modelo propuesto por Beyer consiste en seis tipos de lecciones presentadas en el siguiente orden: <u>Introducción.</u> El propósito es presentar a los estudiantes los principales atributos de la habilidad de manera simplificada. La enseñanza se concentra en la habilidad mental, para que los estudiantes puedan percibir el modelo de operación y tener oportunidades de practicarla con una orientación adecuada. <u>Práctica guiada.</u> Corresponde a la aplicación de los principales atributos de la habilidad, siempre aplicada al mismo contenido temático. Aplicación independiente. Cuando los estudiantes comienzan a demostrar cierta capacidad para ejecutar sin ayuda la operación mental que están practicando, se proporcionan oportunidades de usarlas por sí mismos. <u>Transferencia y/o elaboración.</u> Consiste en ayudar al estudiante a aplicar una habilidad de pensamiento previamente aprendida en un contexto diferente al cual se introdujo. Las habilidades en su forma más completa no se aprenden en un momento dado y para siempre. Incorporando, al principio, en formas simplificadas y limitadas al contexto inicial, el conocimiento de determinadas operaciones mentales va creciendo y se va desarrollando a medida que los estudiantes las ejecutan en diversos contextos y con diferentes propósitos. <u>Uso autónomo.</u> La meta principal para desarrollar la habilidad de pensamiento de los estudiantes es que

lleguen a ser capaces de usar por sí mismos las habilidades de pensamiento, generando conocimiento. Los estudiantes seleccionados fueron divididos en grupo control y grupo experimental. Tanto el grupo control como el grupo experimental respondieron los instrumentos que permitieron definir el nivel de desarrollo de las habilidades estudiadas, indagando para cada una de ellas su concepto, su aplicación y los pasos a seguir para poderlas aplicar. Con base en estos resultados y apoyados en el diseño propuesto por Beyer (1998) para introducir habilidades de pensamiento, guiar la práctica y evaluarlas, y las actividades propuestas por Marzano (1992), se diseñó e implementó una propuesta con el objetivo de elevar el nivel de desarrollo de las habilidades de pensamiento, aprender los contenidos, familiarizar el trabajo colectivo y autónomo en grupos pequeños e individual, utilizando la enseñanza directa, ejercicios de acompañamiento, consejería y evaluación, mediante estrategias de enseñanza inductiva, directa, de desarrollo y para guiar la práctica de las habilidades de pensamiento

Las fases de la investigación fueron:

Fase I: diagnóstica. Consistió en un instrumento diagnóstico y para su realización fueron analizados modelos de instrumentos propuestos por Sánchez Margarita, 1996, Gómez Hernando, 1998, pruebas TIMSS, 1997, Marzano Robert, 1992, se diseñó un instrumento base que fue sometido a una prueba piloto. Posteriormente se realizaron los ajustes generados a partir de dicha prueba, dando como resultado un instrumento que estaba constituido de una lectura en un tema general biológico y de actualidad, que dio las pautas para realizar preguntas.

Fase II: de implementación de la estrategia. Basados en los resultados del diagnóstico, y soportados en el modelo de Beyer, se implementó la estrategia apoyada en contenidos biológicos, la cual introdujo cada habilidad de manera organizada.

Fase III: de evaluación. Al igual que la fase diagnóstica, esta pretendió evaluar, mediante instrumentos, el efecto causado al aplicar la estrategia propuesta.

Para la selección de las categorías nos basamos en el criterio de complejidad de las habilidades, teniendo en cuenta que la observación, aunque es considerada de bajo nivel de complejidad, es base fundamental para el desarrollo de otras.

Resultados obtenidos: En el conocimiento del concepto en el grupo control tanto en la fase I como en la III y en el grupo experimental fase III, los resultados indican un bajo nivel en las habilidades analizadas, mientras para el grupo experimental fase I el acierto es del 70%. En clasificación, el nivel de acierto en el grupo experimental fase I fue del 19% y en el grupo experimental fase III fue del 72%. En análisis y síntesis el grupo experimental fase I el porcentaje fue de 22%, mientras que para el grupo experimental fase III, fue de 72%. En pensamiento inductivo, el grupo experimental fase I fue el que tuvo menor nivel, con un 15%, el cual se incrementó hasta el 61% en el grupo experimental fase III, demostrando en todos los casos una diferencia estadísticamente significativa. En los grupos control fases I y III no hubo ninguna diferencia significativa, continuando las habilidades de pensamiento en un nivel bajo. Para Beyer, aunque definir la habilidad mental requiere poco tiempo y esfuerzo, resulta esencial para aprenderla, pues prepara el camino para hacer lo que sigue a continuación. La generación de una operación forma un conjunto mental que capacita la aplicación correcta y eficaz de la habilidad. Sin ese tipo de intento, ponerla en práctica da como resultado una ejecución deficiente o una aplicación de otra habilidad, sin notarlo. En la categoría Conocimiento de los pasos para aplicar la habilidad tanto en el grupo control fases I y III, es evidente un nivel bajo en las habilidades consideradas en el estudio. Para observación intencionada en el grupo experimental fase I el éxito fue del 20% y en la fase III del 64%. En clasificación hubo un incremento del 13% al 49% y en pensamiento inductivo, donde nuevamente se observa el menor desarrollo, el incremento fue del 2% al 51%. Así, en las cuatro categorías evaluadas hubo un incremento estadísticamente significativo. Es importante destacar que en las diferentes aplicaciones se evidenció una dificultad para observar, clasificar, analizar e inducir. Los estudiantes ubicaban repetidamente elementos en varias categorías o las dejaban de ubicar, siendo dos condiciones que se deben cumplir en toda clasificación. Según Sánchez (1992) no puede existir superposición de dos elementos en las categorías y no pueden quedar elementos del conjunto sin clasificar. La clasificación además de su utilidad como proceso, es un punto de partida para desarrollar otros procesos de más alto nivel cognitivo, como el análisis y la síntesis o la inducción, hecho que explicaría el bajo nivel observado en el grupo control, en donde no se apreció ningún cambio significativo. Para este caso se observó un nivel medio de desarrollo de las habilidades. En observación intencionada se da un incremento del 28% comparativamente entre grupo experimental fase I y fase III. En clasificación hubo un incremento del 25%; en análisis y síntesis hubo un incremento del 33% y en pensamiento inductivo el incremento fue del 45%, por lo cual la diferencia fue estadísticamente significativa. Aunque la literatura reporta la necesidad de conocer la

definición de la habilidad y el reconocimiento de los pasos mentales para ejecutarla de manera adecuada, los resultados de este trabajo no lo confirman, por lo que sería conveniente continuar la investigación en este sentido.

Conclusiones del texto: En conclusión, la estrategia es un método eficaz por cuanto permite elevar el nivel de desarrollo de las habilidades de pensamiento, generando un aprendizaje más consolidado. Es de gran importancia desarrollar la habilidad de observación como prerequisite de las otras habilidades, ya que es necesario observar intencionalmente características generales y específicas de diferentes tipos de información. Por otra parte, conocer la definición de cualquier habilidad de pensamiento forma una estructura mental clara y contribuye con una aplicación más eficiente con una mejor descripción de lo que se hace mentalmente. El aplicar cualquier habilidad despliega en el estudiante un gran esfuerzo para ser consciente, recordar y comunicar de forma verbal o escrita lo que se hizo para ejecutarla. Para el proceso en general, fue evidente en los estudiantes una dificultad para escribir, hecho que influyó negativamente en el aprendizaje, en la evaluación del concepto y en la definición de los pasos de la habilidad. Aunque durante la estrategia algunos estudiantes fueron capaces de expresar de forma oral los conocimientos frente a la definición, fallaron cuando se les pidió de forma escrita. Aunque esto es natural, pues la mente opera de manera rápida, se hace necesario reflexionar respondiendo a preguntas tales como ¿qué se hizo?, ¿cómo se hizo?, para ayudar a describir procedimientos de cualquier habilidad, además de diseñarlas con claridad y poderlas explicar.

Bibliografía citada por el autor: ALDANA Valdés Eduardo, et al. (1996) Colombia: Al filo de la oportunidad. Misión Ciencia, Educación y Desarrollo. Bogotá: Colciencias.
BEYER, Robert (1998). Enseñar a pensar. Buenos Aires: Editorial Troquel.
BOGOYA Maldonado, Daniel, et al (2000) Competencias y Proyecto Pedagógico. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
BRITO, José Guillermo, y otros (2002). Pedagogía Conceptual. Desarrollos filosóficos, pedagógicos y psicológicos. Bogotá: Fondo de Publicaciones Bernardo Herrera Merino.
DE ZUBIRÍA Samper, Julián (1994). Tratado de Pedagogía Conceptual. Los Modelos Pedagógicos. Bogotá: Fondo de Publicaciones Bernardo Herrera Merino.
INSUASTY, Luis (2001). Generación y uso del conocimiento desde la acción docente y la respuesta del aprendizaje; Pedagogía para el desarrollo. Bogotá, D.C.: UNAD.
MARZANO, Robert (1992). Introducción al modelo de dimensiones del aprendizaje. México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares para la excelencia en la educación. Bogotá, 2002.
MONEREO, Carles (1997). Estrategias de aprendizaje. Madrid: Ediciones de la Universitat Oberta de Catalunya.
MORIN, Edgar (2000). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
NOT, Louis (1983). Las pedagogías del conocimiento. México: Fondo de Cultura Económica.
PROYECTO INTELIGENCIA. Lecciones para desarrollar habilidades de pensamiento. Cambridge, Mass: Harvard University, Bolt Beranek and Newman, 1983.
SÁNCHEZ, Margarita. (2001) Desarrollo de habilidades de pensamiento. Procesos Básicos del pensamiento. Editorial Trillas, México.

Tipo de documento: Artículo de revista
Título del documento: El jardín de infantes una puerta al desarrollo de la observación científica
Autor: Patricia Rojas Nuñez
Publicación: Revista electrónica “Actualidades investigativas en educación”, enero, abril, año 2008/vol. 8, numero 001
Resumen del documento: El presente documento reúne tres apartados que están directamente relacionados con el desarrollo de la observación científica en el jardín infantil. El primero de ellos presenta la evolución que muestra el bebe y el infante con respecto a su desarrollo visual, el segundo describe la importancia de la observación en la vida de toda persona y particularmente en la vida del niño y la niña en edad preescolar, el ultimo intenta establecer una diferenciación entre observación libre y observación científica, y como esta puede promoverse en el jardín de infantes con el propósito de contribuir a la construcción de conocimiento por parte de los niños y niñas durante su etapa de educación inicial
Palabras clave: Desarrollo del sistema visual, observación, observación científica
Problemas que aborda el texto: NO APLICA
Metodología: NO APLICA
Argumentos del autor: Una estimulación adecuada, con el único objetivo de fortalecer la observación, puede facilitarle al infante, la apropiación de la información que le ofrece la variedad de objetos sobre los que actúa. Por medio de la estimulación del proceso de observación, se logra que los niños y las niñas sean capaces de descubrir detalles en los objetos, en el entorno, en el material con el que juegan. Una intervención oportuna, permitirá que el niño, gracias a su capacidad de observación pueda recopilar un mayor número de datos y de diversos aspectos de su entorno con el fin de propiciar la construcción de conocimiento. Al facilitarle a un niño o niña las experiencias para que aprenda a observar con detenimiento las cosas que se encuentran a su alrededor se estimula a obtener información de las propiedades de los objetos, lo que le ofrecerá un sólido conocimiento físico de los mismos, constituyéndose este en la base de un pensamiento científico a partir de la observación y la experimentación libre La observación es una técnica que utiliza el ser humano para captar la realidad que le rodea y luego organizarla intelectualmente. Puede entenderse como una estrategia que permite enumerar atentamente un fenómeno, un hecho o un caso, para tomar la información necesaria registrarla y luego poder analizarla con detalle. Puente (s.f) menciona en su artículo técnicas de investigación, que la observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; pues le permite a los y las investigadoras obtener el mayor número de datos para ser analizados. Señala dos clases de observación: la observación no científica que se refiere a la observación sin atención, sin objetivo definido, y la observación científica que posee un objetivo claro, acerca de lo que se desea hacer La observación viene a ser la base para el desarrollo de otros procesos de orden superior en la construcción del conocimiento. Para observar adecuadamente, es necesario mostrar el deseo y la voluntad de hacerlo, utilizar el máximo de sentidos posibles y dirigirse con intencionalidad hacia el “objeto de conocimiento”, de manera que se pueda captar de él todas las relaciones posibles para el aprendizaje La observación según Pujol pone en juego los sentidos la práctica de la descripción y la interpretación de lo observado, como un ejercicio intelectual mediante el cual se establecen relaciones, también se realiza un buen ejercicio verbal, sin embargo esta se constituye en una observación incompleta. Para que esta actividad se convierta en una observación científica, las estrategias pedagógicas y los procesos desarrollados deben invitar al niño y a la niña a establecer relaciones entre lo observado y sus ideas entorno a determinado tema. La observación científica permite percibir activamente la realidad en la cual estamos inmersos con el propósito de obtener datos para realizar una investigación. En este sentido la observación científica vista como una observación con apoyo de la actividad intelectual debe llevar cierta organización y planificación. Esto implica que hay preguntas que resolver, hipótesis que comprobar, resultados que obtener y documentar.
Conclusiones del texto: Desde antes del nacimiento él bebe trae consigo un código genético que va a influir en su desarrollo, inclusive en el área visual. Muchas veces este desarrollo y la estimulación que le

ofrecemos al bebe pasa inadvertida ante nuestros ojos. Precisamente por esa evolución natural, no obstante, cuando se interactúa con el niño o la niña, cuando se le muestran diversos objetos, cuando se juega a las escondidas, estamos estimulándolos.

Lo mismo ocurre cuando el niño o niña tiene más edad, la curiosidad y el deseo por saber más, por averiguar, por experimentar siguen formando parte natural de su condición de ser humano ¿Cuál niño o niña no se ha metido en un charco lleno de barro y se ha frotado con este su cuerpo, para ver como el color de su piel o su ropa cambia o ha disfrutado de la viscosidad del mismo entre las manos o ha experimentado placer al sentir el frio de la tierra y el agua entre sus dedos?

Esta observación espontanea que hace el infante puede ser estimulada por los adultos de manera que al partir del nivel de desarrollo intelectual en que se sitúa el pequeño puede lograr la construcción de nuevos conocimientos. En este proceso de observación guiada es el propio niño quien descubre nuevos elementos, quien se enfrenta al reto cognitivo, es el niño quien va a construir su propio conocimiento, o quien traslada su conocimiento a otras situaciones y contextos.

De ahí que el principal objetivo de este artículo fue orientar a los adultos, en como guiar al niño o la niña hacia procesos de observación más profundos y detallados, que le van a servir de plataforma para la adquisición de conceptos y de muchas otras habilidades, sin que esto signifique coartar la espontaneidad y curiosidad innata de los infantes

Bibliografía citada por el autor:

Banno, Beatriz y De Stefano, Adriana. (2003). **De la observación científica a la observación pedagógica: los instrumentos para evaluar aprendizajes.** Recuperado el 26 de febrero de 2008, de <http://contexto-educativo.com.ar/2003/4/nota-04.htm>

El ojo y la visión (s.f.). Recuperado en 25 de febrero de 2008, de <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ojo.htm>

Kidshealth. (2004). **Los ojos.** Recuperado el 18 de febrero de 2008, de http://www.kidshealth.org/parent/en_espanol/padres/newborn_variations_esp.html

La ciencia. Generalidades. (s.f.). Recuperado el 25 de febrero de 2008, de <http://aps.sld.cu/bvs/materiales/meto-investigacion/Cap%EDtulo%201.html>

Leydhecker, Wolfgang y Sampaolesi, Roberto. (1981). **Bases de oftalmología.** Buenos Aires: Argentina: Editorial: Médica Panamericana S.A.

Ministerio de Educación Pública – Costa Rica. (2000). **Programa de Estudio.** Ciclo Materno Infantil. San José: El Ministerio.

Meridian Health. (s.f.). **El crecimiento y el desarrollo. Las etapas de la visión adecuadas para cada edad.** Recuperado el 15 de febrero de 2008, de <http://www.meridianhealth.com/index.cfm/HealthInfo/SPeds/P05211.cfm>

Morán, José Luis. (2007). **La Observación.** Recuperado el 26 de febrero de 2008, de <http://www.eumed.net/ce/2007b/jlm.htm>

Tipo de documento: Artículo de revista
Título del documento: El papel de la observación en la formalización de conceptos a partir de la contribución de la astronomía. Caso particular: nuestra estrella el sol.
Autor: Marlón Arias, Andrea Huerfano
Publicación: Revista Científica. Volumen Extra. Año 2011
Resumen del documento: Este trabajo presenta una estrategia pedagógica para el desarrollo de la observación como método de investigación en estudiantes de básica primaria, con el fin de promover la comprensión de fenómenos físicos, a partir de la exploración de las características básicas del Sol. Su objetivo principal es potencializar los dispositivos básicos de aprendizaje en estudiantes de primaria, a partir del desarrollo de actividades que promuevan un adecuado desenvolvimiento de los niños dentro y fuera del entorno escolar. Se busca trabajar a partir del reconocimiento y la constante observación de ideas en torno al sol que han construido los estudiantes e introducir relaciones que posibiliten un dialogo desequilibrante entre maestro-estudiante y estudiante-estudiante sobre fenómenos relacionados al sol como lo son: las sombras, porque hay día y noche, la apariencia y composición del sol, entre otras. Al mismo tiempo, posibilitar la incorporación de material de trabajo de las ciencias físicas básicas, junto con actividades artísticas que apoyen el desarrollo del razonamiento espacial y lógico, en búsqueda de estimular a los estudiantes hacia el conocimiento de elementos en astronomía y que ellos logren dar razón de fenómenos que suceden a su alrededor y encontrar respuestas de sucesos que se den en su quehacer cotidiano.
Palabras clave: Sol, observación, formalización.
Problemas que aborda el texto: A lo largo de la historia el hombre se ha interesado por comprender las dinámicas de su entorno, cautivándose por lo desconocido e inalcanzable. Muestra de esto, es el deseo que surge por conocer los astros que aparecen en el cielo, un claro ejemplo lo constituye el interés que despertó en un amplio número de culturas la Luna y el Sol, los cuales fueron considerados deidades y en su nombre se realizaron ofrendas, ceremonias y templos. No obstante, hoy en día este interés sigue presente y no es de extrañar que se indague la manera de llevar estos contenidos al aula. Es por este motivo, que se ha venido diseñando material didáctico no solo en universidades que ofrecen licenciaturas, sino también en institutos y laboratorios de física De esta manera, nuestra intención es aprovechar la curiosidad reconocida en los niños e integrar los objetivos planteados en los estándares de educación, para diseñar una propuesta pedagógica, basada en un conjunto de actividades secuenciales de diferentes grados de abstracción, cuyo propósito sea ampliar las comprensiones de los niños respecto a la relación Tierra-Sol.
Metodología: Se plantea en inicio desarrollar la propuesta en tres sesiones, cada una de 60 minutos aproximados, dividida en momentos puntuales que van a favorecer la comprensión, el análisis y la asimilación de conceptos. Sesión 1: “Explorando la relación tierra – sol” Inicialmente se reconocen las ideas que tienen los estudiantes respecto al sol, por medio de preguntas como: ¿Dónde está el sol? ¿Por qué crees que brilla el sol? ¿De qué está hecho? ¿Cómo es el sol? Se propone para esta última pregunta que los niños dibujen el sol, para identificar la representación visual que han construido desde su experiencia. En un segundo momento, se presentan varias imágenes de estrellas para mostrar que el sol hace parte de una clase específica de cuerpos celestes, de esta manera se amplía en el niño sus nociones respecto al espacio. Sesión 2: “Construyo desde mi experiencia corroteando con las estrellas” Para establecer relaciones entre tamaño y distancia de la Tierra y el Sol. Se propone el uso de analogías entre objetos que permitan bajar la escala del sol y hacerla cercana para el niño. Procediendo en la introducción de fenómenos para formalizar conceptos, se establecen relaciones entre el día y la noche respecto al papel del sol, y se propone la lectura del cuento “Los limpiadores de estrellas” escrito por Julio Cortázar con el objetivo de puntualizar relaciones respecto al papel de la luminosidad de las estrellas en el día y la noche. Sesión 3: “Jugando y aprendiendo con las sombras”. Para terminar la secuencia de actividades se propone inicialmente una presentación del movimiento de la tierra alrededor del sol, para proceder con la observación directa de las sombras a fin de responder a preguntas como: ¿Cómo se producen las sombras? ¿Las sombras cambian de forma? ¿Cómo se relaciona el sol con las sombras? Proponiéndose el dibujo de las sombras de animales, objetos y humanos cuidadosamente a lo largo del día, para comparar su forma.

