

ACA

Relaciones entre contexto cultural y explicaciones infantiles de las adaptaciones vegetales

RELATIONS BETWEEN THE CULTURAL CONTEXT AND CHILDREN EXPLANATIONS ABOUT VEGETABLE ADAPTATIONS

RELAÇÕES ENTRE CONTEXTO CULTURAL E EXPLICAÇÕES INFANTIS A RESPEITO DAS ADAPTAÇÕES VEGETAIS

Adela Molina Andrade* / redevac@udistrital.edu.co

Resumen

Este artículo reporta una investigación que busca realizar una interpretación cultural de las ideas infantiles sobre las espinas del cactus. Se asume una perspectiva cultural para aproximarse al origen de dichas ideas y se muestra cómo las explicaciones pueden interpretarse a partir de marcos de referencia (Bruner y Haste, 1990) de origen multi e intercultural. Se analizaron cuatro respuestas y se estableció que unas de ellas obedecen a perspectivas occidentales y otras a perspectivas no occidentales.

Summary

This article makes reference to a research that shows the cultural interpretation of the children's ideas on the thorns of the cactus. A cultural perspective is assumed to analyze the origin of these ideas and it is shown how the explanations can be interpreted from frames of reference (Bruner and Haste, 1990) of multi and intercultural origin. Four answers were analyzed and it was established that ones of them has to do with western perspectives and the others with non-western perspectives.

Resumo

Este artigo reporta uma investigação que procura realizar uma interpretação cultural das idéias infantis sobre as espinhas do cacto. Assume-se uma perspectiva cultural para aproximar-se à origem de ditas idéias e se mostra como as explicações podem interpretar-se a partir de marcos de referência (Bruner e Haste, 1990) de origem multi e intercultural. Analisaram-se quatro respostas e se estabeleceu que umas delas obedece a perspectivas ocidentais e outras a perspectivas não ocidentais.

Palabras clave

Perspectivas multi e intercultural, explicaciones infantiles, visiones infantiles, adaptaciones vegetales.

Key words

Multi and intercultural perspectives, children explanations, children visions, vegetable adaptations.

Palavras chave

Perspectivas multi e intercultural, explicações infantis, visões infantis, adaptações vegetais.

* Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Doctorado Interinstitucional en Educación, Grupo de Investigación Intercitec.

Fecha de recepción: 30 de agosto de 2007 / Fecha de aprobación: 6 de noviembre de 2007

Introducción

Las investigaciones en la enseñanza de las ciencias de la naturaleza se preocupan, cada vez más, por estudiar las relaciones entre enseñanza, aprendizaje y cultura; al respecto son varios los campos de trabajo que han emergido: a) papel del contexto cultural cuando sucede el traslado de currículos de un país a otro, de una cultura a otra (Bryan, 1994; Cobern, 1996; Cobern & Aikenhead, 1998; Molina, 2000); b) visiones de mundo de los profesores y estudiantes y sus culturas de base, en relación con las de la ciencia (Cobren, 1991; Sepúlveda & El-Hani, 2004); c) relaciones entre creencias religiosas y enseñanza de la ciencia (Cobern, 1991; Sepúlveda & El-Hani, 2004; Molina, 2004; El-Hani & Sepúlveda, 2006), y d) enseñanza de las ciencias y multiculturalismo (Hodson, 1991, 1993; Siegel, 1997; Snively & Corsiglia, 2001; Stanley & Brickhouse, 1994, 2001). En general, estas perspectivas permiten enfocar el problema de la educación científica atendiendo a aspectos particulares y específicos de las comunidades y sujetos (cogniciones, perspectivas sobre el mundo, la naturaleza, el conocimiento, la ciencia, entre otros).

En particular, esta investigación pretende establecer que las explicaciones infantiles están orientadas por sus perspectivas e ideas sobre el mundo natural y específicamente cómo ellas están ancladas en sus modelos explicativos específicos sobre fenómenos naturales. Existe una vasta literatura sobre la importancia de los modelos y explicaciones en el ámbito de la educación científica; ellos aluden a la actividad de modelación y explicación del mundo natural (Molina y Segura, 1991); como conocimiento del mundo (Arçà y Guidoni, 1989; Monteiro y Justi, 2000); como un mapa cognitivo individualizado (Gilbert et ál., 1998; Galagowsky e Adúriz-Bravo, 2001, citados por Greca y Dos Santos, 2005); como representaciones de fenómenos (Greca y Dos Santos, 2005); o como modelos mentales (Greca & Moreira, 2001) o relacionados con la actividad de enseñanza de teorías y conceptos (Greca & Moreira, 2001; Greca y Dos Santos, 2005).

Ahora bien, trabajos con enfoque cultural han profundizado sobre cómo los presupuestos y creencias determinan las ideas, las explicaciones o aprendizajes de teorías y conceptos científicos. Las visiones de mundo (*world views*) son una estructura de la mente y se han

utilizado para buscar una mejor comprensión de cómo la ciencia se relaciona con los demás presupuestos que componen el pensamiento cotidiano de las personas (Cobern, 1991, 1993, 1994, 1996, 1998; Aikenhead, 1996; Cobern & Aikenhead, 1998); la visión de mundo (Cobern, 1991, 1993) es culturalmente dependiente e implícita; es una organización fundamental de la mente, compuesta por presuposiciones y creencias que predisponen a sentir, pensar y actuar dentro de patrones previsible. La ciencia es más que un sistema de conceptos; se trata de un conjunto de principios o de presuposiciones culturalmente determinados, que a su vez delimitan a las teorías. Así, la comprensión de conceptos científicos no es archivar por adquisición un conjunto jerárquico de ideas, sino la adquisición de las presuposiciones que soportan estas jerarquías.

En cuanto a la influencia de las creencias, Cobern (1996) llama la atención sobre cómo erróneamente se ha asociado aprendizaje con asunción de creencias, ocasionando una imposición de las creencias de la ciencia a los estudiantes y una desvalorización de las propias; se propone, como una forma de superar la anterior situación, propiciar la comprensión que no implica asumir como propias las creencias de otros.

El estudio de las creencias, en el ámbito del aprendizaje y la enseñanza de las ciencias, ha tenido un especial destaque en el campo de la Biología, específicamente estableciendo posibles influencias entre creencias religiosas y aprendizajes y enseñanza; en Molina (2004) se encuentra una revisión de diez años en la cual se entiende que las creencias actúan como fuentes de conocimiento, en términos de Elkana (1983). El análisis mostró diferentes jerarquías; los trabajos analizados fueron: Glenn (1990), Rosenthal (1985), Swetz (1986), Jackson & Doster (1995), Cobern (1991, 1994, 1996), Demastes, Good & Puebles (1995), Zimmerman (1991), Bizzo (1991, 1994), Dagher & Boujaoude (1997) y Mathy (1992). En el caso de El-Hani y Sepúlveda (2006), el estudio de creencias religiosas se realizó mediante la visión de mundo de estudiantes protestantes y se estableció cómo las creencias religiosas influyen el aprendizaje.

