

OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS QUE AFECTAN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE CONCEPTOS DEL ÁREA DE CIENCIAS EN NIÑOS DE EDAD ESCOLAR

Arabela Mora Zamora

RESUMEN

Los niños y los jóvenes presentan limitaciones en el proceso de formación de los conceptos científicos. Esto se puede explicar a la luz de las propuestas de Gastón Bachelard en relación con los obstáculos epistemológicos que se presentan en el proceso de aprendizaje de las ciencias a nivel de estudiantes de enseñanza primaria.

De acuerdo con Bachelard se dan cinco obstáculos principales:

1. Los conocimientos previos
2. El obstáculo verbal
3. El peligro de la explicación por la utilidad
4. El conocimiento general
5. El obstáculo animista

Es necesario que el o la docente los conozcan para que establezcan estrategias didácticas que permitan superarlos y así facilitar a los niños y niñas el proceso de aprendizaje en el área de ciencias y el logro de los propósitos fundamentales de esta asignatura.

INTRODUCCIÓN

En esta ponencia se analizarán los obstáculos epistemológicos que presentan los niños y las niñas durante el proceso de construcción de conceptos científicos, a la luz de los fundamentos teóricos que propone Gastón Bachelard en su libro: "La formación del espíritu científico", además se tomará en consideración el aporte de otros autores en relación con este tema.

Cada uno de los obstáculos se ejemplificará con las definiciones de los conceptos dadas por una muestra de cien niños y niñas pertenecientes a cinco Escuelas del cantón de San Ramón, quienes participaron en un proyecto de investigación de la Universidad de Costa Rica, Sede de Occidente, denominado "Estudio de la precisión y disponibilidad del léxico del área de ciencias en niños y niñas de 7 a 12 años de edad".

También se harán recomendaciones didácticas que podrían ayudar al o a la docente a abordar estos obstáculos, para que así puedan facilitar a sus alumnos y alumnas el proceso de franquearlos por sí mismos.

Obstáculos epistemológicos

Las limitaciones que presentan los niños y las niñas en el proceso de construcción de los conceptos científicos se pueden explicar con base en las propuestas de Gastón Bachelard en relación con los obstáculos epistemológicos que la Historia de las Ciencias ha debido superar a lo largo de muchos siglos y que todavía hoy permanecen vigentes a nivel del proceso de

enseñanza de las ciencias en los niños y niñas de edad escolar y en adolescentes. Al respecto, Bachelard opina " La noción del obstáculo epistemológico puede ser estudiada en el desarrollo histórico del pensamiento científico y en la práctica de la educación" (Bachelard. 1976:19). Entiéndase por obstáculos epistemológicos las limitaciones o impedimentos que afectan la capacidad de los individuos para construir el conocimiento real o empírico. El individuo entonces se confunde por el efecto que ejercen sobre él algunos factores, lo que hace que los conocimientos científicos no se adquieran de una manera correcta, lo que obviamente afecta su aprendizaje. Ésto lo confirma Bachelard al expresar " Frecuentemente me ha chocado el hecho de que los profesores de ciencias aún más que los otros si cabe, no comprendan que no se comprenda" (Bachelard, 1976: 20)

De acuerdo con Bachelard, se dan cinco obstáculos principales a saber

1. La experiencia básica o conocimientos previos.
2. El obstáculo verbal.
3. El peligro de la explicación por la utilidad.
4. El conocimiento general.
5. El obstáculo animista.

La experiencia básica o conocimientos previos

En la construcción de conceptos científicos el primer obstáculo es la experiencia básica o los conocimientos previos, es decir que los individuos antes de iniciar cualquier estudio, tienen ya un conjunto de ideas muy propias acerca del cómo y el por qué de las cosas son como son. Estas ideas previas pueden ejercer una potente influencia que puede limitar el proceso de aprendizaje. Para Bachelard (1976: 27): " En la formación del espíritu científico el primer obstáculo es la experiencia básica". Esto carga de subjetividad las observaciones y se pueden tener concepciones erróneas, ya que las cosas se ven tal como nosotros queremos verlas y no como realmente son.