Resultados: NO APLICA
Conclusiones del texto: En pocas palabras, la astronomía es un medio de conocimiento que estimula al estudiante a conocer su mundo y a explicar lo que pasa en él. La enseñanza de la astronomía a una menor edad, permite que al mismo tiempo que se explore el entorno, se generen representaciones mentales y se desarrollen en el estudiante sus gnosias, psicomotricidad y percepción, a través de la observación y la vivencia del saber que en inicio es concreto y requiere de una abstracción posterior. Para terminar, el papel de la observación es fundamental para poder comprender la contribución de la astronomía en la formulación de conceptos, pues bien, “Observar es descubrir cosas, es parte de un proceso de reaccionar significativamente ante el mundo”
Bibliografía citada por el autor: Ministerio de Educación Nacional, Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Formar en ciencias ¡el desafío! Lo que necesitamos saber y hacer. Disponible: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-81033_archivo_pdf.pdf The Center for Science Education (CSE) at the UC Berkeley Space Science Laboratory; National Aeronautics and Space Administration (NASA). Exploring Magnetism. Lesson Series. http://cse.ssl.berkeley.edu/segwayed/lessons/exploring_magnetism/index.html Alfabetización científica: cómo, cuándo y por qué. Por Melina Furman. Disponible: http://planetciencia.blogspot.com/2010/11/alfabetizacioncientifica-como-cuando-y.html CAMILLONI, Alicia R.W; CELMAN, Susana; LITWIN, Edith y PALAU DE MATÉ M. del Carmen (1998). La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo. Buenos Aires: Paidós. WADSWORTH, Barry J. (1991) Teoría de Piaget del Desarrollo Cognoscitivo y Afectivo. DIANA. Pág. 104 [6] SANTOS GUERRA, Miguel Ángel (2003) Trampas en educación, el discurso sobre calidad. La Muralla S.A. Pág. 50

RAE n° 7

Tipo de documento: artículo de revista
Título del documento: La observación como habilidad de pensamiento en la enseñanza de la biología. reflexiones desde la práctica pedagógica
Autor: Juan David González Contreras, Catalina Vallejo, Elías Francisco Amórtegui, Sonia Martínez
Publicación: Revista EDUCyT, 2012; Vol. Extraordinario, Diciembre, ISSN: 2215 - 8227
Resumen del documento: El presente documento es resultado del proyecto de Práctica Pedagógica, el cual se halla enmarcado dentro del Proyecto Curricular de la Licenciatura en Biología, del Departamento de Biología en la Universidad Pedagógica Nacional, enfocado en reflexionar sobre la observación como habilidad de pensamiento en la enseñanza de la Biología, teniendo en cuenta a la profesora titular quien junto al practicante participaron en espacios de discusiones cercanos al contexto de la práctica desarrollada en un colegio distrital con estudiantes de grado sexto y sustentando el proceso de reflexión desde el marco de la perspectiva cualitativa. El componente problemático que se abordó respondía al distanciamiento que se presentaba entre el discurso de los estudiantes y los ejercicios en el aula al momento de efectuar la práctica de observación. Entre los principales resultados cabe resaltar la necesidad de reconocer a la observación como una habilidad básica de pensamiento que es susceptible de ser enseñada, y por lo cual desde el Conocimiento Didáctico del Contenido, propio del profesor de biología, es preciso orientar la construcción de una estrategia de enseñanza particular en la que es fundamental que el educando reconozca el desarrollo de la habilidad de observación.
Palabras clave: observación, estrategias de enseñanza, profesor de biología, habilidad básica de pensamiento
Problemas que aborda el texto: La problemática que se definió en el marco del proceso de contextualización corresponde al distanciamiento entre la observación como una habilidad y la realidad académica de los estudiantes, visualizado mediante el desarrollo de una encuesta, donde manifestaron un reconocimiento (en palabras de ellos) de la observación en términos de acciones, situaciones, objetos, instrumentos y finalidades, pese a que en los primeros seguimientos de las clases, principalmente en las que se efectuaba un taller de laboratorio, no lograban sustentar dichas apreciaciones con los resultados de

sus prácticas, es decir, que a la luz de las reflexiones es bastante probable dar cuenta de un escenario contradictorio entre lo que afirman y lo que hacen (o dejan de hacer), reflejándose en la imprecisión de sus descripciones, respuestas y conclusiones. Resulta paradójico por lo tanto que planteen sus “definiciones” partiendo por lo general de sus experiencias de aula y que a la hora de materializar esos significados en hechos, no alcancen el objetivo, desvirtuando, en consecuencia, su discurso.

Ante la realidad expuesta fue necesario preguntarse por:

¿Cuáles son los elementos que pueden favorecer la observación enseñanza de la biología?

Metodología: Esta investigación se realizó con el curso 601 en un colegio distrital de la ciudad de Bogotá. Ante las características del contexto de la práctica, se consideró pertinente que el desarrollo del proyecto estuviese orientado en el marco de la perspectiva cualitativa.

En ese sentido los instrumentos, se usaron en función a las diferentes fases, de modo que para la fase 1 se implementó una entrevista y una encuesta, diseñadas para la recolección de información, con el objetivo de comprender para hallar sentidos, en función a conceptos como las categorías del Conocimiento Didáctico del Contenido propuestos por Grossman (1999 citado por Valbuena 2007).

Para la fase 2 de diseño e implementación de instrumentos que dan cuenta del proceso, participaron el practicante y la profesora, de manera que fuera posible diagnosticar el estado de la problemática. Por este motivo, los talleres, representaron ese dispositivo estratégico para orientar en gran medida las acciones y reflexiones posteriores.

Mientras los anteriores apartados dan cuenta del objetivo por caracterizar a la comunidad de estudiantes y las dinámicas afines al objeto de estudio desde donde se definió la problemática, el desarrollo de un formato de registro por parte de la profesora titular y el practicante frente a la compilación de datos extraídos de las encuestas, talleres y referentes teóricos, representó una oportunidad en la cual se definió el material pertinente para su posterior análisis.

Finalmente la fase 3, del análisis de la información y reflexiones finales, mediante la aplicación de la técnica de análisis de contenido, se hizo uso de categorías, a partir de las cuales se analizó las diferentes unidades de información extraídas.

Resultados: La encuesta estuvo dirigida a un grupo de 33 estudiantes del curso 601, con el cual se desarrolló el seguimiento del proyecto a lo largo del segundo periodo de práctica (2012-1), siendo preciso señalar que a la luz de los resultados obtenidos, categorías como los intereses y dificultades y las estrategias y metodologías de enseñanza, adquieren mayor relevancia en la medida que, al parecer, los estudiantes centran su discurso en gran proporción, en la práctica de laboratorio, por lo que parten de este escenario para sustentar el reconocimiento de alguna temática en particular (correspondiente al programa académico), y en términos de ello hablan a partir de acciones, situaciones, finalidades y ejemplos, donde instrumentos como el microscopio o muestras como el cultivo de microorganismos están por un lado, asociados a calificativos, que en palabras de ellos, sería como “im p r e s i o n a n t e y c h é v e r e”, y por otro lado, persiste un marcado carácter procedimental, donde aparentemente, ellos se apropian de lo que hacen y ven.

En ese sentido, pareciera que los significados que proponen al momento de hablar de observación adquieren un sentido con lo que exponen desde sus experiencias, existiendo por tanto un escenario potencial para observar, para aprender a observar, para aprender a aprender, como lo exponen Amieva (2005); Pelli (2005); Furman (2008) y Magdaleno (2010), quienes argumentan la importancia de enseñar a observar, en parte por la selección precisa de dicho escenario. Se infiere por tanto una correspondencia cuando se habla de observación frente a un espacio o circunstancia específica, al mismo tiempo que se hace evidente una ambigüedad en las aseveraciones que hacen respecto a la apropiación que tienen de los contenidos conceptuales que en efecto se pretenden desarrollar en el programa curricular, situación ésta que posteriormente será ampliamente discutida.

Partiendo de la entrevista, es claro que, para la profesora, desde su trayectoria y labor actual, no había contemplado la reflexión sobre qué es observación, pese a que en su ejercicio, manifiesta ciertos elementos que definirían en parte lo que se atribuye a tal concepto. Resulta contradictorio el que en su discurso se manifieste tal desconocimiento, cuando ahí mismo señala que promueve la práctica denominada, “mirar finamente”, hablando de la aplicación del detalle en escenarios como el laboratorio, el cual termina asociándolo con la observación, aunque diferenciándolo del desarrollo del pensamiento, el cual infiere o asume como un proceso mental, más no “inductivo”, a merced de los sentidos, (ver tabla 3), aunque a la luz del marco referencial, se hace hincapié en que la observación, efectivamente debe su concepción a los sentidos, al manejo que se les da, pero es claro que hay una trascendencia a nivel mental, por lo que se debe considerar en consecuencia como una habilidad básica de pensamiento, tal como lo

propone Valerio (2011).

Fase 2

Los resultados obtenidos en esta fase, son contrastados con lo hallado en la fase 1, una vez se efectuó una revisión de esta serie de datos teniendo presentes los contenidos (marco referencial) con los cuales se pretende integrar significados y hallar sentidos respecto al discurso que define o implica la enseñanza de la observación. Para esta dinámica se contó con la participación de la profesora titular, de manera que junto al practicante discutieron y registraron aquellos elementos que se consideraron importantes extraer de la presentación. Claro está que cada quien contaba con su formato de registro, de lo cual se extrajo fundamentalmente que es preciso consolidar un verdadero interés en los estudiantes por escenarios alternos al aula de clase, como el laboratorio, donde exista una conciencia del sentido de ejercicio que se pretende desarrollar, a la vez que se reconoce la posición de la observación como un elemento susceptible de ser enseñado y potenciado (Valerio 2011; García y Martínez 2003).

Fase 3.

Ciertamente, a lo largo de la discusión y el análisis de los diferentes resultados se han venido movilizando las diferentes categorías propuestas para el proyecto desde el marco conceptual del Conocimiento Didáctico del Contenido, de lo que se recoge en gran medida la necesidad de redefinir propósitos de enseñanza que reconozcan a la observación como una habilidad básica de pensamiento propia de ser enseñada y ratificada como un elemento constituyente de la biología, como lo exponen Castro y Valbuena (2007), y en ese sentido comienzan a definirse algunos criterios que ilustren una estrategia de enseñanza particular donde sea significativo el aporte a los estudiantes. (Morales et al 2010).

Conclusiones del texto: Desarrollar e implementar las actividades para diagnosticar la problemática, efectivamente sirvió como soporte para confrontar las afirmaciones de los estudiantes con los productos de sus ejercicios académicos, y en consecuencia extraer elementos como resaltar la conciencia por el desarrollo de la habilidad, definiendo y caracterizando un objetivo particular, pero nutriéndose por el discurso teórico, y dependiendo del estado de la problemática partir del ejercicio concreto a la abstracción de éste.

Como productos particulares de los espacios de discusión entre la profesora titular y el practicante, se reconoce la incongruencia que se presenta entre una dinámica curricular programada y los contenidos que en vista de los profesores en ejercicio, consideran como pertinentes, tal como la observación (en función de contenido procedimental); así mismo, se hace clara la disyunción entre los intereses y dificultades del maestro frente a los intereses y dificultades de los estudiantes, precisamente por lo que se ha venido señalando anteriormente, en cuanto a la distinción de la verdadera naturaleza de dichos intereses y dificultades.

La observación como habilidad de pensamiento representó un eje articulador desde el cual, los componentes del CDC proporcionaron una explicación que en conjunto señala la importancia de dicha habilidad en la naturaleza misma de la disciplina (compartiendo lo expuesto por Chávez 2009 y Castro y Valbuena 2007), y en consecuencia se redefine la perspectiva que tenga el maestro frente al currículo siendo cada vez más consciente de la delgada línea que separa los intereses y dificultades propios y los de los estudiantes y en respuesta a ello, promover el desarrollo de ésta y otras habilidades de pensamiento para el fortalecimiento de las diferentes estrategias y metodologías de enseñanza en la Biología.

Bibliografía citada por el autor: Amieva, R. 2005 “La observación en la práctica de enseñanza.”Gabinete de Asesoramiento Pedagógico. Facultad de Ingeniería – universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto. Argentina.

Andréu, J. 2001 “Las técnicas de Análisis de Contenido: Una revisión actualizada”.Centro de Estudios Andaluces.Sevilla. Recuperado el 20 de agosto de 2011 de: <http://public.centrodeestudiosandaluces.es/pdfs/S200103.pdf>

Ávila, R. 2008 “Epistemología de las prácticas de observación.” Pg. 19 - 31En: Páramo, P. (Compilador) “La investigación en Ciencias Sociales (Técnicas de recolección de información).” Universidad Piloto de Colombia. Bogotá.

Blanchet, A.

et al 1989 “Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales. Datos Observación, Entrevista, Cuestionario”. Narcea, S.A. de Ediciones. Madrid.

Castro, J. y Valbuena, E. 2007 “¿Qué biología enseñar y cómo hacerlo? Hacia una resignificación de la biología escolar” Revista TEA N° 22. Segundo semestre 2007 pp.: 126-145.

Cerda, H. 1991 “Los elementos de la investigación. Cómo reconocerlos, diseñarlos y construirlos”. Editorial El Búho. Bogotá.

Chávez, G. 2009 “ Los trabajos prácticos en la enseñanza de la Biología evolutiva y la Biología funcional: paralelos epistemológicos y didácticos.” En Revista Bio-Grafía. Vol. 2, No 3 Año: 2009. Departamento de Biología. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá D. C.

Furman, M. 2008 “ Ciencias naturales en la escuela primaria: Colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico”. IV Foro Latinoamericano de Educación. Aprender y enseñar ciencias. Desafíos, estrategias y oportunidades. Fundación Santillana. Argentina.

Gaitán, M. 2010 “ Caracterización: un saber acerca de los estudiantes.” Colegio Miguel Antonio Caro. Universidad Externado de Colombia. Proyecto de Organización de la Enseñanza por Ciclos Educativos. Documento interno. Bogotá D.C.

Lasagabaster, D. y Sierra, J. 2004 “ La Observación como instrumento para la mejora de la enseñanza – aprendizaje de lenguas”. I.C.E. Universitat Barcelona. Editorial Horsoi. Barcelona.

Magdaleno, A. 2010 “ La Observación en la Enseñanza de una Didáctica Desarrolladora”. Acapulco. Recuperado el 16 de Octubre de 2011 de: <http://www.monografias.com/trabajos82/observacion-ensenanza-didacticadesarrolladora/observacion-ensenanza-didactica-desarrolladora2.shtm>

RAE n° 8

Tipo de documento: Artículo de revista
Título del documento: La observación, discusión y demostración: técnicas de investigación en el aula
Autor: Matos, Yuraima; Pasek, Eva
Publicación: Laurus, Vol. 14, Núm. 27, mayo-agosto, 2008, pp. 33-52
Resumen del documento: Esta investigación tuvo como objetivo determinar la aplicación de las técnicas de observación, discusión y demostración, utilizadas por el docente para propiciar la investigación en el aula. Metodológicamente la investigación fue de tipo descriptivo con un diseño de campo, se trabajó con una muestra de (19) diecinueve docentes de la II Etapa de Educación Básica. Se aplicó la técnica de la observación a través del registro descriptivo; obteniendo como resultado: los docentes aplican las técnicas de observación ocasional y habitual, más no la sistemática; la técnica de la discusión la aplicaron sólo los docentes de 5° y 6° grado, mientras que la aplicación de la demostración no se observó en ninguno de los docentes. Pareciera que realizan estas técnicas de manera empírica, cuando tratan de encaminar al alumno hacia la percepción de hechos y acontecimientos o detalles de la realidad para luego llegar a la discusión de los mismos.
Palabras clave: Investigación en el aula, observación, discusión y demostración en el aula.
Problemas que aborda el texto: El docente debe aplicar y adecuar estrategias que impliquen investigación en el aula, entendiéndose la investigación como la actividad compleja que exige a quien la realiza un claro entendimiento, es un proceso generador de conocimientos científicos, culturales y tecnológicos, que den respuesta a la problemática social que se vive. En ese sentido y de acuerdo con Pasek y Matos (2006), el docente es el orientador del proceso, promotor y un facilitador de oportunidades que propicia la experiencia de aprendizaje en el alumno, pues mediante el desarrollo de proyectos se favorece la investigación en el aula y el estudiante aprende a observar, formular problemas, clasificar, describir, comparar, analizar, sintetizar, establecer relaciones, formándose para la vida. Si el docente impulsa la investigación en el aula de forma adecuada, su acción estará encaminada a formar futuros investigadores que darán respuesta a los diversos problemas que se les pueda presentar. Cañal y otros (1997) indican que el docente debe valerse de técnicas que propicien la investigación en el aula. Asimismo Pérez (1997), señala que con el proceso investigativo se desea el descubrimiento y la construcción y adquisición de conocimientos. Sin embargo, el mismo autor señala, que son muchos los docentes que hacen de este proceso un ejercicio mecánico de copiar de los libros, folletos, enciclopedias, entre otros, colocándoles una evaluación sin verificar si estos hicieron una mera copia o de verdad investigaron. Igualmente, Balbi, (2006) en su estudio expresa que el aula es concebida como un espacio neutro en el cual el docente es el poseedor y transmisor del conocimiento y no considera la investigación como una estrategia didáctica. De igual manera, Castro (2002), encontró evidencias que indican que la ciencia es enseñada a espaldas de su propia naturaleza, se realiza desde una visión empirista, ateorica, aproblemática, ahistórica y, por ende descontextualizada. Actividades como estas se contradicen con la verdadera investigación puesto que no

motivan al alumno a observar, formular preguntas, discutir, razonar, demostrar y analizar. Es así que surge la necesidad de indagar sobre las técnicas que el docente aplica para propiciar la investigación en el aula; por lo que la investigación tuvo como objetivo determinar las técnicas de la observación, la discusión y la demostración, que el docente aplica para propiciar la investigación en el aula.

Metodología: La investigación fue de tipo descriptiva, que según Hernández, Fernández y Baptista (2006:210) es aquella “que tiene como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables de una población. El procedimiento consiste en ubicar en una o diversas variables a un grupo de personas u otros seres vivos, objetos, situaciones, contextos, fenómenos, comunidades; y así proporcionar su descripción.” Son puramente descriptivos, lo cual se adecua a este caso, pues, la investigación pretende conocer las técnicas que utiliza el docente para propiciar los procesos de la investigación en los alumnos.

El diseño de la investigación fue de campo, la cual según Bavaresco (1994), es aquella que se realiza en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio, permitiendo con ello el conocimiento más a fondo del problema por parte del investigador quien podrá manejar los datos con más seguridad. La información para este estudio se obtuvo en cuatro de las Unidades Educativas del Municipio Valera del Estado Trujillo, a fin de conocer por parte de los docentes sobre las Técnicas que utilizan para propiciar los procesos de la investigación en los alumnos de la II Etapa de Educación Básica.

La población según Hernández y otros (2006) es el conjunto de casos que concuerdan con una serie de especificaciones y sobre la cual se pretende generalizar los resultados. A los efectos de la investigación, la población estuvo constituida por tres Unidades Educativas del Municipio Valera en el Estado Trujillo, en la II Etapa de Educación Básica, para un total de la población de 47 docentes.

La muestra según Arias (1997), es un subconjunto representativo de la población. La muestra fue de tipo probabilístico, que según Padua (1996), todos los elementos que componen a la población o universo, tiene la probabilidad de ser incluidos en la muestra. Por lo que se consideró el 40% de la población, es decir 19 docentes. Para obtener la muestra se utilizó el muestreo simple al azar, el cual consistió en asignarles un número a cada sección por grado y se colocó en una bolsita para luego extraer uno, este proceso se repitió para 4º, 5º y 6º en las tres escuelas, dando un total de 19 docentes. La técnica según Morles (1997: 40) “se refiere a los medios que hacen manejables a los métodos”.

La técnica utilizada fue la observación directa, que según Flores (1990), consiste en observar directamente en el ámbito de investigación, los aspectos, los sujetos o elementos objetos de estudio. Las observaciones se realizaron en las aulas de los grados 4º, 5º y 6º, recabando información respecto de las interacciones de docentes y alumnos.

