

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN**  
**DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN EDUCACIÓN**  
**DOCUMENTO DE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

**NOMBRE DE LA LÍNEA:** Enseñanza de la ciencias, contexto y diversidad cultural.

**DIRECTOR DE LA LÍNEA:** Adela Molina Andrade.

**INTEGRANTES:** Adela Molina, Charbel Niño El-Hani, Eduardo Fleury Mortimer, Graciela Utges, Lyda Mojica, Rosa Inés Pedreros, Andrés Venegas, Juan Carlos Castillo, Norma Constanza Castaño, Edier Bustos, Oscar Suarez, María Rocío Pérez.

**RESUMEN EJECUTIVO**

Este documento presenta los desarrollos de la línea de investigación Enseñanza de las ciencias, contexto y diversidad cultural. Como antecedentes se presentan tres aspectos: (a) enfoque socio cultural; (b) constructivismo contextual y; (c) las investigaciones en enseñanza de las ciencias que abordan la relación con la cultura. La justificación se fundamenta en diferentes trabajos que señalan la existencia de una relación entre los llamados “malos aprendizajes” y la enseñanza de las ciencias como relaciones entre culturas diferentes y disimiles. Como propósito fundamental la línea busca documentar que el contexto y la diversidad cultural atraviesan significativamente la enseñanza de las ciencias de la naturaleza. Varios aspectos teóricos y metodológicos fundamentan la perspectiva de esta línea: Contexto o contexto cultural; contexto de descubrimiento y contexto de justificación; relaciones centro periferia en la enseñanza de las ciencias; el currículo y la selección cultural y textos escolares, sociedades y religiones. Se reportan diez investigaciones asociados a la línea. Igualmente, describe sus actividades investigativas relaciones con comunidades y redes académicas y sus avances teóricos y metodológicos.

**ANTECEDENTES**

Como antecedentes de esta línea encontramos el enfoque sociocultural, el constructivismo contextual y las discusiones y estudios a que han conducido consideraciones sobre la relación cultura y en la enseñanza de las ciencias. En el caso del

enfoque sociocultural para la enseñanza de las ciencias Gurgel (2003)<sup>1</sup> analiza que el énfasis sociocultural se puede constituir en un camino posible para avanzar en la construcción de un currículo orientado tanto por aspectos sociológicos, políticos y epistemológicos y así ampliar las dimensiones de su análisis frente al momento actual, en el cual, la globalización tecno económica parece estar aniquilando las posibilidades de sobrevivencia de procesos sociales diversos. Continuando con Gurgel (2003), anota que también los profesores tienen dificultades para tener en cuenta los elementos del contexto del conocimiento y de la complejidad de la realidad social de las escuelas y de su aprendizaje. Esta perspectiva adopta la idea de la diversidad cultural del aula, por lo tanto el currículo se considera como un espacio de construcción de las culturas.

Con respecto al constructivismo contextual analizado por Geelan (1997)<sup>2</sup> y El-Hani y Bizzo (2002)<sup>3</sup>, -el cual está ubicado en la posición opuesta del cuadrante persona- objetivista, en la cual, se encuentra el cambio conceptual-; las diferencias entre estas dos formas de constructivismo son notables, fundamentalmente en aspectos relacionados con el papel dado al sujeto que aprende. De una parte, el conocimiento científico como algo dado, implica que este debe ser aprendido; y de otra parte, da importancia al papel de la cultura en el desarrollo y en la validación de las creencias individuales y busca insertar la ciencia en el contexto socio cultural considerándola como una segunda cultura para los estudiantes.

Finalmente, con respecto a las investigaciones en la enseñanza de las ciencias de la naturaleza y su relación con la cultura, cada vez más, se preocupa por estudiar las relaciones entre enseñanza, aprendizaje y cultura; al respecto son varios los campos de trabajo que han emergiendo: (a) papel del contexto cultural cuando sucede el traslado de currículos de un país a otro, de una cultura a otra (Bryan,1983; Cobern, 1996, Cobern y 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 (Cobern 1991, Sepulveda & El Hani 2004), (c) relaciones creencias religiosas y enseñanza de la ciencia (Cobern, 1991; Cobern & Loving, 2001; Sepulveda & 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).

---

1 GURGEL, C.M.A. (2003). Por um enfoque sócio-cultural da educação das Ciências Experimentais. Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 2 Nº3.