En relación con este aspecto, al analizar la situación de los y las estudiantes en la escuela, se observa que al tratar de comprender un concepto y explicarlo, elaboran construcciones personales con base en lo que han observado a su alrededor y en su interacción cotidiana con las personas que les rodean y con los medios de comunicación, como la televisión. Se forman así conocimientos que aunque no son correctas desde el punto de vista científico, le sirven al estudiante para comprender los conceptos estudiados. Estos conocimientos se evidencian a través del lenguaje cuando se le pide al alumno que exprese una definición sobre un determinado concepto. Ejemplo: Al preguntarle: ¿Qué es un cambio de

estado? Responde: " Es cuando el hielo se derrite y se convierte en agua" Aquí el niño traslada su experiencia de lo que observó en un trozo de hielo, pero no hace explícito el concepto. Sólo describe lo que interiorizó al hacer sus observaciones Este conocimiento se toma frágil, porque el niño no generaliza, sino que particulariza el concepto a un solo hecho.

Son muchos los ejemplos en donde se nota la influencia de la experiencia previa que hace que las conceptualizaciones se den de manera errónea. Estos Conceptos previos, según Ausubel (1986:61) y Pozo (1989:28), son muy estables y resistentes al cambio, ya que por lo general son compartidos por muchas personas de diferentes edades, contextos culturales, formación y países. Además, muestran una serie de características relacionas con el origen que tengan, de acuerdo con esto, Pozo y otros (1989:34), los clasifican en tres grupos: concepciones espontáneas, concepciones inducidas y concepciones analógicas. A continuación se analizarán ejemplos de cada una de ellas.

Concepciones espontáneas

Se forman por las percepciones sensoriales que tienen los niños acerca del mundo que les rodea y de hechos de la vida cotidiana Algunos ejemplos del trabajo realizado con escolares de siete años de edad, son los siguientes:

Al preguntar ¿Qué es el aire? Un niño de siete años responde: aire es el viento que sopla. Es frío y mueve las hojas de los árboles. Otros ejemplos son los siguientes:

- Calor: Es algo caliente que produce el sol y que nos quema.
- Estado líquido: Es todo lo que se puede tomar y cuando se pone en un trasto se mueve y se puede regar.

En estos casos es evidente la influencia de las percepciones sensoriales, las descripciones las realizan los niños con base en sensaciones y dejan de lado la definición científica y el lenguaje empleado por el maestro en la escuela.

Concepciones inducidas

Son creencias inducidas debido a procesos de socialización. Estas concepciones se originan en el entorno familiar, social y por la influencia de los medios de comunicación. Al preguntar a un niño de nueve años: ¿Qué es un animal salvaje o silvestre? Responde: Son los leones y los tigres que viven en África y que atacan para comerse a la gente y a otros animales.

Este tipo de concepción se deriva es algunos cuentos, películas y de las historias o fábulas que hacen referencia a los animales silvestres o salvajes. No se piensa que: "Un animal silvestre es el que vive en el bosque, que es capaz de obtener por su cuenta el alimento y de buscar refugio". Animales como la guatusa, el pizote o el tepescuintle, que son silvestres, no

son concebidos como tales, porque como no son carnívoros, no atacan para tomar una presa que les sirva de alimento. A un niño de ocho años se le pregunta: ¿Qué es trabajo? Su respuesta fue: "Trabajo: es lo que hacen las personas para ganarse la vida" No hacen referencia al concepto físico de trabajo: "Fuerza que se necesita para mover un objeto a una distancia determinada". Es obvia la influencia de la concepción social de trabajo. De lo cotidiano, de lo que las personas comprenden como trabajo en su medio familiar. Utilizan el homónimo que hace referencia a lo más cercano, a lo que viven diariamente.