Como instrumento para la obtención de los datos durante la investigación de campo, se aplicó un registro de observación descriptivo con base en las variables de estudio. El registro según Alves y Acevedo (1999), es el instrumento en el que se describen claramente los detalles y circunstancias de los hechos tal y como acontecen (frases, gestos, expresiones). Para esta investigación el registro descriptivo permitió la obtención de información relevante relacionada con los objetivos planteados.

La validez de acuerdo a Hernández y otros (2006: 277) “se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir”. En este caso, por una parte, la validez de los datos consistió en la confrontación con los actores; por la otra, el instrumento se sometió a la consideración de tres (3) especialistas, dos en contenido y uno en Metodología de la Investigación, cada uno de los cuales emitió criterio aprobatorio por escrito en el formato elaborado para tal propósito, indicando la pertinencia del mismo.

La confiabilidad del instrumento, según Hernández y otros (ibid.) se refiere “al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales.” Para obtener la confiabilidad y debido a que se utilizó un registro de observación, se aplicó la confiabilidad intercodificadores; es decir, cada investigadora codificó la misma porción del material, se comparó los resultados y luego se dividió el número total de acuerdos entre el número total de unidades de análisis (Hernández y otros, 2006: 369). Este procedimiento arrojó una confiabilidad de 0.98, por lo que se consideró altamente confiable.

Resultados: Luego de realizadas tres observaciones a un total de 19 docentes de los grados 4º, 5º y 6º, para determinar las técnicas aplicadas para propiciar la investigación en el aula, se procedió a organizar la información y analizarla a la luz de la teoría, por lo que a continuación se presentan los resultados de dicha investigación. En cuanto a la aplicación de la técnica de observación, se detectó que el 100% (19 docentes) en algunos momentos durante el desarrollo de las clases aplicaron la observación ocasional, en la que pidieron a los alumnos recordar momentos recientemente ocurridos, sobre algo que les llamó la atención de venida a la escuela, lo visto en otras áreas de estudio, acontecimientos del día, entre otros

aspectos. Por otra parte, el 80% de los docentes aplicaron la observación habitual, en la que les sugirieron a los niños durante la clase de Ciencias observar las plantas del jardín, las características y tipos de plantas, observar el ambiente del aula y el espacio exterior. Sin embargo, el otro 20% no emplearon la observación habitual.

En cuanto a la observación sistemática, que permite la relación causa-efecto, se evidenció que el 100% de los docentes no la aprovecharon para propiciar la investigación en el aula. Además, se observó que el 100% de los docentes de 4º, 5º y 6º grado tenían planificado en su plan de acción la técnica de la observación y la realización de experimentos, actividades que no cumplieron a cabalidad, prevaleciendo en ellos la aplicación de la observación ocasional y habitual en algunos momentos, no manifestando la observación sistemática, siendo necesaria para conducir a los niños a la experimentación, la acción, creatividad, reflexión y la criticidad. En relación a la técnica de la discusión, que consiste en plantear preguntas sobre lo observado, la realidad en estudio, sobre un hecho en particular o un tema, se detectó que el 60% de los docentes la aplicaron para propiciar la conversación acerca de las plantas, el jardín, el ambiente, en la que se plantearon interrogantes a las cuales los alumnos contestaron, dándole la oportunidad de aclarar inquietudes con los docentes. Sin embargo, se pudo observar que un 20% hicieron uso de esta técnica para conversar sobre los diferentes acontecimientos vividos en los últimos tiempos, lo que le permitió formular preguntas y analizar la situación y el otro 20% no propiciaron la discusión, por cuanto no asignaron actividades de investigación. Es necesario señalar que esta técnica es imprescindible para propiciar la investigación, por cuanto permite aclarar dudas, formular preguntas, llegar a acuerdos, discernir entre los mismos, sobre las observaciones realizadas. En lo que se refiere a la técnica de la demostración que según Beal y Bohlen (2003) implica la comprobación práctica o teórica de un enunciado o problema a investigar. El 60% de los docentes solicitaron por escrito las conclusiones de las actividades asignadas, sin profundizar en la misma y el otro 40% no solicitaron. Ante los resultados, se puede decir que el 100% de los docentes no aplicaron la comprobación práctica de experimentos, ensayos, a pesar de tenerlos planificados. En síntesis se puede decir que los docentes a pesar de que aplican la técnica de observación y discusión lo hacen de manera empírica y no sistemática, lo que indica cierto desconocimiento de lo que están haciendo en cuanto a la actividad investigativa. Ante tal situación no se da la demostración práctica como debe ser.

Conclusiones del texto: El trabajo presentado constituye un intento por determinar las técnicas que aplica el docente para propiciar la investigación en el aula en la II Etapa de Educación Básica, para lo cual se elaboraron objetivos relacionados con la técnica de observación, de discusión y de la demostración.

En cuanto a la aplicación de la técnica de observación para propiciar la investigación en el aula, se puede decir, que los mismos en su mayoría propiciaron una observación ocasional y habitual, sin profundizar y llegar a la sistemática, que de acuerdo a Beal y Bolhen (2003) es la más significativa para desarrollar la investigación científica. Particularmente si se toma en cuenta que la técnica de la observación constituye un valioso instrumento para la aprehensión, la investigación y apreciación de la realidad, la misma es utilizada por los docentes sin profundizar en la sistemática. Sin embargo tratan de aproximarse cuando encaminan al alumno hacia la percepción de hechos, acontecimiento, detalles de la realidad.

Es necesario resaltar que los docentes observados en su mayoría utilizaron los textos para investigar, lo cual más que tratar de desarrollar la habilidad hacia la investigación, se tradujo a una simple copia de texto, que no fomenta el hábito a observar, discutir y demostrar situaciones, para una investigación efectiva. Investigar en el aula supone la aplicación de técnicas que incentiven al niño a la búsqueda de la verdad, a la observación de los hechos y situaciones, al descubrimiento, a la exploración, a la imaginación, a la actitud crítica, a la perseverancia, entre otros, más que a la repetición mecánica de lo que dice y hace el docente.

En consideración a los resultados obtenidos durante las observaciones realizadas, es necesario plantear las siguientes recomendaciones: Los docentes deben asumir el rol de investigador que propicie la observación, el análisis, la reflexión, la crítica, la comprobación, demostración y verificación, a fin de fomentar el espíritu investigativo en el niño en función de sus intereses y realidad social. Es necesario que los docentes tomen en cuenta lineamientos que garanticen una labor de investigación correcta en los alumnos. Los docentes deben aprovechar los diversos espacios de la escuela, los recursos, materiales y otros para propiciar en sus alumnos el carácter investigativo que lo estimule a la curiosidad de saber, de preguntar, de explorar, de comprobar, de experimentar, entre otros, su entorno y realidad. Asimismo, es necesario que las instituciones universitarias encargadas de la formación de docentes propicien actividades relacionadas con la investigación en el aula. Es preciso hacer de conocimiento de los docentes la importancia de estas técnicas y su aplicación para estimular la investigación. El docente debe fomentar el

sano hábito de la duda, de los por qué, ayudándolos a razonar, discernir, argumentar, aceptar y respetar las ideas de los demás, y a ver las cosas desde diferentes perspectivas.

Bibliografía citada por el autor: Alves, E. y Acevedo, E. (1999). La Evaluación Cualitativa. Venezuela. Cerined.

Arias, F. (1998). Cómo se hace un proyecto de investigación. Caracas: Episteme.

Ausubel D., Novak J., Hanesian H. (1983). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas.

Balbi, A. (2006). “La investigación como estrategia didáctica en la práctica docente”. Acta Científica Venezolana. Nº 57 (Sup. 1), 2002. Caracas.

Bavaresco, A. (1994). Técnicas de Investigación. Maracaibo: Universidad del Zulia.

Beal, G. y Bolhen, J. (1996). Planificación de la enseñanza. Buenos Aires:

Paidós. Bunge, M. (1998) La Investigación científica. Buenos Aires: Ariel. Cañal, P. y otros. (1997). Investigar en la Escuela: Elementos para una enseñanza alternativa. España: Diada.

Castro, M. (2002). “La naturaleza de la ciencia: implicaciones en la enseñanza científica”. Acta Científica Venezolana. Nº 53 (Sup. 1), 2002. Caracas.

Cervo, A. Y Bervian, P. (2003). Metodología científica. México: McGraw Hill.

Elliott, J. (1996). La investigación-acción en educación. Madrid: Morata.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). Metodología de la Investigación. Cuarta Edición. México: McGrawHill.

Hopkins, D. (1996). Investigación en el aula. Barcelona: Promoción y publicaciones Universitarias.

Lanz, C. (1997). Crisis de Paradigma y metodología alternativa. Mérida: ULA.

Ministerio del Poder Popular para la Educación. (2007). Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano. Caracas: Autor.

Morles, V. (1997). Técnicas de Investigación Documental. Caracas: UCV.

Nérics, I. (1990). Metodología de la enseñanza. 5ª. Ed. México: Kapelusz.

Padrón, J. (1994). La estructura de los procesos de investigación. Caracas: UNESR.

Padua, J. (1996). Técnicas de investigación aplicadas a las Ciencias Sociales. México: Fondo de Cultura económica.

Pasek de Pinto, E., y Matos de R., Yuraima. (2007). “Habilidades cognitivas básicas de investigación presentes en el desarrollo de los proyectos pedagógicos de aula”. Revista Educere. Año 11, Nº 37. Abril, Mayo, Junio, 2007. Mérida, Venezuela.

Pérez, B. (1997). El papel del docente como investigador. Trabajo Especial de Grado. Universidad del Zulia.

Sierra B., R. (1994) Técnicas de investigación social. Teoría y ejercicios. 9ª ed. Madrid: Paraninfo.

Stenhouse, L. (1991). Investigación y desarrollo del currículo (3ª. ed.) Madrid: Morata.

Torres, R. (1999). El maestro investigador, la investigación en el aula. Barcelona: Grao.

Vasco, E. (1998) La investigación en el aula, una alternativa. Investigación educativa. Nº 5. Colombia.

Vygotski, L. (1994). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Crítica.

Tipo de documento: Informe de trabajo
Título del documento: Los contenidos procedimentales en la educación en ciencias
Autor: María Victoria, Alzate, José Luis Pérez, Ana Esperanza Franco, Nicolás Raigoza, Pablo Cuartas, Raúl Eduardo Velásquez, Wilson Ruiz, Norbey García.
Publicación: Comité de Transformación Curricular. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Antioquia. Mayo de 2010
Resumen del documento: El fin de la educación es la contribución a la formación plena del ser humano, ideal presente en la cotidianidad de todos los grupos y de todas las culturas si bien su concreción ha pasado y pasará siempre por el prisma de las doctrinas, las ideologías y las creencias. Se alude con él al desarrollo humano en la integralidad de todas sus potencialidades, dígame intelectuales, emocionales, éticas y estéticas regularmente puestas al servicio de la búsqueda del bienestar individual y grupal, de la comprensión y transformación del mundo. El Documento Rector dice claramente "... con esto se trata de definir las características que deben desarrollar las personas que se van a formar, lo cual incluye conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes que los preparen para afrontar situaciones impredecibles y complejas en un mundo cambiante." Así, cada programa formativo en la universidad se rige internamente por unas metas educativas comunicadas de un modo general por medio de los llamados "perfiles profesionales", y que responden a la integralidad de la persona del estudiante, no a alguna dimensión aislada del mismo como podría ser la inteligencia, o la emotividad, o la capacidad teórica, o la capacidad práctica, o la condición profesional, o la condición ciudadana, etc., cualquiera de ellas en forma aislada. En lugar de esto, la generalidad de los programas, en este caso universitarios, procuran brindar una formación que articula el saber, el saber hacer y el ser, vale decir, los conocimientos, las habilidades y las actitudes. Ahora bien, los "contenidos" previstos en cada una de las asignaturas no son otra cosa que los insumos formativos para alcanzar dichas metas, lo que obliga a distinguir, más allá de éstas, entre contenidos concernientes al saber – o conceptuales, concernientes al saber hacer –o procedimentales- y concernientes al ser –o actitudinales-. Al tenor de esta demanda el Comité de Transformación Curricular se ha propuesto, llamar la atención acerca de la necesidad para cada programa, para cada área, para cada asignatura, de identificar, hacer visibles y atender en el terreno práctico lo pertinente a los contenidos procedimentales. Esto lo procura en concordancia con el Documento Rector y con los perfiles profesionales, y sin que ello signifique mengua alguna en la valoración de los tradicionales contenidos conceptuales, como tampoco de los contenidos actitudinales, respecto de los cuales en particular es enfático el Documento Rector al subrayar como una de las metas la "articulación entre formación científica, humanista, ética y estética".
Palabras clave: conocimientos, habilidades, destrezas, valores, actitudes, contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, perfiles profesionales
Problemas que aborda el texto: NO APLICA
Metodología: NO APLICA
Argumentos del autor: los contenidos procedimentales son diversos, en efecto, el aprendizaje del "saber hacer" es susceptible de desagregarse en al menos tres "tipos". Un <u>saber hacer cognitivo</u> que aborda los procedimientos implicados en el razonamiento o, si se quiere, las llamadas habilidades mentales superiores tales como seleccionar, describir, comparar, diferenciar, sistematizar, clasificar, inducir, deducir, explicar, interpretar, organizar jerárquicamente datos e ideas o conceptos, inferir, predecir, argumentar, concluir, diseñar experimentos, modificar y utilizar modelos. Un <u>saber hacer operacional</u>, que abarca desde habilidades manuales simples, hasta la manipulación de algoritmos de diferentes grados de abstracción y complejidad, pasando por la manipulación de instrumentos y de materiales orgánicos, inorgánicos y vivos de diferente complejidad y seguridad, y por acciones de percepción, medición, toma y organización de datos, y diseño de montajes. Un <u>saber hacer de comunicación, de representación y de simulación</u>, que aunque puede también considerarse parte del "saber hacer cognitivo", se trata de una saber hacer relacionado con la manipulación no sólo del lenguaje natural, sino de la diversidad de lenguajes creados y utilizados por las ciencias en el planteamiento y solución de problemas, y en la simulación de situaciones. Se hace referencia a los términos y a los símbolos propios de cada disciplina científica, términos y símbolos que en algunos casos son reconocidos como verdaderos lenguajes con estructura lingüística: sintáctica y semántica.

Sin embargo existen otras clasificaciones y otros calificativos dados a estos procedimientos pero sea cual sea el lenguaje genérico utilizado en la caracterización de los contenidos procedimentales, cabe resumir lo dicho hasta aquí en tres o cuatro ideas clave: 1) Existe un “saber hacer” que incumbe a la educación en ciencias en cualquiera de sus ámbitos; 2) Se trata de un “saber hacer” esencialmente intelectual, racional, asentado en el conocimiento disciplinario; 3) No existen fronteras precisas entre un saber hacer y otro, más bien existe una progresión en su complejidad; y 4) Es la traducción y aplicación de ese “saber hacer” lo que otorga sustancia a los “contenidos procedimentales”.

Se reconoce la existencia de procedimientos generales a los que pudiera denominarse transversales, toda vez que se trabajan en varias disciplinas y no en alguna en particular. Por ejemplo, las estrategias para aprender, leer, escribir, argumentar se ponen en juego en cada una de las asignaturas de un programa. En el caso de las Ciencias Naturales, puesto que las disciplinas que las integran - en su núcleo constitutivo- se construyen a partir de la observación, la medición, la definición, el análisis de las propiedades y la predicción de la actuación de éstas últimas respecto de los diferentes fenómenos de la naturaleza, ocupa un lugar fundamental el aprendizaje de dichos procedimientos. Catalóguense de transversales o de generales, se trata siempre de contenidos procedimentales comunes a todas las áreas

De otra parte, permite ilustrar cómo los contenidos procedimentales si bien son diversos en razón de su necesaria especificación por disciplina o campo de conocimiento, muchos de ellos resultan comunes a diferentes áreas, lo que sugiere la posibilidad de desarrollo de proyectos de investigación o de estudio de problemas compartidos entre asignaturas y programas. Finalmente, el ejemplo ilustra el hecho de que son los especialistas de cada saber, y solo ellos, los indicados para especificar y hacer visibles los contenidos procedimentales en sus respectivas áreas y asignaturas

De otra parte, en consideración a que la enseñanza de los contenidos procedimentales puede resultar emparentada con la noción de ejercicio, lo que es cierto para la enseñanza de las matemáticas, es dable hacerlo extensivo a los demás campos: con más frecuencia de la deseada, su enseñanza ha degenerado en ejercicios de resolución de problemas que pueden desarrollar habilidad formal, pero que no conducen a la comprensión ni a mejorar la autonomía intelectual.

Conclusiones del texto: Hacer visibles y trabajar sobre los contenidos procedimentales sin desarticularlos de los demás contenidos se constituye curricularmente en una fuerza poderosa en procura de dotar al estudiante de la capacidad para trascender desde los conceptos científicos hasta su aplicación en el marco de las necesidades del mundo actual, bien sea en el sector productivo, el de la innovación, el académico o el científico, al igual que para adaptarse a los cambios científico-tecnológicos y para promover su transferencia a contextos locales, así como para adaptar, innovar y proponer nuevas alternativas de desarrollo, tal como lo ha planteado el Documento Rector para la transformación curricular.

Bibliografía citada por el autor: Jaeger, Werner. 1992. Paideia, Fondo de Cultura Económica, Santafé de Bogotá, D.C. P. 19.

Unesco, 1997. La educación encierra un tesoro, Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación en el Siglo XXI, México, página 89 y sgtes.

Comité de Transformación Curricular. 2009, Documento Rector para la transformación curricular, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia, páginas 13 y 31.

Paul, R. Halmos en: Newman, J. R. 1997. El mundo de las matemáticas, Sigma Tomos 1 y 5, Editorial Grijalbo, Barcelona,

Polya, George. 1966. Matemáticas y razonamiento plausible, Editorial Tecnos, S.A., Madrid.

Libro Blanco, Título de grado en Matemáticas, Agencia de la Evaluación y la Acreditación, Proyecto Tunning para la Comunidad Europea, España.

Tipo de documento: Artículo de revista
Título del documento: Los contenidos procedimentales en la formación de docentes en ciencias. Análisis preliminar para una carrera de formación universitaria
Autor: Marta Tenaglia, Noelia Alcorta, Adriana Rocha
Publicación: Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653) n.º 40/5 – 25 de noviembre de 2006
Resumen del documento: La formación de profesores en ciencias es un tema ampliamente estudiado y la formación inicial, uno de los momentos y contextos en los que más se desarrollan los saberes académicos componentes del conocimiento profesional (Porlán y otros, 1997). El Departamento de Profesorado en Física y Química, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, atiende, desde hace 30 años, la formación inicial de Profesores de Física y de Química con un plan de estudios de cuatro años. En este trabajo se analiza el plan de estudio de la carrera de Profesorado en Física y Química de la Facultad de Ingeniería de la UNCPBA, en relación con los procedimientos sobre los que se estaría trabajando durante la formación. Las fuentes de datos en este estudio exploratorio son las planificaciones de las asignaturas y algunas actividades de clase.
Palabras clave: formación inicial, procedimientos, contenidos procedimentales
Problemas que aborda el texto: En educación superior, es habitual que cuando el docente decide lo que ha de enseñar piense, casi exclusivamente, en el conocimiento conceptual a poner en juego, y en algunas formas de llevar a la práctica ese conocimiento conceptual a través de la resolución de problemas o ejercicios y del desarrollo de algún trabajo de laboratorio. En carreras como la que es objeto de análisis en este trabajo, estas últimas actividades se incluyen, además, porque se las considera una parte importante del quehacer científico. Pero es poco frecuente, en este nivel educativo, que se piense y se planifique la enseñanza teniendo en cuenta los procedimientos que los alumnos deberían desarrollar. No obstante, siempre que se enseña, además de conocimiento conceptual, se están enseñando, integradamente, procedimientos y actitudes, a pesar de que muchas veces no se es consciente de ello. Qué ciencia se enseña en las aulas de una carrera de formación de docentes en ciencias es una pregunta que resulta interesante contestar, ya que no es posible que alguien lleve al aula una concepción de ciencia que no ha elaborado o sólo lo ha hecho superficialmente. Hablar de contenidos procedimentales implica reconocer los procedimientos como objeto de enseñanza y, en tal sentido, preguntarse acerca de cuáles enseñar, de qué manera, cómo se aprenden procedimientos. En relación con esto, un estudio realizado con futuros profesores de ciencias que se hallan en formación en la Universidad de La Coruña (España) muestra que, aunque valoran en gran medida los contenidos procedimentales, no reconocen que deben ser enseñados a través de actividades concretas (García Barros y Martínez Losada, 2003).
Metodología: Se analizan las planificaciones de todas las asignaturas que componen el plan de estudio de la Carrera de Profesorado en Física y Química de la Facultad de Ingeniería de la UNCPBA y, como complemento, algunas actividades propuestas a los alumnos durante el desarrollo de las clases. Para complementar los datos extraídos de las planificaciones se analizan las actividades propuestas por los docentes de algunas de las asignaturas. Para ello se seleccionan diez asignaturas, entre las que aparecen: • Alguna asignatura de cada área, en número representativo en relación con el total de asignaturas del área. • Dentro del Área de Formación específica (que incluye diversas disciplinas), una asignatura representativa de cada disciplina. • Asignaturas sobre las que se disponía de muy poca información a partir de la planificación. Para sistematizar los datos, esto es, para ordenar los procedimientos que se considera están reflejados, tanto explícita como implícitamente en las planificaciones y cuáles se podrían estar trabajando a partir de las actividades de enseñanza propuestas por algunos de los docentes, se utiliza la clasificación de contenidos procedimentales de Pro (1998), que los incluye en tres grupos: estrategias de investigación, destrezas manuales y destrezas de comunicación. Se elige esta clasificación porque profundiza y describe minuciosamente las estrategias de investigación, las cuales se consideran contenidos procedimentales centrales de la formación del futuro docente de ciencias. A partir de los enunciados de las actividades prácticas que cada asignatura propone realizar a los alumnos,

se infieren los procedimientos que pueden considerarse implicados en su realización. Este análisis es complementario al de las planificaciones y permite corroborar total y/o parcialmente los procedimientos que se infieren desde las planificaciones, y hasta identificar otros que podrían estar trabajándose sin que se los haya podido identificar en estas últimas.