De otra parte, el estudio de las relaciones entre contexto cultural e ideas es trabajado en Molina (2000), Molina, López y Mojica (2005) y Molina y otros (2007); estos trabajos permiten establecer que las ideas encontradas, en diferentes comunidades escolares diferenciadas cultu-

ralmente, poseen rasgos comunes entre sí, pero también rasgos que las diferencian; la aproximación histórica tomando como referencia estas ideas mostró que su origen se relaciona con el proceso de colonización y constitución de la república.

Ahora bien, un enfoque multicultural permite una descripción de las interacciones entre culturas anotada y argumenta que los diferentes conocimientos se ponen en contacto cuando se realiza el proceso de enseñanza-aprendizaje; Cobren (1994, 1996), Cobren & Aikenhead (1998), Aikenhead (1996, 2001), Costa (1995), Molina (2000 y 2005), han mostrado que el cruce de fronteras culturales (Giroux, 2000) es un fenómeno que ocurre continuamente en cualquier aula de clase, inclusive en sociedades fundamentalmente urbanas; ellos han apuntado que así los alumnos que frecuentan aulas de ciencias en contextos occidentales urbanos participan de diferentes subgrupos culturales. Como destacan Cobren & Aikenhead (1998), los subgrupos encontrados dentro de una determinada cultura pueden ser identificados por la raza, etnia, lenguaje, género, clase social, clase de trabajador, religión, etc., constituyendo subculturas que pueden ejercer una poderosa influencia en el aprendizaje de las ciencias.

Metodología

Esta investigación se propuso realizar una interpretación cultural de las ideas infantiles sobre las espinas del cactus, a partir de la descripción de las explicaciones que a su vez se estudian mediante la realización de entrevistas a 17 niños y niñas; se establece cuál es la visión que orienta las explicaciones en cada caso. Finalmente, se contempla constituir una relación entre las explicaciones establecidas y el contexto cultural. Como hipótesis de trabajo se asume que en el contexto cultural, entendido como conglomerado de relevancias, se expresan relaciones entre las culturas que dieron origen a la actual sociedad colombiana (visión occidental y propia inicial) y que esta dinámica se podrá evidenciar en las visiones y en las explicaciones establecidas mediante la interpretación de las respuestas dadas en la entrevista.

En cuanto al enfoque metodológico, se trata de una investigación cualitativa de tipo interpretativo y se estructura a partir de la idea de contenido semántico de Ricoeur (1976), que muestra el sentido, el qué, lo que

se quiere decir, la intención expresada en el discurso con el lenguaje particular que la denota, que provoca una actitud mental de comprensión de quien escucha.

Pero el sentido está atravesado por las intenciones de la referencia de quien habla, o sea por su intención de referirse a algo. Según Ricoeur, esta relación entre sentido y referencia nos dice algo de la condición ontológica del ser en el mundo (1976, p. 32): *“El lenguaje no es un mundo propio. Ni siquiera es un mundo. Pero, porque estamos en el mundo, porque estamos afectados por situaciones y porque nos orientamos mediante la comprensión en tales situaciones, tenemos algo que decir, tenemos la experiencia para llevar al lenguaje”*.

Esta posición de Ricoeur, la cual establece una relación entre lenguaje y mundo de la vida, permite una recuperación de la vivencia cultural del sujeto. De acuerdo con lo anterior, *el contenido semántico* debe mostrar el sentido de lo que sus autores quieren decir –como proponer una predicción o supuesto, expresar un valor o actitud, formular un concepto–, expresado en el discurso que denota dicha intención; si es una predicción en modo subjuntivo, las propiedades de los objetos con adjetivos, los conceptos con sustantivos, las acciones con verbos, la seguridad y autonomía posiblemente con afirmaciones; y de otra parte, la referencia, de lo que se trata a lo que ellos (autores y autoras) se están remitiendo, que conecta su experiencia en el mundo con el lenguaje utilizado en su discurso, en este caso su idea de naturaleza.

Esta relación entre sentido y referencia, en el contenido semántico a establecer en la interpretación de las narrativas, debe explicitar sus marcos de referencia. Con los marcos de referencia, los sujetos construyen el mundo, caracterizan su curso, segmentan los acontecimientos, con ellos se orientan y también construyen su conocimiento; en el caso de la investigación, las visiones sobre la naturaleza implícitas en las explicaciones.

De la misma manera que sin ellos los sujetos estarían *“perdidos en las tinieblas de una experiencia caótica”* (Bruner, 1990, p. 66), la intención interpretativa de las ideas de los niños no podría ser posible si no estuviese contemplada en la investigación la identificación de sus marcos de referencia; sin ellos no podríamos entender lo que los niños nos quieren decir. Parafraseando a Bruner, podríamos afirmar *que estaríamos perdidos en las tinieblas, en un mundo caótico, sin poder orien-*

tarnos, sumergidos en los significados que queremos comprender.

Ahora bien, para poder avanzar, se asumirá que el contenido semántico de las explicaciones se expresa en conceptos, visiones, valores, experiencias con el mundo natural y conocimientos anteriores. A partir de la formulación de cinco criterios metodológicos, para realizar el análisis, se establecieron las relaciones conceptuales internas, así como interdependencia entre visiones, valores, conocimientos y experiencias presentes, con los conceptos. Para realizar lo anterior, le seguimos la pista a la idea de cambio en la explicación, atendiendo a lo siguiente: a) tipo de relaciones establecidas entre el organismo y el medio, y entre un órgano y el individuo; b) la valoración dada a los cambios; c) el origen de cada valoración.

Resultados

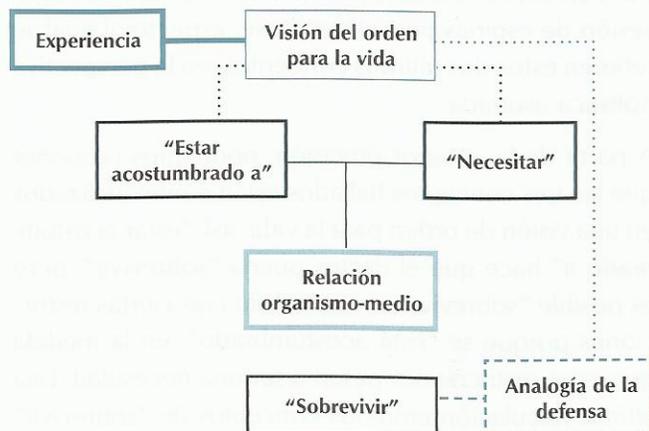
Se analizaron cuatro entrevistas y se establecieron cuatro perspectivas con sus correspondientes explicaciones: a) visión del orden para la vida; b) modelo del movimiento del agua en el organismo; c) visión del organismo con propiedades; d) función de protección del sol como una ventaja.