A una niña de nueve años se le pregunta: ¿Qué son seres animados? A lo que responde: Seres animados: Son las personas que están contentas y felices, como cuando estamos en una fiesta.

En este caso, la niña utiliza el homónimo animado: alegre y divertido, que se utiliza con frecuencia en nuestro medio familiar o social y no hace referencia al homónimo que significa seres con vida, que sería el concepto científico correcto, en este caso.

En términos generales, se puede observar como los niños emplean un significado diferente de las palabras al que utiliza el maestro. Es evidente la influencia de los conocimientos previos, de las concepciones inducidas.

Así, Osborne y Freyberg consideran que:

Quando un profesor habla a la clase, hace un esquema en la pizarra, explica un mural o pide a un alumno que lea en alto un texto, su pensamiento (o el del autor del texto) no queda automáticamente transferido a la mente del alumno. Cada uno de los individuos presentes en el aula forma sus propias ideas a partir de diversos estímulos, incluyendo las palabras específicas, leídas u oídas, que hay en ese entorno concreto de aprendizaje" (Osborne y Freyberg, 1998: 61).

Con estos ejemplos comprobamos que no son solamente las palabras de índole técnica y científica las que pueden inducir a dificultades de comunicación, sino también aquellos términos de uso común que presentan varias acepciones, pero que el significado cotidiano es el que prevalece, porque es el que los niños han asimilado en su entorno.

C. CONCEPCIONES ANALÓGICAS:

Se derivan de las comparaciones que se realizan con hechos de la vida cotidiana, así la comprensión del concepto se basa en la formación de analogías generadas por los propios alumnos en su entorno familiar o en la escuela. Ejemplos:

Al preguntar a un alumno de ocho años : ¿Qué es el movimiento? Responde: Es como un trompo que da vueltas. Aquí no lo define, sino que hace una comparación para definir el concepto.

Cuando se preguntó a otros niños de ocho años, sobre los siguientes conceptos, respondieron: Estado gaseoso: Es como el aire, se ve como el humo. No tiene forma ni se puede tocar. Fuerza: Es como una energía que nosotros tenemos en nuestro cuerpo, y la obtenemos cuando comemos los alimentos. Es lo que nos permite correr y jugar.

Evaporación: Es como cuando el agua que está en una cafetera se calienta y se transforma en humo y se eleva y se va para las nubes.

En todos estos casos, los alumnos no logran dar una definición científica del término sino que lo que hacen es hacer comparaciones, para poder explicarlos. Estas ideas previas que tienen estos niños, influyen en su pensamiento sobre estos temas, están muy arraigadas en ellos e influyen en su proceso de aprendizaje.

Estas ideas previas, en cualquiera de las tres concepciones citadas, deberían tratar de modificarse , pero según Hewson , citado por (Osborne y Freyberg , 1998: 85): "Cualquier cambio de punto de vista debe ser fruto de un proceso gradual."

Por ello como docentes, debemos tratar de que algunos de los niños cambien sus ideas por las de los científicos, para así poder desarrollar una perspectiva científica u obtener alguna perspectiva intermedia en donde se integre la concepción científica aceptada por los docentes con las ideas cotidianas que tienen los niños sobre algún concepto determinado. Sin embargo, para que los estudiantes logren cambiar sus ideas, deben primero estar convencidos de que las que tenían antes no son correctas y ofrecerles una alternativa que les sirva, que la comprendan y que puedan considerarla aceptable y conciliable con los criterios que ya tienen.

2- EL CONOCIMIENTO GENERAL:

Para Bachelard : "Nada ha retardado más el progreso del conocimiento científico que la falsa doctrina de lo general que ha reinado desde Aristóteles a Bacon inclusive, y que aún permanece, para tantos espíritus como una doctrina fundamental del saber" (Bachelard, 1976: 66).