Resultados: Las planificaciones de la mayoría de las asignaturas del Área de Ciencias Básicas, trabajan Relaciones entre variables y Análisis de datos, mientras que la Utilización de modelos se encuentra en un porcentaje menor, en tanto que aparecen muy poco los contenidos incluidos en el grupo de las Destrezas manuales. Esta situación es esperable, ya que se trata de asignaturas de formación básica en matemática. También aparecen poco las Destrezas de comunicación, lo cual podría deberse a que en estas asignaturas los grupos de alumnos son numerosos y están dando sus primeros pasos en el ámbito universitario. En estas condiciones suele ser poco frecuente que se trabaje con los alumnos en análisis de bibliografía diversa y realización de informes, entre otros procedimientos.

- Las planificaciones de la mayoría de las asignaturas del Área de Ciencias Básicas, trabajan Relaciones entre variables y Análisis de datos, mientras que la Utilización de modelos se encuentra en un porcentaje menor, en tanto que aparecen muy poco los contenidos incluidos en el grupo de las Destrezas manuales. Esta situación es esperable, ya que se trata de asignaturas de formación básica en matemática. También aparecen poco las Destrezas de comunicación, lo cual podría deberse a que en estas asignaturas los grupos de alumnos son numerosos y están dando sus primeros pasos en el ámbito universitario. En estas condiciones suele ser poco frecuente que se trabaje con los alumnos en análisis de bibliografía diversa y realización de informes, entre otros procedimientos.

- En el Área Básica de Formación Docente, parece que el desarrollo de procedimientos se centra casi exclusivamente en los agrupados como Destrezas de comunicación, aspecto que también está muy desarrollado en el Área Específica de Formación Docente. La Elaboración de materiales es un contenido propuesto para desarrollar en todas las asignaturas de las dos áreas de formación docente. Dentro de los contenidos que menos aparecen como objeto de enseñanza en el ABFD se destacan: Utilización de modelos; Técnicas de investigación;

- En el Área Básica de Formación Docente, parece que el desarrollo de procedimientos se centra casi exclusivamente en los agrupados como Destrezas de comunicación, aspecto que también está muy desarrollado en el Área Específica de Formación Docente. La Elaboración de materiales es un contenido propuesto para desarrollar en todas las asignaturas de las dos áreas de formación docente. Dentro de los contenidos que menos aparecen como objeto de enseñanza en el ABFD se destacan: Utilización de modelos; Técnicas de investigación;

Los contenidos procedimentales en la formación de docentes en ciencias. Análisis preliminar...

Identificación de problemas y Utilización de diversas fuentes bibliográficas. Este último sería un contenido que debería potenciarse, en esta área. Identificación de problemas y Utilización de diversas fuentes bibliográficas. Este último sería un contenido que debería potenciarse, en esta área.

- Si se analiza el Área de Formación Específica, que es la que incluye las asignaturas básicas de formación en ciencias naturales (N= 14), en el marco de las cuales es esperable que se desarrolle la parte más importante de la formación vinculada con el quehacer científico, puede apreciarse que, en el grupo de Estrategias de Investigación, entre los procedimientos más frecuentes, aparecen los mismos que se identifican en la formación en toda la carrera,

Conclusiones del texto: En el Área de Formación Específica se ha podido identificar un importante número de procedimientos. Entre ellos, los que corresponden a las Estrategias de investigación muestran alguna ausencia importante. Se trata de la realización de conjeturas, predicciones e hipótesis, el diseño experimental y la relación entre variables. Estos procedimientos aparecen poco, frente a los demás incluidos en el citado grupo. Poner poco énfasis en el trabajo sobre los procedimientos antes mencionados podría estar mostrando una visión de ciencia muy ligada a la observación y al trabajo con los datos empíricos, a un razonamiento de tipo inductivo, sin dar demasiado lugar a la creación de situaciones y respuestas nuevas, el diseño y la predicción, a partir de un marco teórico científico.

En el Área de Formación Específica se ha podido identificar un importante número de procedimientos. Entre ellos, los que corresponden a las Estrategias de investigación muestran alguna ausencia importante. Se trata de la realización de conjeturas, predicciones e hipótesis, el diseño experimental y la relación entre variables. Estos procedimientos aparecen poco, frente a los demás incluidos en el citado grupo. Poner poco énfasis en el trabajo sobre los procedimientos antes mencionados podría estar mostrando una visión de ciencia muy ligada a la observación y al trabajo con los datos empíricos, a un razonamiento de tipo inductivo, sin dar demasiado lugar a la creación de situaciones y respuestas nuevas, el diseño y la

predicción, a partir de un marco teórico científico.

El razonamiento en ciencias no se entiende ya desde la lógica inductivista sino como un razonamiento práctico, en términos de modelos y decisiones basadas en los datos (Giere, 1999). Por lo tanto, implica diferentes destrezas: análisis de casos particulares de fenómenos naturales, análisis y control de variables, comparación y establecimiento de relaciones, búsqueda de regularidades, anticipación de resultados, formulación de generalidades, elaboración de conjeturas, formulación de hipótesis, comprobación en casos particulares, predicción de fenómenos o resultados a partir de modelos.

Podría decirse que, si bien en general parece haber una importante presencia y variedad de procedimientos, puestos en juego durante la enseñanza de las asignaturas de la carrera, no se les da un tratamiento didáctico específico, lo cual coincide con lo que plantean otros trabajos (Pozo, 1998). Este aspecto requiere continuar profundizando en esta investigación.

Aquí, cabría preguntarse si esos procedimientos que se ponen en juego al enseñar cada asignatura, y a lo largo de toda la formación del alumno, se trabajan siempre de la misma manera o si hay un nivel de complejidad creciente a medida que el alumno avanza en su formación. Debería establecerse el nivel de complejidad alcanzado en cada caso con el fin de tomar decisiones, como se hace respecto a cualquier contenido objeto de enseñanza (Pro, 1998).

También resulta importante la evaluación de los contenidos procedimentales: ¿se tienen en cuenta al momento de realizar la evaluación en las distintas asignaturas?, ¿cómo son evaluados los diferentes procedimientos?

Estos aspectos, y otros relacionados, están siendo objeto de estudio actualmente, y forman parte de un trabajo que es continuación de este y abarca también la formación en Ciencias en las carreras de Ingeniería.

Bibliografía citada por el autor: BERTELLE, A.; CASTRO, M.; GARCÍA, S., y ROCHA, A. (2005):

Aportes a la discusión acerca de la formación de docentes en ciencias, en perspectivas sobre el aprendizaje de las ciencias y de las matemáticas. Estudios en honor del profesor Eugenio García-Rodeja Fernández. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela.

GARCÍA BARROS, S., y MARTÍNEZ LOSADA, C. (2003): “Enseñar a enseñar contenidos procedimentales es difícil”, en Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, n.º 46, pp. 79-99.

GIERE, R. (1999): “Un nuevo marco para enseñar el razonamiento científico”, en Enseñanza de las Ciencias, n.º extra, pp. 63-70.

HODSON, D. (1994): “Hacia un enfoque más crítico del Trabajo Práctico”, en Enseñanza de las Ciencias, 12 (3), pp. 299-313.

IGLESIAS, C.; GARCÍA, S., y ROCHA, A. (2003): “Un análisis de los diferentes documentos curriculares de ciencias en cuya elaboración participan los docentes”. Actas XIV Encuentro del Estado de la Investigación Educativa. Universidad C. Córdoba. www.uccor.edu.ar/paginas/REDUC/iglesias.pdf.

PORLÁN, R.; RIVERO, A., y MARTÍN del POZO, R. (1997): “Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos”, en Enseñanza de las Ciencias, 15 (2), pp. 155-171.

POZO, J., y GÓMEZ CRESPO, M. (1998): Aprender y enseñar ciencia. Madrid. Morata. PRO, A. (1998): “¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias?”, en Enseñanza de las Ciencias, 16 (1), pp. 21-41.

Tipo de documento: Artículo de revista
Título del documento: Reflexiones para la selección de contenidos procedimentales en ciencias
Autor: Antonio de Pro Bueno
Publicación: (1995). Alambique. [Versión electrónica]. Revista Alambique 06
Resumen del documento: En este artículo pretendemos realizar unas reflexiones sobre la selección de contenidos procedimentales de cara al diseño de actividades de aprendizaje en ciencias. Después de describir algunas de sus características, se establecen criterios de identificación, se habla del grado de dificultad para el que aprende y se incide en su relación con los contenidos conceptuales.
Palabras clave: Ciencia, Enseñanza, Educación, Ciencias de la educación
Problemas que aborda el texto: El currículum oficial de ciencias para la enseñanza obligatoria se va implantando poco a poco en el sistema educativo. Los nuevos programas ponen un énfasis especial en los cambios que afectan a elementos fundamentales de la práctica educativa (tipo y selección de contenidos, planteamientos metodológicos, proceso de evaluación,...). Esto va a exigir modificaciones, no sólo anecdóticas, en la labor docente. La ampliación del periodo de educación obligatoria plantea una circunstancia que quizá no haya sido suficientemente asumida: las ciencias que debemos enseñar no son para la preparación de un futuro físico o biólogo sino que tienen que ser útiles para cualquier ciudadano; esto repercute, entre otras cosas, sobre lo que vamos a enseñar. Al respecto recordamos y compartimos la distinción que hacen algunos autores entre ciencia escolar y ciencia de los científicos (Jiménez Aleixandre, 1992; Marín y Jiménez Gómez, 1992); en efecto, la primera sirve para que el alumnado reconstruya conocimientos ya existentes, mientras que la segunda trata de resolver interrogantes que exigen nuevos conocimientos. Esto tiene unas consecuencias importantes en aspectos como la motivación (el científico no está "obligado" a estudiar ciencias), la forma de defender sus ideas (el estudiante trata de "adaptarlas" a lo que se espera de él), al origen de sus preguntas (el científico se plantea sus problemas y al estudiante se las plantea el profesor), al nivel de especialización (el científico es especialista en un campo o en un tema y al alumno le exigimos disciplinas amplias y heterogéneas). Por todo ello, parece como si fuera necesario plantear la enseñanza y el aprendizaje de una materia distinta a las que posiblemente hayamos impartido hasta ahora. Este cambio no puede ser automático; pero, sobre todo, va a requerir una actualización profunda de los conocimientos profesionales por los profesores y profesoras, una mejor preparación que permita decidir sin tanta dependencia de los libros de texto, una formación sólida que posibilite hacer críticas serias y argumentadas y no sólo especulativas,... Es preciso aproximar el marco teórico del nuevo currículum a la práctica y necesidades del profesorado actual porque éste va a determinar, con sus creencias y conocimientos científico-didácticos, la auténtica reforma. Este trabajo pretende exponer algunas ideas tanto para que se discutan y critiquen como para que ayuden a reflexionar sobre una de las cuestiones nuevas que aparecen: los contenidos procedimentales que deben ser objeto de enseñanza (como hemos justificado, diferenciados de los procesos de la investigación científica). Tomaremos como referente el programa de ciencias de la naturaleza de la educación secundaria obligatoria (MEC, 1992) para no introducir elementos de mayor complejidad (interdisciplinaridad con ciencias sociales en el conocimiento del medio, características psicoevolutivas del niño, condicionamientos de las materias instrumentales,...).
Metodología: NO APLICA
Argumentos del autor: En concreto, la alusión directa a los procedimentales supone más que una declaración genérica. Como apuntan Coll y otros (1992), no es que hasta ahora no se hayan enseñado pero, desde luego, nunca antes se había explicitado de forma tan rotunda en nuestros programas oficiales. El alumno, por tanto, no sólo tiene que aprender ciencias sino que debe aprender a hacer ciencias. Para ello, habría que tener en cuenta que: - Los contenidos procedimentales no son actividades de enseñanza propuestas por el profesor ni unos principios metodológicos que "inspiran" su acción docente; se trata de unos conocimientos concretos que hay que enseñar. - Los contenidos procedimentales aparecen al mismo nivel que los conceptuales Los contenidos procedimentales se definen en el currículum oficial como "un conjunto de acciones

ordenadas, orientadas a la consecución de una meta". Pues bien, este conjunto de acciones, con unas características específicas, no son innatas ni surgen por casualidad, sino que hay que aprenderlas. Igual que la mera lectura de un libro de texto no suele implicar el aprendizaje de los contenidos conceptuales que aparecen, tampoco la realización de actividades, sin más, garantiza el de los procedimientos implicados. Es necesario diseñar y ensayar estrategias concretas que incidan de forma inequívoca en su aprendizaje. En definitiva, hay que dedicar tiempo a la enseñanza de los procedimientos, aunque ello implique "impartir" menos contenidos conceptuales.

En un primer nivel deberíamos ser conscientes sobre lo que estamos enseñando. Para ello hay que tener instrumentos que permitan identificar qué procedimientos están implícitos en nuestras actividades de aula. Se han difundido clasificaciones de procedimientos en la literatura científica (Klopfer, 1979; Lockard y otros, 1981; Coll y otros, 1992; Lawson, 1994,...).

Creemos, pues, necesario ajustar el número y el tipo de procedimientos de manera que hagamos compatibles los criterios de variedad con el de una presencia específica e intencionada. Esto favorecerá probablemente que el alumno se dé cuenta de lo que realmente está aprendiendo.

La escasa atención prestada a los procedimientos y a las actitudes en el diseño de cualquier actividad de enseñanza exige, en estos momentos, la utilización de criterios de identificación y de secuenciación propios, en la línea de lo que hemos apuntado en los apartados anteriores. No obstante, no podemos olvidar que la diferenciación en contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales surge por la necesidad de clarificar qué es lo que debemos enseñar. De hecho esta atomización puede resultar un tanto artificial aunque creemos que favorece la reflexión y la toma de decisiones que ha de realizar el profesor y la profesora en el nuevo enfoque del currículum. Consideramos importante destacar dos ideas:

- Por un lado, el alumno, destinatario de nuestra enseñanza, no aprende "por partes"; cuando trabaja los procedimientos o las actitudes no puede desligarlos completamente de los conceptos implicados y viceversa, de forma que, consciente o no, los incluye en un único contexto.

- Por otro, la ciencia es una estructura cohesionada donde los conceptos están relacionados entre sí (no hay conocimientos aislados) y, a su vez, son consustanciales con sus métodos de trabajo (procedimientos y actitudes); no existe una ciencia conceptual, una ciencia procedimental y una ciencia actitudinal.

Conclusiones del texto: Sin duda, la reflexión que hemos realizado en este trabajo deja sin resolver un sin fin de interrogantes sobre la naturaleza y las características de los contenidos procedimentales, sobre cómo los aprende el alumno y, por supuesto, sobre qué consecuencias se derivan para la planificación o la intervención en el aula. Pero, quizás, hay uno que resulta fundamental y previo: ¿estamos satisfechos absolutamente de nuestra enseñanza? Si no es así, habrá que seguir indagando en aquellas contribuciones que aporten la investigación y en la innovación en la didáctica de las ciencias experimentales.

Bibliografía citada por el autor: COLL, C. (1989): Psicología y currículum. Barcelona: Laia.

COLL, C. y otros (1992): Los contenidos en la Reforma. Enseñanza y aprendizaje de los conceptos, procedimientos y actitudes. Madrid: Santillana.

JIMÉNEZ ALEXANDRE, M^a.P. (1992): El papel de la Ciencia en la enseñanza de las ciencias. Curso ACD. Ciencias de la Naturaleza. Madrid: MEC.

KLOPFER, L. (1979): Evaluación del aprendizaje en ciencias. En Bloom y otros: Evaluación de los aprendizajes, 93-220. Buenos Aires: Troquel.

LAWSON, A. (1994): Uso de los ciclos de aprendizaje para la enseñanza de destrezas de razonamiento científico. Enseñanza Ciencias, 12, 165-187.

LOCKARD, J. y otros (1981): Manual de la Unesco para profesores de Ciencias. París.

MARÍN, N; JIMÉNEZ GÓMEZ, E. (1992): Contenidos académicos y contenidos del alumno. XIII Encuentros Didáctica de las Ciencias Experimentales. Guadalajara.

MEC (1992): Secundaria Obligatoria. Ciencias de la Naturaleza. Madrid: Serv.Publ.MEC.

NOVAK, J; GOWIN, D. (1988): Aprendiendo a aprender. Barcelona: Martínez-Roca.

POZO, I. (1992): Psicología de la comprensión y el aprendizaje de las Ciencias. Curso ACD. Ciencias de la Naturaleza. Madrid: MEC.

PRO, A. y otros (1995): Planificación de unidades didácticas: el estudio del movimiento. Enseñanza Ciencias (en prensa).

PRO, A; SAURA, O. (1995): The study of waves: Sound and Light. Didactic planning for High School students. Comunicación presentada a la European Conference on Research in Science Education. University of Leeds.

SÁNCHEZ, G; VALCÁRCEL, M.V. (1993): Diseño de unidades didácticas en el Área de Ciencias Experimentales. Enseñanza Ciencias, 11, 33-44.