Visión del orden para la vida

En el esquema 1 observamos que los conceptos de “estar acostumbrado a” y “necesitar” explican las relaciones organismo-medio y que ellos se contextualizan en una visión de orden que sitúa también al concepto de “sobrevivir”; esta última vinculación se encontró en el análisis del razonamiento causal en torno a la función de las espinas en el cactus. También se identificó que la visión de orden para la vida se vincula a la experiencia que es significativa para esta explicación.

El organismo y el medio se relacionan dentro de unos rangos de variabilidad estrechos. A su vez, la relación organismo-órgano es intrínseca ya que hace parte de la propia naturaleza del organismo. Esta manera de comprender estos dos tipos de relaciones se expresa en la valoración específica dada a los cambios en el medio y en el organismo; así, un cambio de medio como un aumento de agua o la pérdida de las espinas no son cambios mínimos; por el contrario, son cambios abruptos y radicales.

Esquema 1



Ahora bien, ¿cuál es la razón para que tales cambios se asuman como abruptos y radicales? El corazón de esta explicación es una visión de orden, y la caracterización de los cambios llama la atención sobre su alteración; tanto los cambios en el cactus como en el medio se saldrían de tal orden natural. Al examinar el concepto de “estar acostumbrado a” encontramos que este orden también atiende a una organización en la cual la vida es siempre posible. Cuando un organismo como el cactus “está acostumbrado a”, en el marco de la visión de orden para la vida, significa que si sucede un cambio su actividad no podría ser diferente a la usual, porque siempre se ha comportado así, como sus antecesores inmediatos. A falta de agua en el medio, el cactus necesita solamente una cantidad mínima; aunque los cactus y las rosas posean espinas, no se observa que estos organismos convivan en el mismo medio dado que también existen diferencias entre ellos, diferencias factibles de determinar por la experiencia directa. Todo esto es posible y todo esto sucede porque los organismos “están acostumbrados a”, desde sus antecesores que les dieron origen.

Ahora, en cuanto a la relación de los conceptos de “sobrevivir”, “estar acostumbrado a” y “necesitar”, se puede establecer que: a) la idea de “sobrevivir” indica una relación causal, la causa es la pérdida de las espinas y el efecto “sobrevivir”; b) los conceptos “estar acostumbrado a” y “necesitar” expresan una visión holística de su explicación; el cactus “está acostumbrado a” vivir en un medio; si se le agrega mucha agua, como no “necesita” tanta, se cae, se muere; en los dos casos, un medio y caerse, morir, son efectos que atienden a aspectos globales y no a causas espe-

cíficas. De acuerdo con lo anterior, las posibilidades de “sobrevivir” del cactus dependen no solo de la posesión de espinas para defenderse, aspecto al cual se refieren estos dos últimos conceptos, en la perspectiva holística asumida.

A partir de la anterior precisión, podríamos proponer que los tres conceptos hallados están contextualizados en una visión de orden para la vida; así, “estar acostumbrado a” hace que el cactus pueda “sobrevivir”, pero es posible “sobrevivir” en un medio con ciertas restricciones porque se “está acostumbrado”, en la medida que estas restricciones pasan a ser una necesidad. Esta última vinculación entre los conceptos de “sobrevivir” y “estar acostumbrado a” se puede encontrar en el concepto de “necesitar”.

No es difícil inferir que también el concepto de “sobrevivir” pueda ser incluido en el contexto de la visión de orden para la vida, análisis que se realizó antes para los otros dos conceptos que estamos relacionando. No tendría sentido hablar de que los organismos “están acostumbrados a” y que ellos “necesitan” si no estuviese implícita la posibilidad de “sobrevivir”, y además no existiría un orden para la vida si no existiesen seres que sobrevivan.

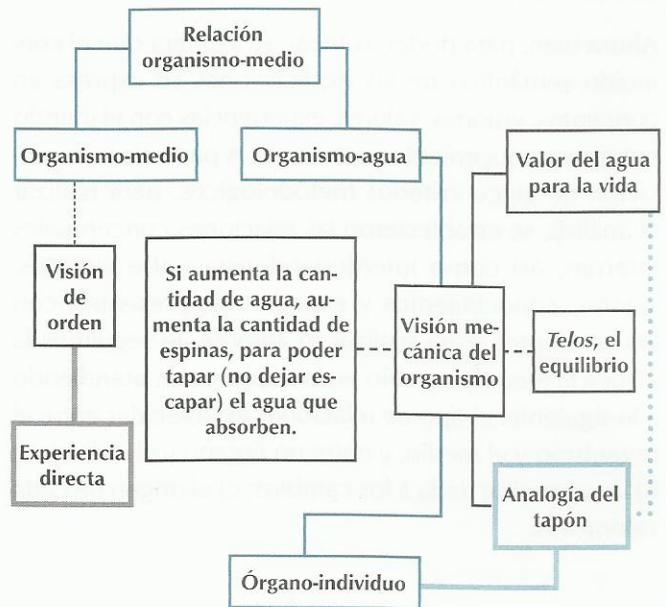
Modelo del movimiento del agua en el organismo

En el esquema 2 observamos que una visión mecánica del organismo orienta la explicación sobre las relaciones organismo-medio (específicamente agua), órgano-individuo. Dicha tendencia puede establecerse a partir de la valoración dada al agua; el argumento fundamental es que la planta debe crecer y mejorar cuando se le agrega agua. A partir de tal valoración la analogía del tapón, que describe la función de la espina de no dejar escapar el agua, adquiere cierta relevancia en la explicación. Las relaciones organismo-medio también se pueden contextualizar, pero muy secundariamente, en una visión de orden ligada a la experiencia directa.

Para desentrañar la caracterización y el tipo de valoraciones dadas a los cambios, empecemos por distinguir dos tipos de relaciones. Una entre el agua y la planta y otra entre el medio y el cactus. En la relación organismo-agua es posible diferenciar dos niveles:

- el agua y la totalidad del organismo, y
- el agua y la función de la espina.