Al explicar mediante el uso de generalizaciones un concepto, se cae, en la mayoría de las veces, en equivocaciones, porque los conceptos se vuelven vagos, e indefinidos, ya que se dan definiciones demasiado amplias para describir un hecho o fenómeno y se deja de lado aspectos esenciales, los detalles que son los que realmente permiten exponer con claridad y exactitud los caracteres que permiten distinguirlos y conceptuarlos correctamente. Muchas

veces se dan falsas definiciones, que lejos de construir un concepto científico, se vuelven como hipótesis erróneas, que se construyen con base en las observaciones directas realizadas mediante los sentidos. Ejemplo de ello son las siguientes definiciones dadas por niños de 8 años de edad.

Al preguntar a una niña de nueve años: ¿Qué es un huracán?, responde: es cuando hace mucho viento y llueve mucho, y ocurren inundaciones que dañan las casas. En esta definición, sólo se hace referencia a lo que la niña puede observar: el viento y la lluvia, pero no define el término haciendo referencia a que es un fenómeno atmosférico y a las causas que lo originan. Quedan por fuera muchos detalles.

Otro ejemplo: Al preguntar ¿Qué es la flora? Un niño de nueve años responde: Es el conjunto de flores y árboles que están en la naturaleza.

Aquí se excluyen las hierbas, los arbustos, las plantas sin flores como los helechos. Por lo tanto, la definición resulta incompleta e inexacta.

Otra definición en donde se establece una generalización es la siguiente: Herbívoros: Son los animales que se alimentan de hierbas. Al analizar esta concepción, vemos como se enfoca únicamente hacia las hierbas, y se dejan de lado animales herbívoros como la jirafa que se alimenta de las hojas que están en las copas de los árboles, la danta que se alimenta de raíces o aquellos animales que se alimentan de frutos y semillas. Por lo tanto comprobamos una vez más , como realmente las generalizaciones dejan de lado detalles importantes, que pueden inducir a errores de conceptualización.

Al generalizar el niño sale del paso con una explicación sencilla que la aplica a toda una definición, de una forma resumida y concreta. Se dejan detalles de lado que son los que realmente le dan sentido a la definición y sobre todo, le dan validez científica. De ahí, que de acuerdo con los resultados obtenidos en el trabajo con los niños, podemos comprobar que realmente tal como lo afirma Bachelard (1976: 66), el conocimiento general se convierte en un obstáculo epistemológico en el proceso de construcción del conocimiento científico.

3- EL CONOCIMIENTO PRAGMÁTICO Y UTILITARIO:

El utilitarismo plantea una serie de problemas a la hora de definir un término, pues existe la tendencia de reducirlo y sintetizarlo de tal manera que se pretende explicar o definir un concepto solamente mediante la idea de utilidad o beneficio.

Para Bachelard: "En todos los fenómenos se busca la utilidad humana, no sólo por la ventaja positiva que pueda procurar sino como principio de explicación" (Bachelard, 1976: 110).

En este estudio, se pudo comprobar que los niños tienden a darle unidad a los conceptos, y reducen su significado tomando en cuenta sólo un aspecto de la realidad: la relación con los beneficios que generan al medio o a las personas.

Por ejemplo, al preguntar a un niño: ¿Qué es electricidad?, contestó: "Es una energía que nos sirve para producir luz y para poner a funcionar los aparatos electrodomésticos". En este caso no se define el concepto sino que el alumno se limita únicamente a mencionar los beneficios que tiene la electricidad.

Otros ejemplos: Nube: Están en el cielo y sirven para producir lluvia. Dientes: Son blancos, están en la boca y sirven para comer. Brazo: Es lo que sirve para agarrar las cosas.

Luz: Sirve para poder ver en la oscuridad porque ilumina. Es lo que nos alumbra. Aire: Es un gas que no se ve, nos sirve para refrescarnos y para respirar.

Todos los conceptos anteriores son manejados por los niños tomando como referencia la utilidad que tienen, y es lo que usan como principio para brindar las explicaciones sobre los diferentes términos, es decir, la utilidad es la razón que sirve de base para construir las definiciones.