Tipo de documento: Artículo de revista
Título del documento: una propuesta para el aprendizaje de contenidos procedimentales en el laboratorio de física y química
Autor: M ^a José Insausti, Mariano Merino
Publicación: Investigações em Ensino de Ciências – V5(2), pp. 93-119, 2000
Resumen del documento: Los contenidos procedimentales como objetivos de aprendizaje, son algo esencial en el modelo constructivista para la enseñanza/aprendizaje de las ciencias, si bien el tratamiento de los mismos es un tanto incierto, no existiendo métodos claros y bien definidos para su enseñanza. En este artículo, se distingue con claridad entre los procedimientos de la ciencia y los contenidos procedimentales y se presenta el laboratorio escolar como el más importante recurso para el aprendizaje de dichos contenidos. Proponemos aquí un modelo didáctico para la realización de los trabajos prácticos experimentales, diseñados como “pequeñas investigaciones”, que permite dirigir el proceso de enseñanza/aprendizaje de los contenidos procedimentales del currículo de Física y Química para la banda de edades 16-18 años. También se propone un método específico de evaluación de estos aprendizajes.
Palabras clave: enseñanza y aprendizaje de laboratorio; enseñanza de Física y Química; modelo didáctico.
Problemas que aborda el texto:
Metodología: Conscientes de las potencialidades del laboratorio en orden al aprendizaje de los contenidos procedimentales, nos propusimos diseñar un modelo didáctico para el uso del laboratorio de Física y Química en la etapa de Preuniversitario y primer año de universidad El tiempo que duró nuestro trabajo fue de cuatro años y quedó dividido en tres fases: Una primera, donde nuestra labor fue encaminada a fundamentar desde la realidad nuestra inquietud por la forma en que se llevan a cabo los trabajos prácticos de laboratorio, tanto en Secundaria como en la Universidad, indagando y por tanto extrayendo datos al respecto en libros, profesores y alumnos. También se esbozó un diseño de TP encaminado a lograr los objetivos que nos habíamos marcado a conseguir con este tipo de actividad experimental, y se puso en práctica con los alumnos a lo largo de un curso académico. La segunda fase, de carácter experimental, consistió en la elaboración de modelos, aplicación de los mismos, recogida de información y análisis de resultados, todo ello a través del desarrollo normal de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica de los estudios de Maestro de Educación Primaria, con este nuevo tipo de TP. Esta fase comporta dos años académicos de trabajo con alumnos. La tercera fase, de un año académico de duración, consistió en la puesta en práctica el último diseño elaborado, obtenido tras todas las remodelaciones, retoques, recortes o añadidos, que a lo largo de estos años la investigación se habían producido.
Argumentos del autor:
Conclusiones del documento: La realización de los TP que acabamos de proponer, supone un importante aumento del trabajo y dedicación por parte del profesor, toda vez que se alejan del esquema del "trabajo en serie" característico de las prácticas receta. Por otro lado, dado el carácter abierto y problemático de estas actividades, no es posible confiar el mismo tema a todos o varios grupos de alumnos. Además, y por este mismo motivo, se precisa renovar todos los años la temática de los TP, ya que de otro modo, los alumnos del año anterior pasarían sus "experiencias" a los del año en curso, lo que desvirtuaría el carácter problemático de este tipo de trabajos. También los alumnos se ven más cargados de trabajo en este tipo de TP, dado que en ningún momento se les dice qué tienen que hacer. No olvidemos que el documento guía es un texto que dirige las actividades indagativas del alumno y es él quien ha de buscar la información teórica sobre el tema, ha de plantear el problemas, formular junto con sus compañeros de equipo las hipótesis más razonables posible, elegir o diseñar los experimentos tendentes a verificar la hipótesis, analizar sus resultados experimentales, extraer las correspondientes conclusiones, etc. Todo ello supone un esfuerzo y un tiempo que en los TP tradicionales no se precisan. La parte pre experimental (bibliográfica, emisión de hipótesis y diseño experimental) ocupa una importante parte del tiempo, que de forma aproximada, podría establecerse en las dos terceras partes del total. Creemos que este período, lejos de ser meramente preparatorio, es extraordinariamente fecundo

desde el punto de vista didáctico, ya que a lo largo del mismo, se dan todo tipo de situaciones en las que el alumno aprende todo un conjunto de contenidos procedimentales del grupo de las habilidades de investigación (Identificación de problemas y de las variables que en ellos intervienen, formulación de hipótesis a partir de un marco teórico, establecimiento de dependencias entre variables, establecimiento de procesos de control y exclusión de variables, diseños experimentales, estrategias de resolución de problemas, etc.). Por su parte, la fase experimental se diferencia poco del trabajo propio de un TP tradicional, siendo su principal faceta didáctica el aprendizaje de destrezas manuales y rutinas del trabajo experimental. Pese a todo existe una importante diferencia, y es que aquí el alumno no hace cosas a ciegas, sino que sus manipulaciones y observaciones obedecen a su propio criterio.

Como contrapartida a este incremento de esfuerzos, se hace patente una importante motivación en el ánimo de los alumnos, que en muchos momentos del desarrollo, se sienten verdaderos investigadores. En este sentido, afirmamos que, si los TP están bien diseñados y su desarrollo tiene lugar correctamente, se convierten auténticamente en "el juego de los investigadores". En ellos los estudiantes sienten que van a descubrir lo desconocido (aunque el profesor sabe con certeza a dónde van), tienen ocasión de saborear el fracaso, que debidamente dosificado resulta altamente aleccionador y también pueden sentirse orgullosos y satisfechos de sus propios logros. Todo ello comporta la adopción por parte del alumno de un conjunto de actitudes positivas hacia la ciencia que constituyen buena parte de los objetivos didácticos de tipo actitudinal. Finalmente, y esto es importante, el desarrollo de un TP de esta clase, puede resultar tortuoso y deslucido si se juzga desde la óptica del modelo tradicional, pero hemos de asumir que es así precisamente como se avanza en la construcción de la ciencia, y es eso precisamente lo que se pretende que el alumno conozca.

Hemos podido comprobar la eficacia de los proyectos previos a la experimentación. En este tipo de trabajo se exige a los alumnos una autonomía que no siempre son capaces de acreditar. Por ello, la obligatoriedad de presentar un proyecto del trabajo experimental que se va a hacer, supone asegurar que los equipos de alumnos van a ponerse a trabajar desde los primeros días. Es una forma de forzar a que estos plasmen en el papel sus estudios teóricos e indagaciones sobre el tema, que se preocupen de teorizar y pronosticar, de decidir qué experimentos realizarán y cómo lo harán, etc.

Además ello asegura que en algún momento, el profesor tendrá conocimiento exacto del grado de avance del trabajo de sus alumnos y de detectar enfoques equivocados, situaciones viciadas, hipótesis absurdas o falta de verdaderas hipótesis, etc. En consecuencia, este podrá ejercer eficazmente su labor tutorial y reconducir todas aquellas situaciones que no apunten hacia los fines didácticos que se persiguen.

El modelo de evaluación propuesto, basado en el empleo de test de observación, diagramas "V" y test de valoración de los informes finales, ha sido contrastado por nosotros a lo largo de la investigación y nos parece el más idóneo, operativo y completo en orden a evaluar los diferentes aprendizajes característicos de estos TP.

Los diagramas "V" de Gowin se han revelado como la mejor herramienta para valorar la intensidad y calidad de interacciones entre lo que el alumno sabe y piensa y lo que hace. Este es un aspecto de crucial importancia en este tipo de trabajos. Así, hemos podido comprobar que en los grupos en los que se dio una fuerte situación de liderazgo, en la que un alumno pensaba y decidía y los demás le seguían sin criterio propio, el primero obtuvo mejor calificación en dicho diagrama que sus compañeros. Por otro lado, la confección de este diagrama constituye en sí misma una muy buena forma de ordenar y vertebrar el conjunto de conocimientos acerca del problema trabajado, tanto en el dominio conceptual (conceptos-esquemas conceptuales-leyes-teorías) como en el metodológico (observaciones/registros-transformaciones-análisis de resultados-conclusiones- juicios de valor).

En cuanto a los informes finales, destacamos la eficacia del empleo del test de corrección, que permite valorar sobre el mismo un importante conjunto de aspectos relacionados una vez más con el aprendizaje de contenidos procedimentales. De este modo, el profesor califica sobre el informe todos y cada uno de estos aspectos (estudio teórico, planteamiento del problema, hipótesis emitidas, experimentación, transformaciones sobre los registros, análisis de resultados y conclusiones). De este modo, la calificación del informe es altamente objetiva.

Bibliografía citada por el autor: AAAS (1970). Science: a process approach commentary for teachers. AAAS: Xerox Corporation

ABELL, S. & SMITH, D. (1994). What is science?: preservice elementary teacher's conceptions of the nature of science. Int. Jour. Sci. Ed. 16(4), pp. 475-487

BARBERÁ, O. & VALDÉS, P. (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. Enseñanza de las Ciencias, 14(3), pp. 365-379

- BASTIDA, M.F., RAMOS, F. & SOTO, J. (1990). Prácticas de laboratorio: ¿una inversión poco rentable? *Investigación en la Escuela*, 11, pp. 77-91
- BUNCHAN, A. & JENKINS, E. (1992). The internal assessment of practical skills in science in England and Wales, 1960-1991: some issues in historical perspective. *Int. Jour. Sci. Ed.*, 14(4), pp. 367-380
- CHANG, H. & LEDERMAN, N. (1994). The effect of levels of cooperation within physical science laboratory groups on physical science achievement. *Jour. Res. Sci. Teach.* 31(2), pp. 167-181
- DORAN, R., BOORMAN, J., CHAN, F. & HEJAILY, N. (1993). Alternative assessment of High School laboratory skills. *Jour. Res. Sci. Teach.* 30(9), pp. 1121-1131
- DORAN, R., FRASER, B. & GIDDINGS, G. (1995). Science laboratory skills among grade 9 students in Western Australia. *Int. Jour. Sci. Ed.* 17(1), pp. 27-44
- DRIVER, R., (1989). Students conceptions and the learning of science. *Int. Jour. Sci. Ed.*, 11(5), pp. 481-490
- DUGGAN, S. & GOTT, R. (1995). The place of investigations in practical work in the UK National Curriculum for Science. *Int. Jour. Sci. Ed.* 17(2), pp. 137-147
- FURIÓ, C., ITURBE, J. & REYES, J. (1994). Contribución de la resolución de problemas como investigación al paradigma constructivista de aprendizaje de las ciencias. *Investigación en la Escuela*, 24, pp. 89-99
- GALBRAIT, P., SARSS, M., GRICE, R., ENDEAN, L. & WARRY, M. (1997). Towards scientific literacy for the third millennium: a view from Australia. *Int. Jour. Sci. Ed.*, 19(4), pp. 447-467
- GANGOLI, S. & GURUMURTHY, C. (1995). A study of the effectiveness of a guided open-ended approach to the physics experiments. *Int. Jour. Sci. Ed.* 17(2), pp. 233-241
- GERMANN, P., ARAM, R. & BURKE, G. (1996a). Identifying patterns and relationships among the responses of seventh-Grade students to the science process skill of designing experiments. *Jour. Res. Sci. Teach.* 33(1), pp. 79-99
- GERMANN, P., HASKINS, S. & AULS, S. (1996b). Analysis of nine High School Biology laboratory manuals: promoting scientific inquiry. *Jour. Res. Sci. Teach.* 33(5), pp. 475-499
- GIL, D. (1993). Contribución de la historia y filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(2), pp. 197-212
- GIL, D. & PAYÁ, J., (1988). Los trabajos prácticos de Física y Química y la metodología científica. *Enseñanza de las Ciencias*, 2(2), pp. 73-79
- GIL, D. & VALDÉS, P., (1995). Un ejemplo de práctica de laboratorio como actividad investigadora: Segundo Principio de la Dinámica. *Alambique*, 6, pp. 93-102
- HODSON, D. (1994). Hacia un enfoque crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), pp. 299-313
- LUCAS, A. (1990). Varieties of science education research: their application in the classroom. *Enseñanza de las Ciencias*, 8(3), pp. 205-214
- MARTINEZ, M. & VARELA, P. (1996). De la resolución de problemas al cambio conceptual. *Investigación en la Escuela*, 28, pp. 59-68
- MOREIRA, M. Y BUCHWEITZ, B., (1993) "Novas estratégias de ensino e aprendizagem" Ed. Técnicas Plátano. Lisboa
- NJOO, M. & JONG, T., (1993). Exploratory learning with a computer simulation for control theory: learning processes and instructional theory. *Jour. Res. Sci. Teach.*, 30(8), pp. 821-844
- PERALES, J. (1993) La resolución de problemas: una revisión estructurada. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(2), pp. 170-178
- PRO, A., (1998) ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 16(1), pp. 21-42
- ROBERTS, D. (1995). Junior high school science transformed: analysing a science curriculum policy change. *Int. Jour. Sci. Ed.* 17(4), pp. 493-504
- ROYCHOUDHURY, A., (1996). Interactions in an open-inquiry physics laboratory. *Jour. Sci. Ed.* 18(NG.4), pp. 423-445
- SEVILLA, C. (1994). Los procedimientos en el aprendizaje de la Física. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), pp. 400-405
- TAMIR, P. & GARCÍA, M.P. (1992). Characteristics of the laboratory exercises included in science textbooks in Catalonia (Spain), *Int. Jour. Sci. Ed.*, 14(4), pp. 381-392
- TAMIR, P. & LUNETTA, V., (1978), An analysis of laboratory activities in the BSCS. Yellow Version. *The Amer. Biol. Teach.*, 40, pp. 353-35

Tipo de documento: Artículo
Título del documento: ¿Una estrategia didáctica particular en la enseñanza de los contenidos procedimentales?
Autor: Montserrat Fonayet, Enric Valis
Publicación: (1994). Aula de Innovación Educativa. [Versión electrónica]. Revista Aula de Innovación Educativa 22
Resumen del documento: Mientras vamos concretando el currículum en los centros, y a medida que nos acercamos a la previsión de las prácticas escolares tal como esperamos que sucedan en el aula, las cuestiones que hay que plantear y acordar se presentan como más directas y decisivas. Eso acontece en los momentos en que decidimos en nuestro Proyecto Curricular cuáles serán los principales criterios metodológicos que orientarán la acción educativa, y sobre todo cuando se compone la programación del ciclo y se elaboran las unidades didácticas. Pero las principales cuestiones planteadas durante el proceso de elaboración de las unidades didácticas - que son las que orientarán el curso de las definitivas actuaciones en el aula (fijar el tipo y grado de aprendizaje respecto a los contenidos de la unidad; elegir una secuencia ordenada de actividades de aprendizaje-enseñanza y de evaluación)- no pueden resolverse mecánicamente por la aplicación de esos referentes. En seguida nos damos cuenta de que se trata de un proceso mucho más sugerente, que invita a repensar, recrear y revisar, si es el caso, aquellos supuestos. Para ordenar este proceso de elaboración de las unidades, en lo que se refiere concretamente a la previsión de las actividades de enseñanza y aprendizaje que hay que desarrollar, nos hemos dotado de una guía de trabajo, donde se proponen, en sucesivas aproximaciones, una serie de criterios para facilitar la toma de decisiones del profesorado. Tanto la guía en sí como su contenido son, propiamente, hipótesis de trabajo, sujetas a contrastación a lo largo del desarrollo de la unidad didáctica, cuando se llevan a la práctica mediante las correspondientes actuaciones. En este artículo nos referimos, particularmente, a la programación de las actividades de aprendizaje y enseñanza relacionadas con los contenidos procedimentales. No se insinúa con ello que deban existir modelos de programaciones aisladas según los tipos de contenidos, puesto que las unidades didácticas, por mucho que se priorice en ellas el aprendizaje de algún tipo de contenidos, nunca lo proponen en exclusiva, al margen del aprendizaje de los otros tipos. El supuesto del que partimos es otro: han de ser previstas como diferentes las estrategias didácticas que promueven el aprendizaje de cada uno de los distintos tipos de contenidos, y por lo tanto, para entender la naturaleza de las actividades del aula y justificar su contribución al logro de los objetivos, una de las razones más concluyentes es reconocerlas como las más apropiadas para la especificidad del aprendizaje de los distintos tipos de contenidos previstos. Un juicio particular sobre esa adecuación -y no sobre cómo se atiende el conjunto del trabajo de profesores y alumnos a lo largo de la unidad didáctica, que es mucho más variado y complejo- es lo que pretendemos que nos ayude a establecer esta guía.
Palabras clave:
Contenidos: El primer reconocimiento: identificar la naturaleza de las actividades a la luz de la concepción de cómo se aprende y enseñanza Un segundo filtro: atender las exigencias del aprendizaje significativo de los procedimientos Un tercer tamiz: tener en cuenta las dimensiones específicas del aprendizaje de lo procedimental
Problemas que aborda el texto: NO APLICA
Metodología: NO APLICA
Argumentos del autor: Si consideramos al alumno como el primer protagonista de la construcción de los significados, las actividades de enseñanza que se le ofrecen sólo pueden ayudarle si se ajustan adecuadamente a ese proceso. Esta previsión nos invita a realizar la tarea de la selección de actividades a través de las cuales se lograrán los objetivos de la unidad con cierto aire de provisionalidad, puesto que la definitiva fijación y propuesta dependerán, en último término, de las características del propio proceso de aprendizaje del alumno. La bondad y utilidad de las actividades de enseñanza, de la secuencia didáctica, del método, estarán en el grado de ajuste y articulación al ritmo de construcción personal de los significados y del sentido que crea cada alumno. El valor de la previsión de actividades de observación y obtención de información, de escucha atenta, de manipulación, de interpretación, de diálogo, de práctica

guiada, de descubrimiento, de elaboración de esquemas, resúmenes, síntesis, criterios, etc., con las cuales pretendemos avivar los procesos de aprendizaje de determinados procedimientos, lo determinará, en último término, su contribución real al proceso de construcción de los correspondientes significados. La disposición a considerarlas flexibles, a aceptar que deben ajustarse a un ritmo marcado según cómo los alumnos van avanzando en la construcción del conocimiento, se constituye, por tanto, en exigencia primera que matiza cualquier decisión sobre las actividades de enseñanza y aprendizaje.

Tener en consideración la naturaleza y las condiciones del aprendizaje significativo de los procedimientos nos ayuda, también, a justificar la propuesta de las correspondientes actividades de enseñanza y aprendizaje de las unidades didácticas. Destacamos, a continuación, los aspectos que consideramos más operativos a propósito del aprendizaje significativo de lo procedimental.

1. La mayoría de ofrecimientos y demandas de trabajo que se le hacen al alumno en el aula tienen como intención principal que se favorezca al máximo el establecimiento de todo tipo de relaciones con otros conocimientos.

2. Igual como para otros aprendizajes, el trabajo con contenidos procedimentales requiere una intensa actividad por parte del alumno y de la alumna (de sensibilización a la actuación, de atención, de retención y recuerdo, de representación mental del proceso de actuación, de búsqueda de sentido, de personalización, de control y revisión de la actuación).

La gran mayoría de estos procesos se impulsan, se mantienen o aumentan por el hecho de que aparecen en contextos, materiales y situaciones ricos, variados, interesantes (planteamiento de situaciones problemáticas a resolver, de elección de alternativas; propuesta de materiales sujetos a tratamiento particular: seguimiento de guías de actividad; ofrecimiento de buenos modelos de actuación, de sugerencias o indicaciones oportunas; etc.).

3. Un aprendizaje significativo apunta a la posibilidad de una realización autónoma. Eso supone para el caso de los procedimientos que las actividades de enseñanza-aprendizaje deberán orientarse ordenadamente en la dirección de asegurar un perfil de alumno y alumna que no tenga que depender de las indicaciones o instrucciones de los demás respecto a qué hacer, cómo hacerlo, cuándo, dónde, y de favorecer la toma de conciencia de la propia actuación reconociendo las condiciones que la enmarcan, los obstáculos más frecuentes, cómo se superan, cuáles son las acciones más útiles, las más económicas, valiosas, pertinentes y eficaces para resolver tareas precisas, para llegar a objetivos propuestos. Por eso, creemos que van a seguir teniendo sentido las sugerencias, ayudas, indicaciones, etc., que puede ofrecer el profesorado, cuando es el alumnado quien se responsabiliza en mayor grado de su aprendizaje.

En otro artículo de este número se propone, al respecto, que el aprendizaje de lo procedimental se refiere conjuntamente a los siguientes aspectos:

1. La adquisición de suficiente conocimiento correspondiente a la actuación como tal.

Se propone para el aprendizaje y la evaluación, la posesión, en número y calidad, de informaciones relevantes referidas al procedimiento. Tratándose los procedimientos de cursos de acción orientados hacia unas metas, parece que los datos más relevantes que deben comprenderse y actualizarse mediante el recuerdo serán los referidos a la forma de realización de la tarea (al qué, cómo, cuándo, dónde, de determinada actuación) y a las metas a las que se dirige esa actuación.

Nos resulta mucho menos comprometido concretar esas informaciones cuando del procedimiento es muy fácil reconocer los pasos de los que constan, el orden en que se deciden y la naturaleza de las metas. Pero nos vamos a encontrar, también, con procedimientos complejos, respecto a los cuales se hace muy difícil precisar y definir sus componentes y el orden de presentación

2. El dominio del conjunto de las acciones de que consta el procedimiento.

Se propone para el aprendizaje y la evaluación, el dominio del conjunto de la actuación que define el procedimiento. Es el ámbito considerado como el propiamente procedimental: la ejecución, la aplicación o uso del conocimiento, la realización de las operaciones de que consta el procedimiento, fijándose en el grado de eficacia, rapidez, orden, ajuste, aprovechamiento, composición, integración, etc., con que se manifiestan. Se trata de aprender y enseñar a hacer una observación y no sólo a saber en qué consiste o a recitar los pasos que deben seguirse; asegurar que el algoritmo aritmético permita llegar a la solución correcta; que la estimación esté bien hecha; que el ordenador o el aparato funcionen; que la manipulación del microscopio permita ver; que el recurso mnemotécnico utilizado asegure realmente el recuerdo, etc.