Esquema 2



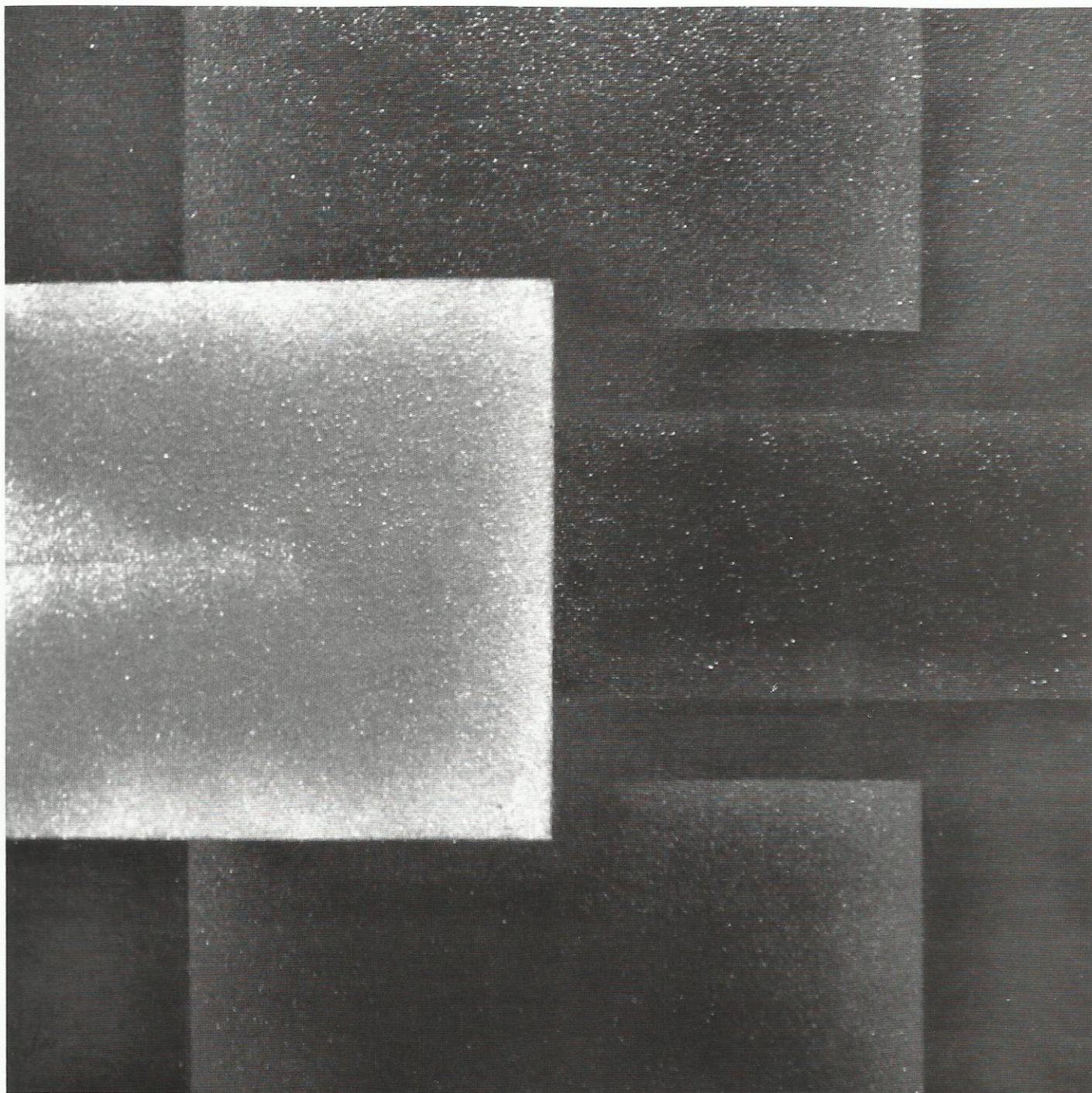
Con relación al primer nivel, encontramos que esta relación se concibe dentro de unos rangos muy amplios, casi ilimitados; si se le agrega agua al cactus, crece y aumenta la cantidad de espinas; en general se presenta una mejoría en la planta. En este caso el cambio (de la cantidad de agua) no es abrupto y radical y es interpretado como benéfico.

La relación agua-función de la espina se presenta claramente en la analogía del tapón; las espinas funcionan como una tapa que impide la salida del agua del cactus. En esta perspectiva, el cambio –la pérdida de las espinas– se interpreta como la alteración de un mecanismo físico, cambio que no es valorado en el contexto de vida de la planta.

En el segundo tipo de relación cactus y medio, la referencia al medio en realidad alude a lugares calurosos, y existen diferentes sitios que pueden cumplir con dicha condición (no solo uno); aquí la relación también se caracteriza dentro de márgenes no tan restringidos. Por lo anterior los cambios no se entienden como abruptos o críticos.

En cuanto a los valores y visiones, que les dan sentido a los cambios, identificamos una visión del movimiento del agua en el organismo asociada al valor dado al agua. Incluso se podría afirmar que este valor es determinante en la explicación y en la función dada a la espina.

En el funcionamiento de este modelo encontramos varios aspectos:



Vilma Graciela Martínez Rivera » Tejido marino (detalle 2) » Óleo » 40 x 40 cm » 2006

- el aumento de la cantidad de espinas está en función del valor dado al agua y de una variación exterior de la cantidad de agua;
- la existencia de un *telos* implícito: el equilibrio; así, al aumentar la cantidad de agua, aumenta la cantidad de espinas que absorben la cantidad agregada;
- el equilibrio se logra únicamente a partir de la regulación del incremento con otro incremento: a mayor cantidad de agua, mayor cantidad de espinas; y
- la existencia de las espinas se justifica por la necesidad de regulación de ese nuevo sistema mecánico creado y no por necesidades que atiendan al cactus como ser vivo.

En cuanto a la valoración dada a los cambios que afectan la relación organismo-medio, encontramos varios aspectos:

- el medio no es considerado en su totalidad, lo que interesa es que él sea caluroso;
- una visión de orden flexible es la que orienta dicha valoración;
- esa flexibilidad de la visión de orden puede establecerse porque a ella se asocia la experiencia y los conocimientos anteriores; se sabe que existen otros lugares igual de calurosos que el desierto, donde también podría vivir el cactus.