Para Bachelard, "la utilidad ofrece una especie de inducción muy particular que podría llamarse inducción utilitaria. Ella conduce a generalizaciones exageradas" (Bachelard, 1976: 109). Esto obviamente lleva a concepciones erradas y reduce notablemente el significado del concepto.

4. EL OBSTÁCULO ANIMISTA:

Los niños tienen la tendencia de explicar ciertos fenómenos o definir ciertos conceptos haciendo analogías con la naturaleza animada. Según Bachelard :

"Los fenómenos biológicos son los que sirven de medios de explicación de los fenómenos físicos. Esta característica de valorizar el carácter biológico en la descripción de hechos, fenómenos u objetos, representan claramente el carácter del obstáculo animista" (Bachelard, 1976: 186).

Al preguntar a un grupo de niños menores de nueve años sobre algunos conceptos científicos que se incluyen en los programas del MEP, se notó en forma evidente la influencia del animismo en el proceso de construcción de los mismos. Algunas definiciones que ejemplifican esta tendencia, son las que se citan: Movimiento: Es aquello que se mueve como los animales y la gente.

El niño en este caso no describe el concepto físico de que es un tipo de energía, sino que lo ejemplifica haciendo referencia a los seres vivos o animados. Vapor: Es un humo fantasma que traspasa las cosas, que se mueve pero que no se puede agarrar.

En este caso , tampoco definen el término, sino que utilizan una analogía imaginaria con un ser que es capaz de actuar por sí mismo, como si fuera un organismo vivo. Otros ejemplos: Tornado: Es un remolino de viento muy bravo que se lleva las cosas que encuentra en el camino. Calor: Es lo que me hace sudar.

Presión del aire: Es como algo que empuja las cosas, pero que no lo podemos ver porque es invisible.

En términos generales se notó que los niños muestran dificultad en definir lo relacionado con conceptos físicos, y es aquí en donde se nota la influencia del animismo. Muchos niños y niñas responden de acuerdo con lo que conocen en su medio más cercano y lo relacionan con características propias de los seres vivos, de ahí que las definiciones que dan acerca de los distintos conceptos están cargadas de características vitales, estados anímicos y/o sensaciones. Después de realizar este diagnóstico, se pretende que el docente logre tomar conciencia acerca de la influencia del animismo infantil en la construcción errónea del conocimiento, para que así poco a poco logre convencer a los estudiantes de que estas ideas no son las correctas y se propicie la transformación gradual de las mismas, para que así los niños puedan construir el concepto correcto. No importa que lo haga con sus propias palabras, lo que es válido es que demuestre que la idea que el niño concibe y expresa con sus propias palabras se acerque a lo correcto.

5. El obstáculo verbal

Otro de los obstáculos epistemológicos del léxico considerado por Bachelard es el obstáculo verbal, el cual se presenta cuando mediante una sola palabra o una sola imagen se quiere explicar un concepto. Así es como hábitos puramente verbales, se convierten en obstáculos del pensamiento científico. En el caso de la investigación sobre el léxico científico de escolares ramonenses se le preguntaba al niño: ¿Qué es la flor? y contestaba un "adorno", o sea, que con una sola palabra que hace referencia a la utilidad del vocablo definía una parte de la planta que posee los órganos de la reproducción, y es que con esta palabra, el niño está dando la imagen generalizada que se tiene de una flor. Lo mismo sucedió cuando se preguntaba: ¿Qué es el fruto? y la respuesta era: "comida", "alimento", y aunque hay frutos que no son comestibles se generaliza la imagen por la cantidad de frutos que ellos conocen como comestibles, o bien, porque no conciben que existen frutos que no se comen.

En ambos casos se sustituye el concepto, por una palabra que designa una de las utilidades o empleo de esos vocablos.