Pueden reconocerse múltiples subdimensiones en lo que podría considerarse una actuación realizada correcta o incorrectamente, como lo demuestra, por ejemplo, el comportamiento de quien empieza a tocar un instrumento o a escribir sobre el teclado: actúa lentamente, mira continuamente el aparato, cada movimiento de los dedos no se enlaza con el siguiente, has de volver casi a empezar si ha pasado mucho

tiempo sin usarlos, o si el instrumento o teclado tienen muchas variaciones, etc. Por eso, hemos convenido la determinación de cuáles son, a nuestro entender, los rasgos más interesantes que adornan la mayoría de procedimientos, y que vale la pena presentar expresamente al aprendizaje:

a. La composición y ordenación de las operaciones (están todos los pasos de que consta el procedimiento; se sigue un orden). Ya hemos advertido de la dificultad de definir la composición y el orden de muchos procedimientos complejos (sobre todo los heurísticos), de los que vale la pena asegurar, propiamente, la presencia y articulación del mayor número posible de acciones y decisiones que los componen.

b. La rapidez, la integración y precisión del conjunto de la acción.

c. El grado de generalización que posee el procedimiento; la flexibilidad en la aplicación; la adecuación de la actuación a las exigencias o condiciones que plantean otras nuevas situaciones de aplicación; la fuerza del procedimiento, la probabilidad alta o no de hacerse fácilmente presente allí donde es pertinente.

d. El grado de automaticidad que posee la ejecución, que sea controlada automáticamente sin demasiado gasto atencional.

¿Qué tipo de actividades, qué materiales y situaciones favorecen la adquisición de esta dimensión y de las subdimensiones que hemos señalado?

Para asegurar la adquisición de estas dimensiones se precisa alguna cosa más que una simple comprensión y memorización de la consigna del "libro de instrucciones"; se requiere, sobre todo, práctica, ejercitación, repetición, entrenamiento.

3. El adorno de la actuación procedimental con connotaciones afectivas.

Se propone, para el aprendizaje y la evaluación, que vaya acompañada la actuación procedimental de determinados componentes de naturaleza afectiva.

Pensamos que los contenidos procedimentales se aprenden porque se les dota de sentido (¿cómo inciden sobre la acción el interés que se encuentra en su realización, las ganas, el estado de ánimo con que se acometen!), y que aprender procedimientos en la escolaridad supone, a su vez, construir motivación, interés, afición, notas que también definen en extremo al hombre práctico.

Algunas de estas consecuencias actitudinales, motivacionales, afectivas que comporta el aprendizaje de los procedimientos, son las siguientes: la dedicación a la tarea y la predisposición a llevarla hasta el final; las ganas de ser productivos, el gusto por hacerlo cada vez mejor, más de prisa, con mayor precisión; la iniciativa, la paciencia, el esfuerzo, el afán por superar dificultades; la satisfacción encontrada ante el trabajo bien realizado, la resistencia al fracaso, etc.

Se trata, por tanto, de una dimensión especial que hay que tener en cuenta en la enseñanza y la evaluación de los aprendizajes referidos a procedimientos. Aunque queremos ser prudentes respecto a los consejos que pueden darse para el diseño de las correspondientes actividades de enseñanza y aprendizaje, pensamos de nuevo en el valor que ha de tener la presentación y el contenido del diálogo del profesor o los compañeros: si motivan convenientemente, si avanzan las metas a las cuales se llega con lo que hace, si justifican la utilidad, la funcionalidad, el aprovechamiento, etc.

Se trata, en otras palabras, de dimensiones de conocimiento, de uso o aplicación, de valoración, que los objetivos didácticos de la unidad necesariamente han de recoger, porque esos son los tipos de resultados que, a nuestro entender, se esperan del aprendizaje de lo procedimental; son, por consiguiente, los aspectos que merecen atención específica cuando se hace previsión de las actividades de enseñanza-aprendizaje de cualquier procedimiento.

Conclusiones del texto: Ya no creemos que cualquier actividad, por el simple hecho de serlo, posee, de entrada, una garantía suficiente para formar parte de alguna secuencia de enseñanza-aprendizaje de contenidos curriculares. Pensamos que los profesores y las profesoras deben justificar con fundamento el porqué de las actividades que se proponen en las unidades didácticas.

Pero que el profesorado tome más conciencia de la propia actuación no es, a nuestro entender, lo único que puede destacarse de los planteamientos y orientaciones anteriores. En el marco de los aprendizajes de los procedimientos, hemos visto cómo emerge con mucha más fuerza si cabe que en otras ocasiones la figura del profesor y de la profesora.

Por un lado, porque aunque el saber hacer y sus múltiples dimensiones el alumno y la alumna los aprenden actuando, las formas que en definitiva hará suyas son las que ha visto y compartido en el marco social y cultural de sus aprendizajes (ya están definidas, con mayor o menor explicitación, las secuencias y exigencias de los aprendizajes de nuestras estrategias de lectura, escritura, cálculo, medida, observación, argumentación, etc.). De exponerlas y ofrecerlas para que sean compartidas por el alumnado acostumbra responsabilizarse en gran medida el profesorado mediador de los aprendizajes, cuando en las interacciones que se suceden en el aula demuestra sus destrezas, actúa estratégicamente, sigue un método, prefiere unas

maneras de obrar, etc. Por otro lado, el aprendizaje de los procedimientos requiere diálogo, inducción de reflexión, y como decimos en otro lugar (Valls, 1993) "es en la interacción profesor-alumno donde pueden generarse las mejores experiencias de discusión, reflexión, a propósito de los aprendizajes. Se entiende, por eso, el valor atribuido al lenguaje y a los discursos que se comparten en el aula, o la importancia dada a la forma y el ritmo del diálogo que se establece a la articulación de los comportamientos, a la adecuación, a la actividad y lenguaje del otro, etc." En definitiva, que enseñar procedimientos comporta una nueva manera de estar del profesor y la profesora en el aula, mucho más cerca del alumno y la alumna. Las actividades de aprendizaje y enseñanza que se consignan en las unidades didácticas para promover aprendizajes referidos a los contenidos procedimentales, lejos de ser un elemento distante, pasan a ser como el billete que asegura al profesorado esa posición ventajosa. Bibliografía citada por el autor: Beltrán, J. (1993) :Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje. Madrid. Síntesis. Mauri, T. (1993): "¿Qué hace que el alumno y la alumna aprendan los contenidos escolares? La naturaleza activa y constructiva del conocimiento". En AA.VV.: El constructivismo en el aula Barcelona. Graó, pp. 65-100. Monereo, C. (Comp.) (1993): Las estrategias de aprendizaje. Procesos, contenidos e interacción. Barcelona. Doménech Edicions. Valls, E. (1993): Los Procedimientos: Aprendizaje, Enseñanza y Evaluación. Barcelona. ICE-Horsori. Zabala, A. (1993): "Los enfoques didácticos". En AA.VV.: El constructivismo en el aula. Barcelona. Graó, pp. 125-161.

RAE nº 14

Tipo de documento: Artículo de revistas
Título del documento: ¿se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias?
Autor: DE PRO BUENO, A.
Publicación: ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 1998, 16 (1), 21-41
Resumen del documento: Este trabajo parte de una pregunta central: ¿Se pueden enseñar procedimientos científicos en las clases de ciencias? Para poder responder a esta pregunta inicial algunas cuestiones deben ser considerados: ¿Son los contenidos procedimentales nuevos en la enseñanza de la ciencia?, ¿Si los investigadores y los profesores no conceptualizan estas ideas, que es lo que entonces debemos entender por el aprendizaje de los procedimientos? ¿Cómo estos contenidos están siendo investigados en la actualidad? Partiendo de la identificación de áreas de investigación en este campo, se intenta responder a más preguntas: - ¿Hay diferentes niveles de complejidad en un solo procedimiento? - ¿Cómo podemos utilizar estas ideas en la planificación de las actividades? Para el análisis de algunas de estas consideraciones hemos utilizado los contenidos de los datos tabulados y control de variables.
Palabras clave: Procedimientos científicos, enseñanza de la ciencia, enseñanza y aprendizaje de procedimientos, contenidos procedimentales
Contenidos: -contenido procedimental: ¿un término novedoso? - ¿qué son los contenidos procedimentales? - ¿qué contenidos procedimentales podemos enseñar? -¿qué se está investigando sobre los contenidos procedimentales? - ¿existen niveles de complejidad en un contenido procedimental? - ¿cómo se pueden utilizar estas ideas en el diseño de actividades?
Problemas que aborda el texto: La reforma del currículo en nuestro contexto educativo ha favorecido que determinadas expresiones pasen a formar parte del acervo lingüístico de los profesores: ¿Qué pensarían nuestros «maestros del tintero» al escuchar términos como enseñanza constructivista, paradigma C-T-S o metacognición? Es cierto que ya se había acuñado el socorrido «cada maestrillo tiene su librillo» como mecanismo de autodefensa; pero, aun así, creemos que tendrían la sensación de estar muy desfasados respecto al momento en que desarrollaron sus labores profesionales. «Menos mal» que se tranquilizarían al ver cómo se enseña en algunas aulas ... Sin duda, la terminología es importante. Los cambios en el lenguaje proyectan modificaciones personales

y sociales de ideas, de planteamientos y hasta de formas de pensar, ya que éste es el vehículo más importante de comunicación y de socialización que posee el ser humano.

Es preciso conocer no sólo en qué consisten, quién los apoya o qué grado de innovación aportan, sino qué aspectos concretos de mi práctica educativa quiero y puedo cambiar mañana.

Además, esta reflexión no puede limitarse únicamente al plano personal. Si se quieren introducir modificaciones de mayor significación para el aprendizaje de los alumnos, es importante que los profesores -por lo menos, del mismo centro sientan una cierta insatisfacción o necesidad por mejorar lo que están haciendo, compartan los significados de estos términos innovadores y tomen decisiones colectivas al respecto.

Con la pretenciosa intención de exponer unas ideas para la discusión y la crítica -pero también para aportar sugerencias que puedan ser útiles a un profesor en su aula- se ha realizado este trabajo.

Muchas veces, cuando se analizan actividades de enseñanza o se explicita qué se va a impartir en una unidad didáctica, sólo se indica si están presentes una serie de contenidos procedimentales. Parece como si la presencia o la ausencia fueran los únicos elementos a considerar de cara a la enseñanza o a su aprendizaje.

Como puede intuirse, si son consistentes estos niveles y sus correspondientes operaciones cognitivas, el proceso de enseñanza y aprendizaje de este tipo de contenidos es largo y no se puede circunscribir a un curso o a una lección. Esto nos ratifica en la poca relevancia que tiene hablar de contenidos procedimentales en términos de presencia o ausencia.

Por otro lado, las exigencias de los prerrequisitos (sobre todo, que el alumno sea capaz de identificar variables independientes que no sean combinaciones lineales) hacen aconsejable que se introduzcan en el currículo más tarde, por ejemplo, que los de tabulación; por lo tanto, los prerrequisitos pueden utilizarse en muchos casos como criterios de secuenciación e intercontenidos».

En efecto, pensamos que, detrás de una actividad, hay unos contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que aparecen relacionados. El aprendizaje de éstos o su utilización en nuevos ámbitos del conocimiento (que es otro nivel de aprendizaje...) requiere explícita o implícitamente una serie de operaciones cognitivas que llevan asociadas los contenidos de forma independiente y otros mecanismos de interrelación que permite un aprendizaje conjunto de los mismos. Por lo tanto, el punto de partida en el diseño de una actividad debe ser considerar las características asociadas a los contenidos -en nuestro caso, la secuencia de enseñanza del procedimiento-, aunque lógicamente aquí no acaba.

Desde este planteamiento, el proceso a seguir pasaría por:

- a) la identificación del contenido académico concreto que tratamos de enseñar y de la secuencia genérica asociada;
- b) la concreción del contexto de aplicación; con ello, quedaría determinado un nivel de complejidad;
- c) el establecimiento de la secuencia de enseñanza correspondiente a dicho nivel.

Metodología: NO APLICA

Argumentos del autor: Un primer aspecto a resaltar es la diferenciación entre un proceso de la ciencia y un contenido procedimental. Como en el caso de los contenidos conceptuales, ni la motivación por aprenderlos, ni el desarrollo madurativo del «usuario», ni la utilidad y finalidad que tiene para el que usa este conocimiento son semejantes. Por lo tanto, habrá que considerar el contexto científico donde tiene su origen, pero será necesario «acondicionarlo» como contenido académico, válido para la formación de cualquier ciudadano y no sólo para físicos, químicos, biólogos o geólogos.

Otra idea importante que se desprende de las definiciones es que no deben confundirse con actividades de enseñanza. Son contenidos que pueden ser enseñados, como la corriente eléctrica, el mol, la fotosíntesis o la tectónica de placas y, para ello, tendremos que planificar y realizar intervenciones intencionadas que hagan factible su aprendizaje. En este contexto, las actividades deberán actuar, igual que en los conceptuales, como vehículos facilitadores de nuestras intenciones educativas; en este caso: aprender a hacer ciencia.

Tampoco se puede olvidar que la separación establecida con los contenidos conceptuales o actitudinales pretende facilitar estudios analíticos o reclamar la atención de los profesores y especialistas. Sin embargo, forman un cuerpo cohesionado de conocimientos que, en conjunto, justifica el valor formativo de estas disciplinas y su inclusión en el currículo. Cuando enseñamos conceptos probablemente también estamos enseñando algunos procedimientos; el problema es cómo lo hacemos, qué aprenden los alumnos, cómo podríamos enseñar otros

La clasificación de los contenidos es una herramienta que facilita el análisis y la reflexión sobre qué contenidos estamos realmente enseñando con nuestras propuestas didácticas o actividades de enseñanza, y

cómo podríamos introducir otros o rentabilizar más los que habitual- mente hacemos (Pro, 1995) Muchas veces, cuando se analizan actividades de enseñanza o se explicita qué se va a impartir en una unidad didáctica, sólo se indica si están presentes una serie de contenidos procedimentales. Parece como si la presencia o la ausencia fueran los únicos elementos a considerar de cara a la enseñanza o a su aprendizaje. Sin embargo, nuestra práctica diaria nos dice que no es currículo (Pro, 1997) o en las taxonomías sobre la inte- lo mismo medir con una regla que hacerlo con un ración de los alumnos con el medio o en la identifica- amperímetro, observar los objetos de una clase que ción de los esquemas de comprensión de las ciencias utilizar un telescopio, identificar las variables en un (Shayer y Adey, 1984). problema «semicerrado» que en una situación problemática abierta
Conclusiones del texto: NO APLICA
Bibliografía citada por el autor:

RAE n° 15

Tipo de documento: Artículo de revista
Título del documento: La observación: base metodológica de la investigación
Autor: Guillermo Arrieta Prieto, César Augusto Araque
Publicación: INIA Divulga 9 septiembre - diciembre 2006
Resumen del documento: La observación desempeña un papel importante en la investigación, es un elemento fundamental de la ciencia. El investigador durante las diversas etapas de su trabajo, al utilizar sus sentidos, acumula hechos que le ayudan a identificar un problema. Mediante la observación descubre pautas para elaborar una solución teórica de su problema. Determina si existen pruebas que corroboren su hipótesis, efectúa nuevas observaciones, atentas y precisas, desde el comienzo de un trabajo de investigación hasta el momento final, en el cual hace posible afirmar o rechazar la solución propuesta, el investigador confía en la observación, como medio para llevar a cabo la búsqueda de la verdad; cualquiera que sea el método, la observación está presente en alguna o varias etapas del proceso. Tanto, la observación como los hechos y las teorías son factores estrechamente relacionados que desempeñan un significativo papel en la investigación científica; por ello, es necesario comprender su naturaleza, su función y la vinculación que guardan entre sí. El ciudadano común conoce estos términos, pero el concepto que tiene de ellos, a menudo, difiere en una medida considerable de la definición que daría un científico. Este trabajo tiene por objeto responder las preguntas siguientes: ¿Cuáles son las propiedades de la observación científica? ¿Cuál es la naturaleza de un hecho? ¿Qué características presentan las teorías? ¿Cuál es la relación que existe entre la teoría y los hechos, en la investigación?
Palabras clave: Observación, Investigación, sentidos, hechos, teorías.
Problemas que aborda el texto: NO APLICA
Metodología: NO APLICA
Argumentos del autor: La observación científica incluye la selección deliberada de algún aspecto significativo de los fenómenos en cierta situación y en un momento determinado, constituye un detenido examen en el cual puede hacer uso de procedimientos e instrumentos de precisión. La observación incluye cuatro factores psicológicos: atención, sensación, percepción y reflexión, y cuatro intelectuales: concreción, inducción, abstracción y deducción, los cuales interactúan para obtener el conocimiento concreto e ir de lo particular a lo general o viceversa. La atención es un requisito imprescindible para que la observación resulte fructífera. Un individuo cuenta con esta condición cuando asume una disposición mental o un estado de alerta que le permite sentir o percibir sucesos, condiciones u objetos La capacidad de observación en el hombre es limitada; por lo general, cuando su atención no se concentra deliberadamente sobre los fenómenos, no puede percibirlos con exactitud. Un investigador competente dirigirá su atención hacia aquella parte de los fenómenos que corresponda a su propósito y le permita abarcarla sin dificultad Al observar se deben tomar en cuenta todos los aspectos significativos de la situación, tanto las condiciones y hechos anticipados como los no previstos. Controlar no sólo los factores personales que

puedan disminuir su atención, sino también las características del tema que inhiben la observación efectiva

El hombre percibe el mundo que lo rodea mediante sus sentidos, cuyo alcance amplía con aparatos receptores adecuados

También puede ampliar el alcance y la claridad de sus observaciones, empleando instrumentos especiales como el microscopio, la válvula amplificadora y el polígrafo, entre otros. Debe comprobar si puede recibir claramente y sin distorsión las señales que emite el fenómeno.

La percepción Es la capacidad de relacionar lo que se siente con alguna experiencia pasada, es darle un significado a la sensación. La observación constituye una síntesis de sensación y percepción.

Las percepciones pueden ser simples o poseer un alto grado de complejidad; pueden provenir de un solo órgano sensorial o de varios sentidos, la práctica, la preparación y la experiencia ayudan a dar una detallada interpretación de las sensaciones que forman parte de una experiencia determinada, la cual induce a una reflexión y la creación de las estructuras mentales que las define.

Para lograr mayor objetividad se debe adoptar una serie de precauciones que permitan aumentar el alcance, la riqueza y la precisión de las observaciones, así como para evitar los posibles errores de percepción. Para esto hay que cumplir pasos muy importantes; en primer término, adquirir amplios conocimientos del problema que desee estudiar.

En la ciencia, el hombre deposita confianza “no en los hechos como tales, sino en la interacción de muchas mentes que observen hechos similares, los analizan sobre la base de estructuras conceptuales diferentes, verifican sobre la base de estructuras conceptuales diferentes, verifican las interpretaciones divergentes, mediante observaciones adicionales y buscan explicar las posibles diferencias finales”. La ciencia se apoya en hechos e ideas; es al mismo tiempo objetiva y subjetiva. Constituye un producto de los conocimientos empíricos y de creativas construcciones mentales, y su progreso obedece al impulso de procesos mentales inductivos y deductivos. La observación y el experimento no son suficientes sin la deducción, nuestros hechos serían en gran medida estériles, puesto que no podríamos insertarlos dentro de los sistemas que llamamos Ciencias. Estos adquieren a su vez, cada vez más un carácter deductivo. Su integración al entorno permite verdaderamente conocer su esencia dentro del sistema para conocer la realidad del mismo.

Conclusiones del texto:

Bibliografía citada por el autor: Bunge, Mario. 1981. La ciencia, su método y su filosofía. 110 p.

Descartes. 1979. El discurso del método. Bogotá, Colombia, Linotipo. 150 p.

Rodríguez A., Lino. 1976. Metodología del estudio y de la investigación. Caracas, Venezuela, Centauro. 175 p.

Savino, C. 1977. Metodología de la investigación. Caracas, Venezuela, Logos. 210 p.

Savino, C. 1995. El proceso de investigación. 2 ed. Santa Fe de Bogotá, Panamericana. 170 p.

Van Dalen, D. B.; Meyer W. J. 1974. Manual de técnica de la investigación educacional. Barcelona, España, Paidós Ibérica. 542 p.