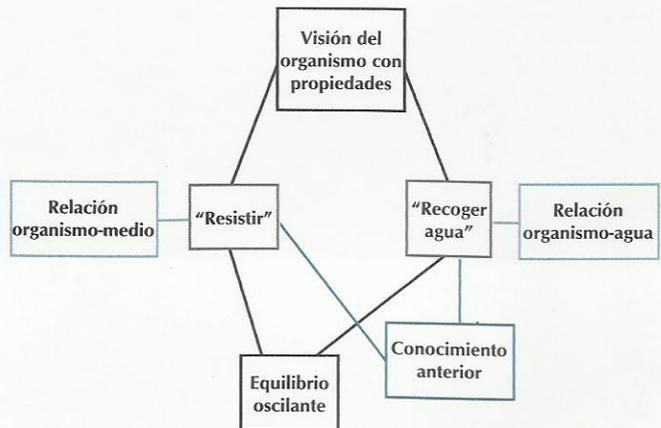
En esta interpretación no encontramos conceptos que expliquen los cambios; se observan dos núcleos que agrupan valores, visiones, experiencias y conocimientos anteriores. De una parte, se identificó una visión mecánica del organismo (que implica el *telos* del equilibrio), asociada con el valor dado al agua y con la analogía del tapón. Y de otra parte, una visión de orden asociada a la experiencia y conocimientos anteriores que posiblemente le dan ese carácter flexible a la primera.

Visión del organismo con propiedades

En el esquema 3 encontramos que los conceptos de “recoger agua” (que explica las relaciones organismo-agua) y de “resistir” (que explica las relaciones organismo-medio) se contextualizan en visiones según las cuales: a) el organismo tiene un comportamiento x porque posee unas propiedades que determinan ese comportamiento, y b) las relaciones que establece con el agua son posibles porque se presenta un equilibrio oscilante que posee alguna flexibilidad; estos dos conceptos se arraigan en conocimientos anteriores.

En esta explicación se diferencian dos tipos de relaciones entre el organismo y el medio y entre la planta y el agua; su caracterización se hace visible en dos casos: a) situaciones extremas (con mucha o poca agua) y b) rangos con limitadas oscilaciones.

Esquema 3



El cactus vive en un lugar con mucho calor y poca agua. Si se trata de las relaciones organismo-medio, no puede vivir en un lugar que posea las características extremas opuestas, poco calor y mucha agua, porque moriría. Ahora bien, aunque viva en un lugar con poca agua, las relaciones planta-agua son posibles ya que el cactus posee raíz que la puede absorber. Además, las cantidades de agua que la planta tolera oscilan entre límites posiblemente más estrechos que amplios, pero fluctúan con alguna flexibilidad.

Por tanto, se precisará la naturaleza de los cambios propuestos. Si el organismo se distingue por vivir en un medio que posee características extremas y su relación con el agua se da en unos rangos de oscilación (de la cantidad del líquido) estrechos, pero con alguna flexibilidad, entonces los cambios pueden interpretarse como abruptos y radicales porque afectan las condiciones (extremas) en las cuales estas relaciones se desarrollan, regulando así los intercambios entre el organismo y el medio.

¿Por qué los cambios se valoran como abruptos y radicales? Para aproximarnos a una respuesta, examinemos los conceptos con los cuales ellos son explicados y las visiones que los contextualizan. Los conceptos que aparecen son el de “resistir” y el de “recoger agua”. El primero se contextualiza en una visión de un organismo que posee propiedades que le permiten “resistir”. El cactus tiene la

propiedad de resistir al calor, pero tiene la propiedad de ser débil a mucha agua y por eso se ahoga.

Este concepto de “resistir” explica por qué el cactus vive en condiciones tan extremas: mucho calor y poca agua; específicamente significa resistir a condiciones extremas, que fácilmente se alteran con un cambio por más sutil que este sea.

Sin embargo, el cactus “resiste” a una cantidad de agua. Esta ambigüedad puede haberse originado en los conocimientos que el niño posee, esto es, así como el cactus tiene la propiedad de resistir al agua, también tiene la propiedad de poseer raíces con la función de captar el agua, cualidad igualmente interpretada como una característica de lo que se reconoce como planta. Así, con mucho líquido se ahoga, pero puede captar cierta cuantía y esto depende de una valoración de la cantidad existente en el medio (abundante o no abundante); de esta forma emerge esa visión de un equilibrio oscilante, establecido a partir de una cierta cantidad de agua que es posible “resistir” y otra cantidad que no es posible “resistir”. Entonces este equilibrio se produce dentro de ciertas oscilaciones y se perdería si los valores de la cantidad de líquido sobrepasan este rango de flexibilidad.

La función de protección del sol como una ventaja

En el esquema 4 queremos mostrar cómo la visión de “economía del esfuerzo” contextualiza la idea de ventaja, idea que a su vez se constituye en marco de interpretación de la función de la espina, función que no es concebida como un fin a priori. De otra parte, el concepto de “estar acostumbrado a” que explica las relaciones organismo-medio se contextualiza en las visiones de “economía del esfuerzo” y de “equilibrio estático”. Finalmente, el concepto de “sobrevivir” que explica las relaciones órgano-individuo se vincula a la visión teleológica de la función de la espina; esta función fue caracterizada a partir de la analogía de la defensa.

En esta explicación el organismo y el medio se relacionan dentro de ningún margen de variabilidad. De otra parte, la relación individuo-órgano es una relación intrínseca, constitutiva del propio cactus. Estas maneras de comprender los dos tipos de relaciones aludidas se expresan en la valoración dada a los cambios ocurridos

en el medio y el organismo. Así, un cambio de la cantidad de agua o la pérdida de las espinas se interpreta, no como un cambio mínimo, sino como un cambio importante. En esta explicación no podemos identificar un solo aspecto como su núcleo, sino varios entrelazados.

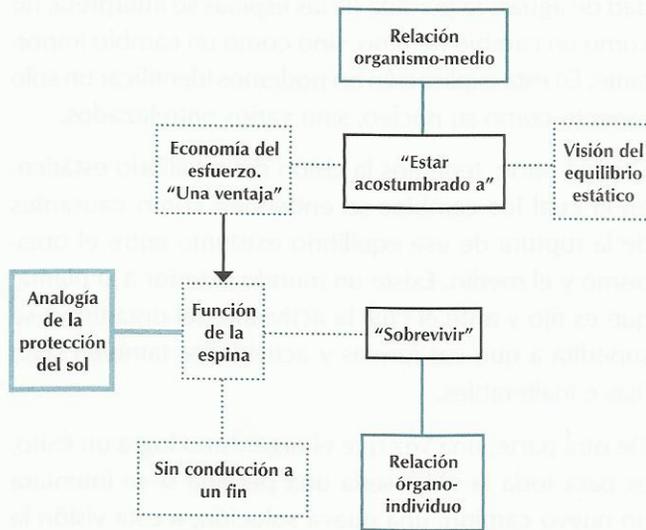
De una parte, tenemos la visión del equilibrio estático, en la cual los cambios se entienden como causantes de la ruptura de ese equilibrio existente entre el organismo y el medio. Existe un mundo exterior a la planta, que es fijo y ante el cual la actividad del organismo se supedita a que sus formas y actividades también sean fijas e inalterables.