Un caso diferente se presenta cuando se hace la definición con una sola palabra que involucra una parte del concepto; no el todo. Por ejemplo: ¿Qué es la enfermedad? lo cual fue respondida así: "un virus", "un dolor", "fiebre". Tres respuestas diferentes. En el caso de un virus, éste puede producir una enfermedad; pero no todas las enfermedades son ocasionadas por un virus. Las respuestas "un dolor", "fiebre", son síntomas o consecuencias de una enfermedad; pero no se obtuvo la respuesta correcta a la pregunta, ya que ningún estudiante hizo referencia a la alteración de la salud.

Se encontraron casos donde con una palabra se quería expresar los fenómenos más variados. Esta situación se presentó con varias de las respuestas dadas por los niños en la investigación citada, por ejemplo; la nube fue definida como "aire", "gas". No se hizo referencia a una masa de vapor de agua suspendida en la atmósfera. También definían el vapor de agua como "gas" "humo transparente".

Había casos, inclusive, en que se les preguntaba por partes del cuerpo: ¿Qué es la boca? ¿Qué es el brazo? Y el niño se tocaba la parte respectiva y decía: "esto", porque a veces la función de la palabra "es de una evidencia tan clara y distinta que ni se siente la necesidad de explicarla" (Bachelard, 1976:87).

Hubo ocasiones en que se tocaba la parte por la que se preguntaba y se refería a su utilidad: Boca: lo que sirve para hablar; lo que sirve para comer.

"Brazo", lo que sirve para coger, o bien, se hace alusión a una cualidad del objeto para definirlo: "hígado", es café; "faringe", es un tubo; "sol", redondo, caliente; "estrella fugaz": que se mueve; "luna llena": entera, redonda, círculo blanco.

Se cree que "al asociar a una palabra concreta una palabra abstracta se hace avanzar el pensamiento, cuando en realidad lo que se ha presentado es un movimiento puro y simplemente lingüístico. En este sentido se encuentran deficientes explicaciones de carácter metafórico:

- metáforas que se apartan de la verdad, como en los siguientes casos:
- Estómago: es como un "globo".
- Apéndice: es como un "rabito", como un "palito".
- Glándula salival: es como una "florcita", es como "algodón".
- Asteroides: son como "pelotitas".
- Sol: es como un "globo de gas caliente".
- Páncreas: es como una hoja.

A este respecto anota Bachelard: "No es tan fácil, como se pretende desterrar a las metáforas en el exclusivo reino de las expresiones. Quiérase o no, las metáforas seducen a la

razón. Son imágenes particulares y lejanas que insensiblemente se convierten en esquemas generales" (Bachelard, 1976:93).

Lo que se requiere entonces, es explicar los fenómenos complicados con un material de fenómenos simples, como cuando se aclara una idea compleja, descomponiéndola en ideas simples.

Según Bachelard, este obstáculo es la falsa explicación lograda mediante una palabra explicativa.

Una sola palabra o una sola imagen constituye toda la explicación del concepto.

Cómo salvar estos obstáculos?

Se han analizado los principales obstáculos epistemológicos que influyen en el proceso de comprensión y construcción de los conceptos científicos en los niños de edad escolar. Sin embargo, es necesario ir más allá, no sólo quedarnos en una mera descripción de limitaciones sino pensar en la posibilidad de buscar posibles soluciones, para que los educadores, ya conscientes de estas dificultades, traten de ayudar a los niños a superarlas para que así el proceso de aprendizaje les resulte más agradable, convincente y significativo

Para trabajar didácticamente los obstáculos y tratar de vencerlos con la finalidad de lograr mejorar la enseñanza de las ciencias en la escuela, se proponen tres pasos o etapas a saber:

1. Conocer los obstáculos:

El docente debe tomar conciencia de estos obstáculos y hacerlos saber a sus estudiantes. La detección de éstos por parte del maestro constituye entonces el preámbulo indispensable para iniciar el trabajo didáctico. La toma de conciencia por parte de los alumnos de sus propios errores aunque este primer paso no basta para producir una superación inmediata, tiene un valor importante en el mismo.