2 GEELAN, D. R. (1997) Epistemological anarchy and the many forms of constructivism. Science & Education, 6(1-2), 15-28.

3 El-Hani, C. N., & Bizzo, N. (2002). Formas de construtivismo: Mudança conceitual e construtivismo contextual. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, 4, 1–25.

## JUSTIFICACIÓN

Como consecuencia del espíritu dependiente, que orienta la adopción acrítica de perspectivas educativas en nuestro país, se invisibilizan relaciones, generalmente contradictorias, que se introducen en la clase de ciencias naturales. Justamente, la relación didáctica propone siempre una posición frente a lo que es creíble, aceptable, verdadero, etc. (con sentido y significado en los marcos de la ciencia escolar), y que seguramente muy pocas veces corresponde con lo creíble, verdadero, plausible, cognoscible en el estudiante (con sentido y significado en los marcos de su propia cultura). Esta diferencia, ya estudiada con suficiente profundidad y especificidad en las investigaciones didácticas a nivel internacional, debe ser analizada con otros criterios. Este análisis ha encontrado categorías distintas a las psicológicas e histórico y epistemológicas de la ciencia, para dar cuenta de las propias especificidades y diferencias y así implementar, por ejemplo, una estrategia que permita hacer de la ciencia algo importante para niños, niñas y jóvenes. Propósito que requiere de una enseñanza en contextos culturalmente relevantes, la cual, necesita la investigación de lo qué culturalmente somos, sobre nuestra relación con otras culturas y de las creencias, valores, visiones que están en la base de nuestro conocimiento.

Así, consideramos que la educación en ciencias no debe constituirse aumentando las resistencias, que “naturalmente” se producen cuando los encuentros entre culturas están orientados por la dominación o predominio de una cultura sobre la otra, o por las diferencias propias entre las visiones de mundo que se presentan en la clase. De acuerdo con Riggs (2005)<sup>4</sup>, por ejemplo, una de las razones de la incomprensión de la ciencia en comunidades nativas americanas se refiere a que la compatibilidad entre paradigmas no es inmediata; ellos tienen a menudo un conflicto específico con la percepción del papel del científico, lo encuentran como un director, manipulador o explotador del mundo natural. Todas estas razones conllevan a conflictos interiores en los nativos (y otros grupos) dado que la educación en ciencias implica un trabajo, en el cual, se realizan “cruces entre fronteras” culturales, (Aikenhead, 1996)<sup>5</sup>, que implica transiciones de su visión de mundo hacia la adquisición de normas de la ciencia. Para Gurgel (2003) a pesar de tantos esfuerzos realizados los alumnos aún continúan presentando dificultades para reconocer tanto la naturaleza socio histórica de la ciencia, quedando sin posibilidades de asumir posturas críticas sobre su significado para la sociedad global y sus mundos particulares.

---

4 RIGGS, E. Field-Based Education and Indigenous Knowledge: Essential Components of Geoscience Education for Native American Communities. *International Journal Science Education* 89:296– 313, 2005

5 AIKENHEAD, G. (1996). Science education: Border crossing into the subculture of science. *Studies in Science Education*, 27. 1-52.

Varias aproximaciones de la ciencia (Elkana, 1989; Geertz 1989)<sup>6</sup> y de la enseñanza de las ciencias (Molina 2010; Acevedo, 2000, Cobern y Loving, 2001)<sup>7</sup> entre otros, señalan vínculos con la cultura, sin embargo estos vínculos requieren ser establecidos para entender las diferentes propuestas didácticas en curso, las cuales variarán de acuerdo con las perspectivas adoptadas para el establecimiento de los mismos.