De otra parte, una vez que el organismo logra un éxito, es para toda la vida; sería una pérdida si se intentara un nuevo camino, una nueva solución; a esta visión la hemos denominado “economía del esfuerzo” porque en cada intento el organismo no solo consume “algo”, sino que de esta solución depende poder sobrevivir; esfuerzo en el sentido de ahorro de ese “algo” consumido, y también en el logro de la solución. En ambos casos existe un esfuerzo.

El concepto que se constituye entre estas dos visiones es el de “estar acostumbrado a”. Por ser el medio en el cual vive el cactus, es una imposición que existe independientemente del organismo y que exige de él cierto comportamiento que llamaremos acostumbramiento. Entonces, si el medio al cual se acostumbra es fijo, el comportamiento también lo será; una vez se logra el acostumbramiento, es para siempre. Después de haberse acostumbrado a vivir en esas condiciones, esta actividad de “ya estar acostumbrado” se vuelve provechosa.

En el anterior contexto, ¿qué es la espina y por qué un cambio afecta tan radicalmente al cactus? La primera caracterización de la espina se encuentra en la analogía de la protección del sol (aisla del sol y de los rayos solares); por tener ella la propiedad física de aislar del sol y de los rayos solares, el cactus puede vivir en el desierto; aquí nuevamente encontramos la visión de la ventaja. De la relación entre las propiedades físicas de la espina y las propiedades físicas del medio ocurre la función de protección, de tal forma que esta es un efecto de las propiedades físicas de la espina y, por el contrario, no surge de una necesidad, de un designio, etc. El concepto de “sobrevivir” se articula a la función de protección y es un efecto también de esta.

Esquema 4



Conclusiones

Conforme a los propósitos de esta investigación: la interpretación cultural de las ideas, para establecer el origen multi e intercultural, los conceptos de transmisión, selección y sedimentación (Geertz, 1989) permiten comprender cómo permanecen en el tiempo las ideas, concepciones, valores (se sedimentan, seleccionan, transmiten), porque siguen siendo relevantes. El origen multi e intercultural se fundamenta en una dialéctica de la colonización (Bosi, 1998), en la cual se presentan diferentes formas de constitución de los significados. Así, hemos tomado como referencia dos marcos para este análisis final: un marco religioso y uno científico e histórico.

En cuanto al marco religioso, primero digamos que hubo una imposición de visiones cristianas a los pobladores aborígenes, que pueden establecerse a partir de lo planteado por Assman (1996), quien afirma que la visión sobre la naturaleza de la tradición judaico-cristiana puede haber dado origen a la insensibilidad ecológica, por el hecho de que *“el hombre se considera el centro principal, y prácticamente exclusivo, de los enunciados mítico-teológicos contenidos en los temas clave: creación*

y elección”. Claro que procede también, de tal direccionamiento antropocéntrico, prácticamente todo el pensamiento cristiano (p. 97). De acuerdo con lo anterior, es posible argumentar que las explicaciones y visiones establecidas no se inspiran en un paradigma judaico-cristiano, ya que en ellas no encontramos afirmaciones antropocéntricas ni egocéntricas. Aspecto que se ratifica en su concepción ecológica de la planta como en sus visiones sobre el orden natural y en el hecho que los niños no asuman concepciones creacionistas.

Con respecto al marco científico e histórico, el análisis de Sober (1996) sobre las teleologías en Biología permite determinar que existen dos campos posibles para entender los conceptos de función planteados por los niños.

Campo No. 1. La existencia de finalidades en las relaciones órgano-función y organismo-medio, que obedecen a un criterio a priori dirigido por un modelo que se encuentra en el organismo, o un orden natural, o un planeador externo al fenómeno, o necesidades a ser resueltas, o la búsqueda del equilibrio, etc.

Campo No. 2. La existencia de fines a posteriori en las relaciones, como producto de un proceso o acontecimiento. Esta teleología depende de la función que resulta de las propiedades físicas del órgano originada en la ventaja que se produce entre las propiedades físicas del organismo y las propiedades físicas del medio, o de un sistema mecánico, o de un orden natural, etc.

Conforme a lo expuesto, la explicación del caso 4 correspondería al campo No. 2, derivada posiblemente de una concepción “moderna” y occidental en dos sentidos: en el sentido arriba señalado, y con relación a una idea de economía del esfuerzo presente en la idea de ventaja; las explicaciones de los casos 1, 2 y 3 corresponderían al campo No. 1, en el cual los presupuestos a priori se orientan por una visión de orden natural para la vida, una visión ecológica de la planta, la búsqueda del equilibrio (en todos los casos), y no por un planeador externo al fenómeno, que corresponde a una perspectiva judaico-cristiana y por lo tanto occidental. 7