Tipo de documento: Artículo
Acceso al documento:
Título del documento: La observación científica en el proceso de contrastación de hipótesis y teorías
Autor: Juan Vázquez
Publicación: BIBLID [0495-4548 (2004) 19: 49; pp. 77-95]
Resumen del documento: En este trabajo se plantea, en primer lugar, la conveniencia de distinguir en el proceso de la contrastación empírica de hipótesis y teorías entre observación científica y percepción y, en segundo lugar, se muestra como el mundo procesado a través de la percepción se erige en base o soporte empírico del conocimiento científico. Una de las consecuencias del trabajo es que la tesis de “la carga teórica” de la observación ha sido mal planteada, al dar por sentado que esa carga teórica afecta también al procesamiento perceptivo de los outputs proporcionados al científico por el instrumental de observación.
Palabras clave: carga teórica, contrastación empírica, observación científica, percepción
Contenidos: Introducción: la observación en el proceso de contrastación Observación científica y percepción Aplicación de la distinción entre observación científica y percepción al análisis de dos ejemplos de observación experimental Papel de la carga teórica en el proceso de observación
Problemas que aborda el texto: En el proceso de contratación de una hipótesis o teoría hay muchos problemas epistemológicos y ontológicos implicados pero, de todos ellos, aquí voy a tomar en consideración tan sólo uno, el que tiene que ver con su soporte empírico, con el modo en que las hipótesis sometidas a un proceso de contrastación empírica reciben apoyo de los datos que proporcionan la observación y el experimento.
Metodología: NO APLICA
Argumentos del autor: En todo proceso de contrastación intervienen una serie de elementos, que esos elementos se encuentran relacionados entre sí de una cierta manera y que, además, en el proceso de contrastación esos elementos deben satisfacer unas determinadas condiciones. Son los enunciados de observación en los que se recogen los datos los que intervienen como premisas en el proceso de contrastación, o lo que viene a ser lo mismo, que el valor de verdad o grado de fiabilidad de las hipótesis y teorías científicas en general, descansa, a nivel empírico, en el valor de verdad o grado de fiabilidad que asignemos a los enunciados de observación. Si los enunciados de observación intervienen como premisas en una inferencia falsadora o de confirmación, esto significa que los enunciados de observación constituyen la base o soporte empírico de nuestro conocimiento acerca del mundo. Que los enunciados de observación constituyan la base de ese conocimiento no es lo mismo que afirmar que los enunciados de observación sean últimos, en el sentido de que ellos constituyan, por decirlo así, el “suelo rocoso del conocimiento.” Ese suelo puede no ser rocoso, lo que hoy tomamos como un enunciado de observación avalado por la experiencia empírica, observaciones empíricas posteriores pueden mostrar que ese aval no era tal, pero ello no les priva de ser el soporte empírico de nuestro conocimiento acerca del mundo. Los enunciados observacionales constituyen, en definitiva, el soporte empírico sobre el que se asientan todos nuestros conocimientos acerca del mundo, sean éstos conocimientos científicos o de cualquier otro tipo. El desarrollo de instrumentos y técnicas de observación, cada vez más refinados, han hecho posible que la comunidad científica tenga acceso a entidades o fenómenos que son demasiado pequeños o que se encuentran demasiado lejos para poder ser detectados por el ojo humano desnudo. Con todo, para poder afirmar que ítems como las ondas de radio o los neutrinos son observados, el instrumental utilizado en el proceso de observación ha de transformar la información procedente de esas entidades en “outputs” accesibles a nuestros sentidos. Son estos “outputs”, en conjunción con las teorías disponibles implicadas en el proceso de observación y el conocimiento de las propiedades de los instrumentos utilizados en dicho proceso, los que justifican que la comunidad científica cuente como observables entidades o procesos que, de otro modo, nunca podrían ser considerados como tales (Brown 1987, pp. 48-49). Siendo esto así, es evidente que el término “observación”, tal como es utilizado por la comunidad científica no coincide con el uso que se hace de ese mismo término al nivel del lenguaje ordinario, que

suele estar referido a lo que es percibido directamente por los sentidos. El término percepción va a ser utilizado siempre con relación al procesamiento cerebral de la estimulación sensorial procedente del ítem a identificar en el proceso de percepción. Así pues, en el contexto de la observación científica experimental, dicho término estará referido a los “outputs” que el instrumental de observación proporciona y que el científico puede detectar mediante sus órganos sensoriales, mientras que por observación se entenderá lo que la comunidad científica identifica como tal en función de la información que le proporcionan esos “outputs” en el contexto de las teorías disponibles y el instrumental de observación utilizado. La caracterización de H. Brown está referida al sentido de la vista que es, por cierto, el sentido que más ha sido estudiado desde un punto de vista neurológico pero, dado que los sentidos no operan de una manera totalmente independiente los unos de los otros y, dado que el modo que tiene el cerebro de procesar la información que le llega del exterior y del propio organismo a través de los distintos sentidos es muy similar, parece oportuno extender la caracterización del “ver epistémico” de H. Brown al resto de los sentidos, algo que también hace, luego, el propio Brown, pero sin llegar a proponer una caracterización global del “percibir epistémico.” Aquello de lo que el sujeto toma conciencia en el proceso de percepción no es del proceso ni de ningún tipo de intermediario, llámesele “datos sensibles” o como se quiera, sino del ítem a identificar en su calidad de ítem identificado. La conciencia de estar viendo algo se da al final del proceso, cuando los distintos tipos de estimulación visual que están llegando a nuestra retina han sido procesados e integrados en la constitución de un mundo poblado de objetos ya conceptualizados. La identificación que hacemos de los objetos o sus propiedades en el proceso de percepción pertenece a los objetos percibidos, pero en su calidad de objetos percibidos en los términos de un determinado marco conceptual. Como postulan G. Lakoff y M. Johnson, “dado que las dimensiones naturales de las categorías (perceptual, funcional, etc.), surgen de nuestras interacciones con el mundo, las propiedades que dan estas dimensiones no son propiedades de los objetos en sí mismos, sino más bien propiedades interaccionales, basadas en el aparato perceptual humano, las concepciones humanas de función, etc.” (Lakoff y Johnson 1980, p. 228). De acuerdo con la noción de percepción que se acaba de esbozar, y en su aplicación al proceso de observación científica experimental a través de instrumentos, dicho término estará referido a la identificación perceptiva de los “outputs” que proporciona al científico el instrumental de observación y que, como tal identificación perceptiva, no es fundamentalmente distinta de la que el científico tiene del resto de los objetos de su entorno. Una cuestión distinta es cómo, luego, interpreta la información proporcionada por los “outputs” percibidos. En la percepción de esos “outputs”, al igual que en la percepción, pongamos por caso, del ordenador de la mesa de su despacho, lo que el científico percibe es el resultado de haber distinguido a esos “outputs” y haberlos identificado en términos del marco conceptual disponible. Una rápida ojeada al experimento diseñado por Reines y Cowan revela que las teorías disponibles cumplen, cuando menos, tres funciones importantes: a) Determinan qué fenómenos o entidades son significativos. b) Indican qué instrumentos son los adecuados para observar esos fenómenos o entidades. c) Proporcionan la explicación causal que vincula a los ítems observados con los “outputs” percibidos.
Conclusiones del texto: NO APLICA
Bibliografía citada por el autor: Brown, H.I. (1987). <i>Observation and Objectivity</i>. Oxford: Oxford University Press. Carlson, Neil R. (1999). <i>Fisiología de la conducta</i>. Barcelona: Ed. Ariel (3ª ed, revisada y actualizada según la 6.ª ed. en lengua inglesa de 1998). Cowan, C., et al. (1956). “Detection of the Free Neutrino: A Confirmation”, <i>Science</i> 124, pp. 103-104. Giere, R.N. (1991). <i>Understanding Scientific Reasoning</i>. Fort Worth: Harcourt Brace Jovanovich, (nueva ed. modificada de Giere (1979)). Hanson, N.R. (1958). <i>Patterns of Discovery. An Inquiry into the Conceptual Foundations of Science</i>. Cambridge: Cambridge University Press. [Vers. cast.: <i>Patrones de descubrimiento</i>. Madrid: Alianza, 1977.] — (1972). <i>Observation and Explanation: a Guide to the Philosophy of Science</i>. London: Allen & Unwin. [Vers. cast.: <i>Observación y explicación</i>. Madrid: Alianza, 1977.] Haxby, J.V., et al. (1994). “The Functional Organization of Human Extrastriate Cortex: A PET-rCBF Study of Selective Attention to Faces and Locations”, <i>The Journal of Neuroscience</i> 14, pp. 6336-6353.

- Hempel, C. (1966). *Philosophy of Natural Science*. Englewood Cliffs: Prentice Hall. [Vers. cast.: *Filosofía de la ciencia natural*. Madrid: Alianza, 1973.]
- Kuhn, T. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press. [2ª ed., 1970.] [Vers. cast.: *La estructura de las revoluciones científicas*. México: F.C.E., 1975.]
- (1974). “Second Thoughts on Paradigms”, en Frederick Suppe (ed.), *The Structure of Scientific Theories*. Chicago: University of Illinois Press, pp. 459-482. [Versión española en Ed. Nacional, Madrid, 1979.]
- Lakoff, G. y Johnson, M. (1980). *Metaphors We Live By*. Chicago: University Chicago Press. [Vers. cast.: *Metáforas de la vida cotidiana*. Madrid: Cátedra, 1995.]
- Peacocke, Ch. (1992). *A Study of Concepts*. Cambridge (Mass.): The MIT Press.
- Popper, K.R. (1935). *Logik der Forschung*. Viena: Springer. [Vers. ingl. revisada: *The Logic of Scientific Discovery*. London: Hutchinson, 1959.] [Vers. cast. de la vers. inglesa: *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos, 1962.]
- Putnam, H. (1981). *Reason, Truth and History*. Cambridge: Cambridge University Press. [Vers. esp.: *Razón, verdad e historia*. Madrid: Tecnos, 1988.]
- (1990). *Realism with a Human Face*. Cambridge: Harvard University Press.
- Reines, F. (1979). “The Early Days of Experimental Neutrino Physics”, *Science* 203, pp. 11-16.
- Reines, F., and Cowan, C. (1953). “Detection of the Free Neutrino”, *Physical Review* 92, 830-831.
- Shapere, D. (1982). “The Concept of Observation in Science and Philosophy”, *Philosophy of Science*, 49, pp. 485-525. [Una versión algo modificada se encuentra en Olivé, L. y Pérez Ransanz, A.R. (comps): *Filosofía de la ciencia: teoría y observación*. México (D.F.) – Madrid – Bogotá: Siglo XXI, 1989.]
- Vandenberghe, R., C. Price, R. Wise, O. Josephs and R.S.J.
- Frackowiack (1996). “Functional Anatomy of a Common Semantic System for Words and Pictures”, *Nature*, Vol. 383, pp. 254-256.
- Vázquez, J. (1997). “Inconmensurabilidad semántica y progreso científico”, Madrid, *Arbor* CLVII, N.º 620, (Agosto 1997), pp. 323-345.
- (2000a). “Semántica de los nombres propios, deícticos y términos de clase”, *Teorema*, Vol. XIX/1, pp. 75-92.
- (2000b). “Epistemic Truth in a Plurality of Worlds”, *Logica Trianguli* 4, pp. 53-67.

Tipo de documento: Artículo de revista
Acceso al documento: http://revistas.usc.edu.co/index.php/Contextos/article/view/245#.WGzss330_ns
Título del documento: La observación en Ian Hacking: una cualidad diversa y autónoma de la teoría
Autor: María Fernanda González Osorio
Publicación: González, M. (2013). La observación en Ian Hacking: una cualidad diversa y autónoma de la teoría. [Con]textos, 2(5), 41-53
Resumen del documento: El programa de Ian Hacking abre una nueva discusión sobre los fundamentos del conocimiento científico. Hacking otorga a la actividad experimental igual nivel de importancia que a la teoría a fin de devolverle la riqueza y complejidad que la teoría le sustrajo. Ian Hacking pertenece al denominado Nuevo experimentalismo, conocido como una corriente de la Escuela de Stanford de la filosofía de la ciencia que surge a principios de los años 80. La observación, como la concibe el autor, no tiene el papel tradicional que usualmente las diferentes corrientes de la filosofía de la ciencia le atribuyen. Para él, es una actividad muy diversa en sus relaciones con la teoría, presente de diferentes modos y niveles en las teorías científicas, pero autónoma de la misma. Concebida como una habilidad del experimentador que observa objetos o sucesos a través de instrumentos y aparatos utilizados durante la práctica experimental, posee poco valor epistémico en relación con la teoría. Como actividad es autónoma, distinguible de la teoría y de la experimentación, es menos compleja que está pero muy importante para la recolección de los datos que identifican los fenómenos. La observación no hace parte de la base empírica del conocimiento, pues su valor epistémico es mínimo en relación con las teorías, éste papel le corresponde a los fenómenos que en su mayoría son inobservables, en consecuencia, la observación no es una instancia directamente constitutiva de una teoría científica.
Palabras clave: Observación; datos; fenómenos; experimentación.
Contenidos: Teoría y observación en la filosofía de la ciencia La filosofía de la ciencia y la filosofía experimental El programa de hacking
Problemas que aborda el texto: NO APLICA
Metodología: NO APLICA
Argumentos del autor: La observación, como la concibe el autor, no tiene el papel tradicional que usualmente las diferentes corrientes de la filosofía de la ciencia le atribuyen. Para él, es una actividad muy diversa en sus relaciones con la teoría – presente de diferentes modos y niveles en las teorías científicas– pero autónomas de la misma. Concebida como una habilidad del experimentador que observa objetos o sucesos a través de instrumentos y aparatos utilizados durante la práctica experimental, posee poco valor epistémico en relación con la teoría. No hay una sola relación de la observación con la teoría, sino una diversidad de relaciones. Es una cualidad que requiere trabajo, disciplina y entrenamiento; dentro del contexto de la experimentación permite identificar señales de un nuevo fenómeno dentro de un conjunto de datos durante las mediciones en la práctica experimental. La observación para Hacking, es tanto una habilidad del experimentador como una actividad de la práctica experimental; como actividad es autónoma, distinguible de la teoría y de la experimentación; es menos compleja que está pero muy importante para la recolección de los datos que identifican los fenómenos. La observación no hace parte de la base empírica del conocimiento, pues su valor epistémico es mínimo en relación con las teorías, éste papel le corresponde a los fenómenos que en su mayoría son inobservables, en consecuencia, la observación no es una instancia directamente constitutiva de una teoría científica. La actividad de observación se manifiesta en hechos empíricos que son expresados como enunciados singulares, es decir, hechos particulares o concretos que son específicos espacio-temporalmente. El experimentador observa hechos o fenómenos de manera directa en la actividad científica y esta observación directa no sobrepasa la experiencia sensorial. La tesis de Carnap (1969, p.194), en relación con el carácter metodológico de los términos teóricos, considera que una ley teórica se distingue de una ley empírica por el hecho de que contiene términos de un tipo diferente, términos que no se refieren a observables, aun cuando se adopte el significado amplio que da el físico a lo que puede ser observado. La dicotomía planteada por Carnap es negada por Hacking quien la considera una distinción muy radical; no obstante, asumirá que hay una distinción

teoría- observación, en el sentido que ambas son actividades que integran el conocimiento científico. Maxwell critica fuertemente la pretensión de Carnap de que las entidades a las que se refieren las teorías científicas se deban considerar ficciones convenientes.

En síntesis, Maxwell (1989) sostiene una postura optimista, afirma que la línea entre teoría y observación no es definida ni objetiva, por tanto, dudar de la continuidad de la observación para salvar las teorías antirrealistas, es insostenible. La inobservabilidad, en principio, es falsa, porque el desarrollo de la ciencia sostiene que tarde o temprano será posible la observación de estas entidades. Y la observación como instancia definitoria debe ser reemplazada para confirmar enunciados que se refieren a entidades que son inobservables en cierto momento. Para esto se deben tomar enunciados rápidamente decidibles

Kuhn (1982) critica de Carnap que la experiencia sea fija y neutra, y su concepción de las teorías como interpretación de datos dados. Datos sin elaboración o producto de la experiencia directa no proceden en la investigación científica. En el laboratorio no hay datos brutos de la experiencia, no hay términos observacionales puros. Para Kuhn no hay distinción entre teoría y observación, pues toda experiencia está determinada por el paradigma, es decir, por los marcos conceptuales y teóricos de la comunidad científica. Kuhn comparte con Hanson, la tesis de la carga teórica de la observación y considera que la experiencia tiene un contenido dado por el paradigma, por lo tanto, no es neutral.

El cambio de paradigma cambia la percepción, la experiencia, la teoría y, por tanto, la observación, los datos y los fenómenos; implica un cambio de significado en los términos que contiene las teorías y no una mera interpretación

El verbo observar no se debe confundir con observar que. Observar implica el simple acto de dirigir la mirada a un ente (cosa, acontecimiento o proceso), el observar que requiere de un conocimiento conceptual previo, requiere del uso de un lenguaje. En este mismo sentido, van Fraassen afirma que las teorías (los modelos) nos proporcionan una imagen del mundo, pero no por esto es lícito pensar y concluir que la imagen corresponde siempre con el mundo. Nos dejamos guiar por imágenes del mundo que llegan a condicionarnos, pero eso no quiere decir que el mundo sea tal cual lo dice la imagen. No hay una relación causal entre el lenguaje y el mundo.

El papel de la observación, dentro de la práctica experimental, es recoger los datos que dan cuenta de los fenómenos; el papel de la observación como habilidad, está dado en el contexto de la práctica experimental, para Hacking, la observación es la habilidad que tiene el experimentador de identificar un dato interesante durante la medición de un fenómeno. Como habilidad, la observación se presenta en la articulación entre el sujeto y la práctica experimental, especialmente en la manipulación de los equipos y aparatos, su lectura, su ajuste y funcionamiento, marcando la diferencia en el momento en que los datos indiquen algo interesante, una rareza, un desajuste, una señal de un nuevo fenómeno. En este sentido, la observación es determinante para la identificación de los fenómenos en la práctica experimental.

La experimentación es una actividad que si bien, en algunos casos, puede confundirse con la observación, es muchísimo más compleja. Involucra los equipos, las mediciones, la calibración de aparatos, la creación de nuevos aparatos y diseñar métodos y ajustarlos para crear y manipular fenómenos. La experimentación domina la actividad científica, mientras que la actividad de la observación es de menor duración y sólo un aspecto de la actividad experimental. Lo más importante de la experimentación es dar cuenta de un fenómeno y, por lo general, un informe observacional es un reporte parcial del proceso de creación del fenómeno. Los datos que dan cuenta de un fenómeno no se obtienen de manera instantánea, sino a lo largo del proceso de la experimentación

A la hora de la interpretación de los datos el conocimiento sobre el aparato y su funcionamiento son aspectos importantes. Esta relación entre los aparatos y la observación de datos, cambia sustancialmente la idea de la observación como fuente primaria de los datos; el hecho de que la ciencia observa a través de instrumentos y aparatos, hace más compleja la relación observación-experimentación, pues la identificación, la estabilización y la creación de un fenómeno se dan a través de esta relación.

La observación no es una actividad que incorpore un criterio epistémico a una teoría científica; tampoco lo incorpora por inferir un fenómeno. Pero son los fenómenos siguiendo a Suárez (2003), los que constituyen la base empírica de la ciencia. En los fenómenos confluyen criterios tanto epistémicos como ontológicos, mas no en la observación.

Observaciones dignas de atención. Ocurren al comienzo de un proceso experimental. Hay observaciones cuya función es estimular la creación de teorías.

De los casos señalados entre observación y teoría, podemos decir varias cosas. En primer lugar, la observación y la teoría son actividades distinguibles la una de la otra. En segundo lugar, los fenómenos observados en la experimentación no son una proporción del crecimiento de las teorías científicas o viceversa, o la teoría no se infiere de lo observado, sino que le da un marco explicativo en la mayoría de los casos posterior a su obtención. En este sentido también se entiende la autonomía de la observación en relación con la teoría. Finalmente, no hay una sola distinción entre teoría y observación, como asegura la filosofía de la ciencia tradicional, hay diversidad de relaciones entre teoría y observación, las que incluso relacionan de forma compleja, las tres actividades de la empresa científica que propone Hacking: las teorías, la experimentación y la observación.

Conclusiones del texto: Frente a la observación, en la filosofía de Hacking, es posible señalar:

- La observación no es una instancia directamente constitutiva de una teoría científica. La detección de un fenómeno o de una propiedad o característica del mismo, puede requerir muchos datos, recogidos mediante procedimientos experimentales e instrumentos diferentes, y no tiene porqué implicar una relación directa entre observación y teoría. La formulación de teorías no es el único propósito de la experimentación, la corroboración de una teoría es sólo un tipo de actividad en la diversidad de la experimentación, lo cual no quiere decir que la observación y la experimentación no adquieran poder explicativo a través de la teoría.