2. El resquebrajamiento del obstáculo:

Después de identificar el error y el obstáculo epistemológico que le da origen se produce una desestabilización conceptual, es decir, se da un conflicto sociocognitivo en los estudiantes. Esto hace que haya un proceso inicial de confrontación de ideas dentro de la clase. Luego el maestro estimula a los alumnos para que analicen las divergencias interpretativas acerca del concepto estudiado, para llegar finalmente a una conciliación, de las ideas que ellos tienen con respecto al mismo y a la definición dada por el docente.

3. El franqueamiento del obstáculo:

Una vez que se ha tomado conciencia sobre los errores cometidos y después de una discusión acerca de los mismos, se da el proceso de elaboración de una alternativa conceptual por parte del estudiante. Es necesario disponer de un nuevo lenguaje para definir los conceptos teóricos, se debe tratar de que las explicaciones que dan los niños sean cercanas a las explicaciones que están en los textos, pero debe emplearse un léxico sencillo, semejante al que ellos utilizan cotidianamente, de manera que los niños puedan comprenderlo e interiorizarlo y así utilizarlo con más frecuencia. Para que esto ocurra se debe dar una reorganización racional del saber basado en un lenguaje más simple y llano.

Luego se procede a escribir la definición, la que ha sido construida con la participación de todos los compañeros de la clase y el maestro. Una recomendación que puede servir como un recurso valioso que ayude en este proceso, es la elaboración de un glosario. Cada término que se incluya en el mismo se construye con base en las definiciones que dan los niños y la definición teórica que el maestro le ha presentado o que aparece en los libros de texto.

Desde el punto de vista lingüístico, (Geckeler, 1976: 53), cada término del glosario debe tener dos aspectos estructurales básicos: el sentido o representación mental de la palabra y la denotación de la misma, es decir, su descripción. Así la definición conceptual del término será más completa y comprensible, porque incluye el ¿Qué es? Y el ¿Para qué sirve?, que son preguntas cuyas respuestas ayudan a construir el sentido de la palabra y el ¿Cómo es?, que nos permite la elaboración de la denotación. Aunque en la ciencia no siempre los conceptos cumplen con esos aspectos estructurales, especialmente en lo referente a la denotación, se trató de incluir este aspecto en la mayoría de las definiciones.

Así, el glosario se puede utilizar como un recurso, que facilitará el proceso del aprendizaje de las ciencias, ya que ayuda a que los niños conceptualicen mejor los términos propios del léxico de esta área del conocimiento, porque el vocabulario que se incluye en este glosario será sencillo, muy cercano a lo que dicen los niños y sobre todo evita el meta lenguaje por lo que será una herramienta útil para los niños, pues si se logra que estos conceptos sean asimilados, ellos ampliarán su léxico, y enriquecerán así su vocabulario, lo que redundará en una mayor disponibilidad léxica, tanto en el ambiente escolar como en el familiar.

BIBLIOGRAFÍA

- Ausubel, David y otros. 1986. Psicología educativa. 3 ed. México: Editorial Trillas.
- Bachelard, Gastón. 1976. La formación del espíritu científico. 5 ed. México: Siglo Veintiuno, editores, S.A.

- Geckeler, Horsí. 1976. Semántica estructural v teoría del campo léxico. 2 ed. Madrid: Editorial Credos.
- Mora, Arabela y Guido Francisco. 1999. El proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en educación primaria en escuelas urbanas v rurales de San Ramón. Informe de investigación. San Ramón: Coordinación de Investigación, Sede de Occidente, UCR.
- Osborne, Roger y Freyberg Peter. 1998. El aprendizaje de las ciencias. Implicaciones de las ideas previas de los alumnos. 3 ed. Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones.
- Palacios, Carlos. 1993. Diez años de Investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias. Madrid: Centro de Publicaciones, Ministerio de Educación y Ciencia.
- Pozo, J. 1989. Teorías cognitivas del aprendizaje. Madrid: Morata.