Referencias

- Arçà, M. y Guidoni, P. (1989). Modelos infantiles y modelos científicos sobre la morfología de los seres vivos. *Enseñanza de las Ciencias*, 7 (2).
- Aikenhead, G. (1996). Science education: border crossing into the subculture of science. *Studies in Science Education*, 27, 1-52.
- _____. (2001). Students' ease in crossing cultural borders into school science. *Science Education*, 85, 180-188.
- Assman, H. (1996). Eco-teología: um ponto cego do pensamento cristão. *Cad. Hist. Fil. Ci.*, serie 3, 6 (2), 85-106.
- Bizzo, N. (1991). *Ensino de evolução e história do Darwinismo*. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Brasil.
- Bosi, A. (1998). *Dialética da Colônia*. São Paulo: Companhia das Letras, Editora Shawarcz.
- Bruner, J. & Haste, H. (orgs.). (1990). *La elaboración del sentido: construcción del mundo por el niño*. Trad. Catalina Ginard. En español: Catalina Ginard. España-Argentina: Paidós.
- Bryan, W. (1981). The cultural contexts of science and mathematics education: preparation of a bibliographic guide. *Studies in Science Education*, 8, 27-44.
- _____. (1994). *A América e o Homem Darwiniano: Por que o 'Origem das Espécies' passou ao largo*. São Paulo: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.
- Coburn, W. (1991). *World view theory and science education research*. Manhattan-Kansas: NARST.
- _____. (1993). World view analysis. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (8), 935-951.
- _____. (1996). Worldview theory and conceptual change in science education. *Science Education*, 80 (5), 579-610.
- Coburn, W. W. & Aikenhead, G. S. (1998). Cultural aspects of learning science. In: Fraser, B. J. & Tobin, K. (eds.). *International handbook of science education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 39-52.
- Costa, V. B. (1995). When science is "another world": relationships between worlds of family, friends, school, and science. *Science Education*, 79 (3), 313-333.
- Dager, Z. & Boujaoude, S. (1997). Scientific views and religious belief of college students: the case of biological evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (5), 429-445.
- Demastes, S. S., Good, R. G. & Peebles, P. (1995). Student's conceptual ecologies and process of conceptual change in evolution. *Science Education*, 79 (6), 637-666.
- El-Hani, C. N. & Sepúlveda, C. (2006). Referenciais teóricos y subsídios metodológicos para a pesquisa sobre as relações entre educação científica e cultura. Em: Teixeira dos Santos, F. & Greca, M. *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias*. Rio Grande do Sul: Unijuí Editora, 161-212.
- Elkana, J. (1983). La ciencia como sistema cultural: una visión antropológica. *Boletín de la Sociedad Colombiana de Epistemología*, 3, 10-11.
- García, I. & Justi, R. (2000). Analogias em livros didáticos de química brasileiros destinados ao ensino médio. *Investigações em Ensino de Ciências*, 5 (2).
- Geertz, C. (1989). *La interpretación de las culturas*. Trad. Alberto L. Bixio. Barcelona: Gedisa.
- Giroux, H. (1997). *Cruzando límites*. Trad. J. Pedro Tosaus. España: Gedisa.
- Glenn, W. (1990). Treatment of selected concepts of organic evolution and the history of life on earth in three series of high school earth science textbooks, 1960-1989. *Science Education*, 74 (1), 37-52.
- Greca, I. M. & Moreira, M. A. (2001). Uma revisão da literatura sobre estudos relativos ao ensino de Mecânica Quântica Indutória. *Investigações em Ensino de Ciências*, 6 (1), 1-29.
- Harvey, S. (2002). Multiculturalism, universalism, and science education. Search of common ground. *Science Education*, 86, 803-820.
- Hodson, D. (1991). Philosophy of science and science education. In: Matthews, M. R. (org.). *History, philosophy and science teaching: selected readings*. Toronto: OISE Press.
- _____. (1991a). Filosofía de las ciencias y educación científica. En: Porlán, R., García, J., Cañal, P. *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Sevilla: Díada Editora.
- _____. (1993). In search of a rationale for multicultural science education. *Science Education*, 77, 685-711.
- _____. (1993a). Philosophic stance of secondary school science teachers, curriculum experiences and children's understanding of science: some preliminary findings. *Interchange*, 24 (1-2), 41-52.
- _____. (1999). Going beyond cultural pluralism: science education for sociopolitical action. *Sci Ed*, 83, 775-796.
- Jackson, D. F. & Doster, E. C. (1995). Hearts and mind in the science classroom: the evolution of a confirmed evolutionist. *Journal of Research in Science Teaching*, 32 (6), 585-611.
- Mathy, P. (1992). *Les theories de evolution dans le manuels scolaires: analyse critique historique-epistemologique et propositions d'alternatives*. Département Sciences, Philosophies, Sociétés. Facultés Universitaires de Namur-Bruceles.
- Matthews, M. R. (1994). *Science teaching: the role of history and philosophy of science*. New York: Routledge.
- Molina, A. (2000). *Conhecimento, cultura e escola: um estudo de suas inter-relações a partir das idéias dos alunos (8-12 anos) sobre os espinhos dos cactos*. Tesis doctoral, Universidade de São Paulo: Brasil.
- _____. (2002). Conglomerado de relevancias de niños, niñas y jóvenes. *Revista Científica*, 4 (1), 187-200.
- _____. (2004). Enfoques culturales en investigaciones acerca de la enseñanza, el aprendizaje y los textos escolares en la evolución de la vida. *Cuadernos de Investigación*, 4, 9-33.
- _____ & Segura, D. (1991). Las explicaciones infantiles. *Planteamientos en Educación*, 1 (2), 24-36. Bogotá: EPE.
- _____, López, D. y Mojica, L. (2005). Ideas de los niños y niñas sobre la naturaleza. Un estudio comparado. *Revista Científica*, 7 (1), 41-62.
- _____, López, D., Palacios, O., Mojica, L. y Cuéllar, C. (2007). El pasado y el presente en las ideas de naturaleza de niños y niñas (8-13 años) y la importancia de lo vivo en dichas explicaciones. Informe de investigación, CIDC, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Ogawa, M. (1995). Science education in a multi-science perspective. *Science Education* 79, 583-593.

Ricoeur, P. (1976). *Teoria da interpretação*. Trad. portuguesa: Artur Morão. Lisboa: Edições 70.

Rosenthal, D. B. (1985). Evolution in high school biology textbooks: 1963-1983. *Science Education*, 69 (5), 637-648.

Sepúlveda, C., El-Hani, C. N. (2004). Quando visões de mundo se encontram: religião e ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em ciências biológicas. *Investigações em Ensino de Ciências*, 9 (2).

Siegel, H. (1997). Science education: multicultural and universal. *Interchange* 28, 97-108.

Snively, G. & Corsiglia, J. (2001). Discovering indigenous science: implications for science education. *Science Education*, 85, 6-34.

Sober, E. (1996). *Filosofía de la biología*. Traducción: Tomás R. Fernández y Susana del Viso. Madrid: Alianza Editorial.

Southerland, S. (2000). Epistemic universalism and shortcomings of curricular multicultural. *Science Education*, 9, 289-307.

Stanley, W. B. & Brickhouse, N. W. (1994). Multiculturalism, universalism, and science education. *Science Education*, 78, 387-398.

_____. (2001). Teaching sciences: the multicultural question revisited. *Science Education*, 85, 35-49.

Swetz, F. J. (1986). Peking of man to socialist M.: teaching of human evolution in China. *Science Education* 70 (4), 401-411.