- El positivismo establece una distinción bien definida entre teoría y observación. La distinción entre teoría y observación implica la existencia de las entidades teóricas. Desde su realismo de entidades, Hacking no considera ningún criterio para caracterizar una observación directa, pues son los fenómenos los que traen a existencia a las entidades teóricas. Uno de los aspectos que marca la diferencia entre el programa de Hacking y el positivismo lógico es la conceptualización de lo que es un fenómeno. Hacking niega la distinción teoría y observación desde un punto de vista radical, es decir, cómo la concibe el positivismo, en mayúscula y en singular: la observación como la base empírica de las teorías. Para Hacking, la distinción es en minúscula y en plural, es decir, para el conocimiento es distinguible la relación entre teoría y observación, pero ésta es diversa y de varios tipos. La observación a la vez es una actividad con autonomía de la teoría en tanto puede darse la una sin la otra.

- Hacking considera que Maxwell ofrece una respuesta conservadora a la distinción teoría y observación, postura que va a compartir pero que paradójicamente no tienen mucho peso en el contexto de su modelo de conocimiento, por cuanto difiere con Maxwell en el criterio ontológico que éste le otorga a la visibilidad. La extensión de los sentidos que proporciona un microscopio se concreta, finalmente, en la manipulación; así por ejemplo, una célula de un cultivo puesta a través de una rejilla de observación, consigue visibilidad no sólo gracias a las propiedades del microscopio, sino por la inoculación de un medio de contraste: lo más importante en la ciencia actual es que la tecnología permite precisiones que son importantes para la estabilización del fenómeno.

- Frente a la tesis de la carga teórica de Thomas Kuhn, Hacking emprende una crítica de fondo, no sólo porque la teoría como la experimentación son dos aspectos autónomos, sino porque no considera que la distinción entre teoría y observación deba ser disuelta de manera tan radical. Hacking adopta la distinción entre teoría y observación, pero de la mano de la experimentación. La observación no está relacionada con la autoridad o con factores externos; Hacking no acepta que una entidad científica, un fenómeno, cambie al ocurrir cambio en los paradigmas, al contrario, considera que los fenómenos son más estables que las teorías.

- Frente al debate realismo-empirismo, Hacking extiende al empirismo de van Fraassen sus críticas al positivismo en el sentido de que son pro observación y anti causa; su caracterización de la observación como una habilidad y la creación de los fenómenos en el contexto de la práctica experimental van en dirección contraria al argumento de van Fraassen, para quien los fenómenos observables nos liberan de la metafísica o proporcionan un criterio epistémico adecuado sobre ellos

- El eje del realismo de entidades es la manipulación de los efectos o fenómenos y es importante para la observación en la medida en que esta contribuye a identificar el fenómeno. El realismo de Hacking se relaciona con la condición de existencia de los productos de la experimentación, no de la teoría. Es posible ser antirealista acerca de las teorías científicas y, al mismo tiempo, realista acerca de las entidades manipuladas por los científicos en su práctica experimental.

Bibliografía citada por el autor: Achinstein, H. (1962/1989). Términos observacionales. En L. Olivé & A. Pérez [Comp.], Filosofía de la ciencia: teoría y observación [2a ed.] (pp.330-354). México D.F., México: Siglo XXI
Carnap, R. (1934). Logische Syntax der Sprache [Sintaxis lógica del lenguaje]. Viena, Austria: Springer
Carnap, R. (1969) Fundamentación lógica de la física. Buenos Aires,

Argentina: Suramericana Hacking, I. (1983/1996). Representar e intervenir, México D.F. México, Paidós / UNAM Khun, T. (1989). Las revoluciones como cambios de la concepción del mundo. En L. Olivé & A. Pérez [Comp.], Filosofía de la ciencia: teoría y observación [2a ed.] (pp.253-278). México D.F., México: Siglo XXI Kuhn, T. (1962). La estructura de las revoluciones científicas. Chicago, IL: Universidad de Chicago Kuhn, T. (1982): La tensión esencial. México D.F., México: Fondo de Cultura Económica Naxwell, G. (1962 / 1989). El estatus ontológico de las entidades teóricas. En L. Olivé & A. Pérez [Comp.], Filosofía de la ciencia: teoría y observación [2a ed.] (pp.116-144). México D.F., México: Siglo XXI Pérez, A.R. (1999). Kuhn y el cambio científico, México D.F., México: Fondo de Cultura Económica Putnam, H. (1989). Lo que las teorías no son. En L. Olivé & A. Pérez [Comp.], Filosofía de la ciencia: teoría y observación [2a ed.] (pp.312-329). México D.F., México: Siglo XXI Suárez, M. (2003). Hacking-Kuhn. Revista de Filosofía, 28(2), 261-284 van-Fraassen, B.C. (1980). The scientific image [La imagen científica]. Oxford, UK: Oxford University Press Reichenbach, H. (1938). Experience and Prediction (1938). Chicago, IL: University of Chicago Press

RAE n° 18

Tipo de documento: Artículo
Acceso al documento: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3979972.pdf
Título del documento: La observación, un método para el estudio de la realidad
Autor: Guillermo Campos y Covarrubias Nallely Emma Lule Martínez
Publicación: Revista Xihmai VII (13), pp 45-60, Enero-junio de 2012
Resumen del documento: El propósito de este trabajo es encaminar a los estudiantes hacia la utilización y comprensión de una de las técnicas de investigación más utilizadas, pero a su vez una de las más complejas; la observación. La observación por sí misma representa una de las formas más sistematizadas y lógicas para el registro visual y verificable de lo que se pretende conocer, consiste en utilizar los sentidos ya sea para describir, analizar, o explicar desde una perspectiva científica, válida y confiable algún hecho, objeto o fenómeno desde una forma participante, no participante, estructurada o no estructurada; de esta forma se plantea la necesidad de que el observador cuente con habilidades y destrezas que le permitan desarrollar este proceso con calidad.
Palabras clave: Técnica, investigación social, validez, objetividad, sistemática.
Contenidos: La observación y ciencia La observación como base de la investigación La observación como técnica ¿para qué? Clasificación de la observación Las categorías de análisis en la observación
Problemas que aborda el texto: NO APLICA
Metodología: NO APLICA
Argumentos del autor: La observación no es una actividad sólo practicada por el hombre de ciencia, sino que ésta, es una acción cotidiana de los sujetos que al no ser rígida toma diversos matices de acuerdo al interés de los hombres y a la forma en cómo se utiliza. Para fines de este documento definiremos a la observación como una técnica que mediante la aplicación de ciertos recursos permite la organización, coherencia y economía de los esfuerzos realizados durante el desarrollo de una investigación; de esta forma, esta técnica tendrá una organización y una coherencia dependiente al método utilizado. En otras palabras, la observación es la forma más sistematizada y lógica para el registro visual y verificable de lo que se pretende conocer; es decir, es captar de la manera más objetiva posible, lo que ocurre en el mundo real, ya sea para describirlo, analizarlo o explicarlo desde una perspectiva científica; a diferencia de lo que ocurre en el mundo empírico, en el cual el hombre en común utiliza el dato o la información observada de manera práctica para resolver problemas o satisfacer sus necesidades. En términos filosóficos podemos señalar que la observación es un proceso por el cual se filtra la información sensorial a través del proceso que sigue el pensamiento (idea, juicio, razón) del cual se vale el hombre para construir su mundo. Cuando se habla de procesos en la observación, es necesario entender que se trata de secuencias lógicas e intencionadas que tienen determinada temporalidad en un

escenario específico. Un proceso puede durar días, semanas o quizá meses, ya que depende del alcance, experiencia y propósitos del investigador ante el fenómeno, objeto o hecho en estudio. De esta manera el hecho en estudio debe ser considerado como un acontecimiento de la realidad observada, el cual contempla elementos abstractos (teoría) y elementos prácticos (empíricos) para el observador. Por lo tanto, un hecho no es sólo un producto de cualquier cosa o situación observada, sino es parte de una realidad y representa un objeto y/o una circunstancia conocida o factible de conocer.
Conclusiones del texto: A lo largo de nuestra experiencia dentro del campo de la investigación y la docencia hemos identificado la preocupación que representa para los estudiantes enfrentarse a los retos y desafíos de la investigación y más allá definir las técnicas que les permitan finalizar los procesos necesarios o complementarios de su formación. De esta manera se concluye que la utilización de la técnica de observación es una posibilidad que no se debe dejar de lado, considerando a la guía de observación como un aliado que da cuenta de la ruta, los momentos y los espacios en que se puede observar a la realidad; ya sea para: 1. Tener un primer acercamiento de lo desconocido para que conlleve a diagnósticos, o 2. Como una visualización a lo poco conocido a través de estudios exploratorios. 3. Indagar una realidad manifiesta que conlleve a una explicación o bien. 4. Para interpretar lo que acontece en un contexto para su análisis, descripción, crítica o comprensión.
Bibliografía citada por el autor: - ANDER-EGG, E. (2003). Métodos y Técnicas de Investigación Social. Buenos Aires: Lumen Hvmanitas. - ANDER-EGG, E. (1971). Introducción a las Técnicas de Investigación Social. Buenos Aires: Lumen Hvmanitas. - BUNGE, M. (2007). La investigación científica. México, Siglo XXI. - HERNÁNDEZ, S. FERNÁNDEZ C. y BAPTISTA L. (2006). Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill. - PADUA, J. et. al. (1987) Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales. México: COLMEX/FCE. - RODRÍGUEZ, G, GÓMEZ, J, FLORES G. y GARCÉS E. (1999). Metodología de Investigación Cualitativa. España: Algibe. - SORIANO, R. (2006). Guía para realizar investigaciones sociales. México: UNAM. - TAMAYO, M. (2004). El proceso de la investigación científica. México: Limusa

RAE n° 19

Tipo de documento: Artículo
Acceso al documento: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105312257001
Título del documento: La observación, una palabra para desbaratar y re-significar. Hacia una epistemología de la observación
Autor: Rafael Avila
Publicación: Revista Científica Guillermo de Ockham, vol. 6, núm. 1, enero-junio, 2008, pp. 15-26
Resumen del documento: Este texto pretende abrir, con un doble propósito, una ventana para la observación: primero, el de contribuir a cuestionar una concepción y una práctica ingenuas de la observación y, segundo, identificar y someter a examen los supuestos y premisas que la mantienen anclada a la tradición empirista, hoy seriamente cuestionada por las epistemologías constructivistas. En este sentido, se ubica el origen de las prácticas de observación en el ámbito de la vida cotidiana y se pone en evidencia el carácter problemático de trasladarlas al ámbito de las ciencias naturales, primero, y luego al de las ciencias socioculturales. Finalmente, considera la necesidad de reeducar nuestra mirada, no sólo para aprender a observar situaciones educativas sino también para aprender a mirarnos de otro modo.
Palabras clave: Observación, mirada, prácticas de observación, epistemología de la observación.
Contenidos: Los antecedentes El propósito ¿Por qué las prácticas de observación? La observación en el universo lingüístico Origen de la observación

El privilegio del sentido de la vista La distinción entre ver y mirar El que observa es un sujeto
Problemas que aborda el texto: NO APLICA
Metodología: NO APLICA
Argumentos del autor: la observación es una práctica transversal a todos los campos del saber (experimentales y socioculturales).² En todos ellos la apertura del proceso investigativo comienza con la observación; como fase previa a la experimentación en las ciencias naturales y como fase previa a la interpretación en las ciencias socioculturales. Aunque no es condición suficiente para hacer ciencia, es condición absolutamente necesaria. Cada campo del saber diseña su propia modalidad de observación, con rutas diferentes que muestran sus peculiaridades y sus tradiciones específicas, que le dan un color y una tonalidad características a sus procedimientos, sus técnicas, sus rituales, sus hábitos y sus categorías lingüísticas Es una verdad incuestionable que la observación tiene su origen en el mundo de la vida cotidiana. Sin haber recibido entrenamiento específico en algún campo profesional o en algún campo del saber nosotros, cada uno a su manera, hacemos observaciones en diferentes dominios del mundo de la vida y con base en ellas construimos conocimiento y experiencia. Las ciencias experimentales fueron las primeras en trasladarla a su ámbito de investigación, imponiéndole una cierta disciplina. En realidad lo que estas ciencias han hecho es tomar en serio la observación como una base confiable para la formulación de leyes generales, suponiendo un acceso directo a algunas propiedades del mundo. En consecuencia, la opinión de que nuestra experiencia visual está determinada únicamente por las imágenes formadas en nuestras retinas, “llevan demasiado lejos la analogía de la cámara fotográfica”, como dice Alan (Chalmers, 1984). El que ve no es el ojo sino el sujeto, culturalmente situado, culturalmente socializado, con más o menos experiencia o conocimiento. Es preciso aprender a mirar por el microscopio, es preciso aprender a leer una radiografía. Hay que aprender para llegar a ser un observador competente en ciencia, hay que aprender para llegar a ser un buen observador en la vida cotidiana y hay que aprender para distinguir entre diferentes tipos de mirada. En suma: el sujeto aprende a hacer diferentes usos de sus globos oculares, y puede aprender siempre nuevas formas de mirar. Unas le son estimuladas por la cultura de sus figuras parentales, otras le son vedadas. Pero todas son resultado de aprendizajes realizados en los procesos de interacción con otros sujetos a veces situados en el mismo contexto cultural y, a veces, situados en contextos culturales diferentes. Este conjunto de experiencias es el que permite fundamentar la distinción entre ver y mirar. “El ver es natural, inmediato, indeterminado, sin intención; el mirar, en cambio, es cultural, mediato, determinado, intencional. Con el ver se nace, el mirar hay que aprenderlo. El ver depende del ángulo de visión de nuestros ojos, el mirar está en directa relación con nuestra forma de socialización” (Vásquez 2002:78) Pero, a diferencia de las posiciones estructuralistas que terminaron disolviendo al sujeto, hoy insistimos en que el sujeto puede reaccionar sobre sus condiciones para continuar inventando nuevos mundos. Por esta razón, tenemos que insistir en que el observador está presente, está implicado, modifica lo que observa por el solo hecho de observarlo y, aunque parezca una verdad de perogrullo, hay que explicitar que no hay conocimiento sin sujeto, que no hay observación sin observador, que no hay mirada sin sujeto mirador. Más aún, los sujetos que observan lo hacen desde un punto de vista particular; desde el género al que pertenece su cuerpo, desde su ubicación en un campo de fuerzas, o desde su ubicación en un campo teórico. A este lugar físico o simbólico desde donde el sujeto mira la realidad lo llamamos perspectiva Puesto que toda observación está marcada por las diferentes perspectivas de los observadores, y desde allí solo es posible tener visiones fragmentadas de la realidad, los sujetos no tienen verdades sino versiones construidas desde un particular punto de vista o perspectiva. Para recorrer diferentes territorios debemos construir diferentes tipos de mapas. Y para que los mapas representen cada vez mejor el territorio, es preciso reunir muchas versiones “encajándolas” como a las piezas de un rompecabezas o s contrastándolas para que se corrijan entre sí y nos faciliten una mejor aproximación a los hechos. Aunque parezca paradójico, “la objetividad nace de la confrontación de las subjetividades” (Postic y De Ketele, 1992).
Conclusiones del texto: Decía, al comienzo, que había optado por “abrir una ventana para observar la observación”, que me animaba el propósito de desmontar ilusiones y verificar sospechas. Que no

estaba dispuesto a cohonestar la reducción de la práctica investigativa a un saber puramente instrumental, mecánicamente orientado por la rigidez de un monismo metodológico. Y, sobre todo, que me interesaba reivindicar dos aspectos: a) la inclusión del sujeto en el proceso de construcción del conocimiento (versus exclusión del sujeto como garantía de objetividad en el paradigma positivista), y b) la especificidad de la investigación en ciencias humanas en contraste con la investigación en las ciencias naturales (versus monismo teórico y metodológico). La comprensión de los sujetos, de la subjetividad y de la intersubjetividad constitutiva del tejido societal, nos impone una doble tarea: a) construir otra manera de mirar, más adecuada a la especificidad de las ciencias humanas, y b) imaginar otra manera de validar el conocimiento, ya no por la supuesta correspondencia entre los datos y los hechos, sino más bien por la confrontación entre las subjetividades (Postic y De Ketele, 1992). El sujeto no dispone de verdades sino de versiones construidas desde un particular punto de vista (perspectiva).

Explorando el laberinto de la observación he identificado dos fuentes para problematizar la concepción y la práctica de la observación:

– La primera, relacionada con la matriz epistémica, es decir: con las imágenes del mundo y, más específicamente, con las imágenes o representaciones del conocimiento que circulan en nuestro medio cultural y en el medio académico. Se hace necesario pasar de una epistemología sin sujeto a una epistemología con sujeto, que toma en serio su papel, frente a una concepción especular del conocimiento. Se hace necesario pasar de una epistemología objetivista a una epistemología que valora el punto de vista del sujeto y que, en consecuencia, valora la distinción entre verdad y versiones. Se hace necesario pasar de una epistemología que enfatiza la construcción del objeto a una epistemología que valora la construcción de la mirada, es decir: el aprendizaje de la mirada.

– La segunda, relacionada con los procesos de formación de los investigadores. La formación de un investigador de sujetos no puede calcar la formación de investigadores de objetos. Su mirada debe ser educada (o reeducada) de una manera peculiar para aprender a ver las especificidades de su campo de estudio. Este aprendizaje no puede ocurrir en cualquier ambiente. El ambiente “natural” para cultivar el modo de vida propio de los investigadores, es el escenario de los Centros de Investigación y, más específicamente, los grupos de investigación con proyectos en curso.

Es allí, en ese muy específico “locus cultural”, donde el “semillero de investigadores” puede iniciar su socialización en las convenciones propias de la labor investigativa y en su lenguaje específico (tecnolecto), de modo que pueda participar activamente en sus prácticas de interlocución y de experimentación, como también en la gramática de su producción escritural (diseños, informes parciales, informes finales, resúmenes ejecutivos, etc.).

No son suficientes, en consecuencia, las herramientas teóricas o metodológicas, para formar un sujeto investigador de sujetos. Hay que trabajar, en primer lugar, su dimensión subjetiva, intervenir activamente su imaginario cultural, proceder a una especie de “profilaxis” para sacar a flote las imágenes que tiene de sí mismo y de los otros; y someterlas a examen. Todo un trabajo pedagógico, para disponerlo a reconocer la condición de sujetos en sus investigados. En suma: todo un trabajo actitudinal, para complementar el componente aptitudinal.

El desafío es enorme y, en cualquier caso, tiene que ver más con el imaginario social sobre el conocimiento, y con los ambientes de formación, que con la mecánica procedimental o con la utilización de artefactos. Para trabajar en esa dirección son más necesarias las prolongaciones que las conclusiones. Dejo, entonces, abierta la ventana, para que el esfuerzo conjunto de maestros y estudiantes continúe imaginando las prolongaciones.

Bibliografía citada por el autor: ARNOLD CATHALIFAUD, Marcelo. (1997). Introducción a las epistemologías sistémico-constructivistas. En: Cinta de Moebio No. 2, Diciembre. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile.

AVILA, Rafael. 2001. La cultura, modos de comprensión e investigación. Bogotá: Editorial Antropos.

_____. (2002). Las relaciones entre la educación y la cultura en Pierre Bourdieu. En: Revista Colombiana de Sociología, Universidad Nacional de Colombia, Vol. VII, No. 1, Bogotá.

BORREL, Joan. (1975). Nacimiento de dos hermanos gemelos, el sociólogo y el maestro de escuela. En: Educación y sociología de Emile Durkheim. Barcelona: Ediciones Península.

CASTRO GÓMEZ, Santiago. (2000). Teoría tradicional y teoría crítica de la cultura. En: La reestructuración de las ciencias sociales en América Latina. Bogotá: Instituto Pensar, Universidad Javeriana.

CHALMERS, Alan. (1984). ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Madrid: Siglo XXI Editores.

GIDDENS, Anthony. (1997). Las nuevas reglas del método sociológico. Buenos Aires: Amorrortu Editores.

OSORIO, Francisco. (1998). ¿Qué es epistemología? Facultad de Ciencias sociales, Universidad de Chile, Conferencia del 7 de abril en el magíster en Antropología y Desarrollo.

POSTIC, M. y DE KETELE, J.M. (1992). Observar situaciones educativas. Madrid: Narcea Editorial.

THINES, Georges y AGNÈS, Lempereur. □1975). Dictionnaire general des sciences humaines. Paris: Editions Universitaires.

VÁSQUEZ, Fernando. (2002). La cultura como texto, lectura, semiótica y educación. Bogotá: Universidad Javeriana.