Anexo

Registro 2 (visión del orden para la vida)

¿Cómo era el lugar donde estaba el cactus? *El clima caliente, cálido como en un desierto, la tierra amarilla.*
¿Cómo eran los cactus? *Grandes y pequeños, en forma de círculo y con hartas espinas.* ¿Para qué les sirven las espinas? *Para defenderse.* ¿De quién? *O sea cuando alguien vaya a partirla o algo, la persona o animal que vaya a tocar la planta, lo chuzo.* Si le quitamos las espinas, ¿qué le pasaría? *Se moriría porque ellas le sirven para poder vivir, para que no se muera el cactus, las espinas las necesita siempre, o no tendría cómo defenderse.*
Entonces, ¿una mata con espinas, como la rosa, puede vivir en el desierto? *No, porque ella está acostumbrada a otro ambiente.* ¿El cactus puede vivir en otro lugar? *No, porque en otras partes no crecería; no podría vivir, porque el cactus vive no más donde haya clima cálido.*
¿Otras plantas pueden vivir en el desierto? *Solamente las que tengan pocas hojas y hartas espinas.* ¿Por qué? (no contesta). Y si le echamos mucha agua ¿qué le pasará? *Se moriría por el agua, el cactus no necesita tanta agua, se doblaría y se caería; él necesita es el calor y poca agua.*
¿El cactus ha sido siempre así? *Sí, porque es una planta que nació así.* ¿Dónde? *De otra igual.*

Registro 14 (visión mecánica del organismo)

¿Cómo era el lugar donde vivían los cactus? *Caliente, la tierra amarilla.* ¿Qué le pasaría al cactus si le quitáramos las espinas? ¿Por qué el cactus tiene tantas espinas? *Porque ahí dentro de ellas guardan el agua.* ¿Dentro de

las espinas? *Sí.* ¿La espina es tan pequeñita y ahí guardan el agua? *No, ahí mismo en la mata dentro, pero con la espina la tapa para que no se salga.* ¿Las espinas le sirven de puerta para que no se salga el agua? *Sí.* ¿Solamente para eso? *Sí.* ¿Qué le pasaría al cactus si le quitáramos las espinas? *Se le saldría el agua.* Y si le echamos agua, ¿qué le pasa, se le acaban las espinas? *Crecerán más espinas.* ¿Por qué crecerán más? *Porque si le echan agua crecerán más espinas para poder tapar el agua que absorben.* ¿En qué otra parte podrán vivir? *En el desierto.* ¿Solamente allí? *En el Llano.* ¿Por qué allí? *Porque también hace calor.* ¿Será que siempre ha vivido en el desierto? *Sí.* ¿De dónde salen? *Salen de la arena.* ¿Quién los siembra? *Brotan del agua.* ¿Las plantas que no tienen espinas cómo hacen para vivir en el invernadero de desierto? *Les echan agua.* No, porque están cerca del cactus. *Porque están sembradas por semillas.* Pero ¿cómo harán para vivir sin espinas en el mismo clima del cactus? *Les echan agua.*

Registro 10 (visión del organismo con propiedades)

¿Cómo era el lugar donde estaban los cactus? *Era caliente, la tierra se veía como amarilla, como el desierto.*
¿Cómo eran las plantas que había allí? *Unas muy grandes y otras pequeñitas, unas tenían hojas grandes (se referían a las pencas) y todas tenían espinas.* ¿El cactus cómo es? *El cactus tiene una cosita para... de ahí le salen las espinas.*
¿Para qué le sirven las espinas? *Para recoger agua.* ¿Las espinas recogen agua? *También la raíz recoge el agua que pasa, que va por debajo de la tierra.* Y si le quitamos las espinas, ¿qué le pasaría? *Nada.* ¿El cactus puede vivir en otro lugar? *En partes que tengan calor.* Si le echamos

agua, ¿qué le pasará? *Se ahoga porque con mucha agua se ahoga, él no resiste mucha agua. Si sembramos una mata de rosa (en el desierto), ¿vivirá? No, porque ellas son muy débiles y no resisten el calor.*

Registro 8 (visión de protección del sol como ventaja)

¿Cómo era el lugar donde estaban los cactus? *Era caliente, la tierra de varios colores carmelitos, las plantas tenían espinas, al partir las plantas les sale algo como verde. ¿Qué es? Algo así como un remedio. ¿Por qué tienen espinas? Ellas crecen así, se van formando con espinas por todos lados. ¿Para qué les sirven las espinas? Para protegerse. ¿De quién? De mucho sol que les da, y para que no se calienten de tanto sol se protegen con esas espinas. ¿Por qué las protegen del sol? Porque se mueren. ¿Por qué pueden vivir en el desierto? Por la tierra y por la raíz. ¿No necesitan agua? La raíz recoge el agua de debajo de la tierra. Si les echamos mucha agua a los cactus, ¿qué les puede pasar? Se morirían porque les echan mucha agua, porque no están acostumbradas a que se les eche agua, ellas viven así sin agua. ¿El cactus puede vivir en otro lugar? No. ¿Por qué? Porque como ella está acostumbrada a ese lugar, porque nació en ese lugar, se acostumbra para toda la vida al sol. Si sembramos una mata de rosa en el desierto, ¿qué le pasará? Se muere porque ella se acostumbró a ese lado (se refiere al lugar), hay que dejarla. ¿El cactus por qué es así? Porque nació así. ¿De dónde? De la tierra sembrando una semilla. ¿Se acostumbró a ese lugar? Le pareció mejor el lugar y le gustó vivir allí.*

Diálogo del conocimiento

En la búsqueda de alternativas para contribuir a la enseñanza de las ciencias, el trabajo de Adela Molina ofrece un campo de investigación cuya importancia se está reconociendo como consecuencia de las críticas que se han hecho al modelo de aprendizaje de las ciencias como cambio conceptual. Así, este trabajo aporta referentes teóricos y metodológicos para interpretar las explicaciones intuitivas aplicables a grupos de diferentes niveles etarios y características culturales.

La interpretación de las explicaciones se basó en el contenido semántico de lo que cada entrevistado planteó; las categorías base de ese proceso fueron predicción o supuesto, expresión de valor o actitud, formulación de un concepto, implicación de una acción y la seguridad y autonomía, relacionadas con la idea de naturaleza, y dieron lugar a la propuesta de cuatro perspectivas relacionadas con a) la visión de orden para la vida, b) modelo de movimiento del agua en el organismo, c) visión del organismo con propiedades y d) función de protección del sol como una ventaja.

Más allá de la riqueza que genera la interpretación derivada del proceso adelantado, la comprensión sobre la génesis de este pensamiento intuitivo puede brindar al maestro elementos de análisis para organizar el trabajo de enseñanza para el aprendizaje, de acuerdo con el modelo de enseñanza que se adopte; bien sea el cambio representacional (Pozo, Más allá del cambio conceptual: el aprendizaje de la ciencia como cambio representacional. *Enseñanza de las Ciencias*, 1999, y La adquisición de conocimiento científico como un proceso de cambio representacional. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7 (3), 2002. http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol5/n3/v5_n3_a5.htm), o los modelos mentales (Moreira et ál. Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza de las ciencias. *Investigações em Ensino de Ciências*. 6 (3), diciembre 2001. Disponible en: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm> [marzo 2006]).

Rosalba Pulido de Castellanos