De otra parte, ya varios trabajos han venido puntualizando sobre la importancia de consideraciones culturales para entender los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Hills (1989)<sup>8</sup> llama la atención sobre como los profesores tienden a enfocarse solamente en la explicación de conceptos científicos a “sujetos occidentales”. Considera necesario adoptar el (...) *enfoque de “conceptos extranjeros” que está basado en dos premisas: primero que la ciencia se realiza en un contexto cultural específico y, segundo que su enseñanza y su aprendizaje es a menudo una actividad de intercambio cultural, ya sea al interior de una cultura o entre culturas diferentes.* Wilson (1981) considera que (...) *para que la enseñanza de las ciencias sea efectiva, se debe tomar en cuenta explícitamente el contexto cultural de la sociedad de quienes la necesitan, el cual, proporciona los escenarios para que dicha enseñanza sea útil (...).* Lewin (1990) anotó que todavía “muchos niños que estudian ciencias en los países en vías de desarrollo, según las evidencias anteriores, sugieren que la gran mayoría no domina más de una pequeña proporción de las metas propuesta para ellos”. Cobern & Loving (2001) argumentan que (...) *una visión de ciencia múltiple, servirá más a necesidades de estudiantes que vienen de entornos culturales diversos y ayudará a cambiar el efecto, culturalmente corrosivo, que la ciencia Occidental ha tenido sobre culturas no occidentales.* Cobern (1993)<sup>9</sup> La existencia de visiones de mundo de los estudiantes, las cuales son disimiles a las de la ciencia deben ser consideradas en el momento de enseñar ciencias. En el mismo sentido, Molina (2000, 2010)<sup>10</sup> argumenta que la relación didáctica propone siempre una posición frente a lo que es creíble, aceptable, verdadero, etc. (con sentido y significado en los marcos de la ciencia

6 ELKANA, J. (1983). La ciencia como sistema cultural: Una visión antropológica. Boletín de la Sociedad Colombiana de Epistemología, 3, 10-11 Santa fe de Bogotá, Colombia.

GEERTZ, C. (1989). La interpretación de las culturas. Trad. Alberto L Bixio. Barcelona: Gedisa.

MOLINA, A. (2010) Una relación urgente: Enseñanza de las ciencias y contexto cultural. Revista EDUCyT, Vol 1(1), Enero-Junio, 76-88.

COBERN, W., & LOVING, C. 2001. Defining “Science” in a Multicultural World: Implications for Science Education, Sci Ed 85:50–67.

7 MOLINA, A. (2010) Una relación urgente: Enseñanza de las ciencias y contexto cultural. Revista EDUCyT, Vol 1(1), Enero-Junio, 76-88.

COBERN, W., & LOVING, C. 2001. Defining “Science” in a Multicultural World: Implications for Science Education, Sci Ed 85:50–67.

8 En WILSON, B., 1981, The Cultural Contexts of Science and Mathematics Education: preparation of a Bibliographic Guide, In Studies in Science Education, 8, 27-44.

9 COBERN, W. (1991). W. World View Theory and Science Education Research. Manhattan-Kansas: NARST.

10 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. Tese doutoral, para a obtenção do título de Doutor em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, Brasil.

escolar), y que seguramente muy pocas veces corresponde con lo creíble, verdadero, plausible, cognoscible en el estudiante (con sentido y significado en los marcos de su propia cultura).

En síntesis, esta línea de investigación se ubica en la didáctica de las ciencias, y parte de las nuevas posibilidades y aperturas que han representado para esta disciplina, enfoques socio culturales, constructivistas contextuales y todas aquellas investigaciones y posturas que consideran los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias desde perspectivas culturales y que se vienen nutriendo de enfoques históricos locales, antropológicos y sociológicos, adoptando una postura crítica frente a perspectivas clásicas, que explican y comprenden la enseñanza y aprendizaje de las ciencias desde opciones epistemológicas, psicológicas o metodológicas de carácter universalista. La inclusión del contexto y la diversidad cultural ha tenido varias implicaciones en las investigaciones en la enseñanza de las ciencias. Al respecto se han establecido varias tendencias:

- (a) La crítica a la tajante separación entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación planteada por Reichenbach que configura una nueva epistemología de las ciencias (PIAGET Y GARCÍA, 1984; TOLUMIN, 1977; KUHN, 1974; ELKANA, 1989; BARNES Y BLOOR 1992; Y LATOUR Y CALLÓN, 1998; NIETO, 2006; OBREGÓN, 1998; MATHY, 1992), las que de una parte, configuran epistemologías del conocimiento científico fundamentado en las dinámicas culturales, históricas y sociológicas y de otra la constitución de la ciencia en culturas específicas no occidentales;
- (b) Los enfoques socio culturales y contextuales que han tenido profundas implicaciones en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias (COBERN, 1991, 1996; GURGEL, 2003; MOLINA, 2000, 2002, 2009, 2010; EL-HANI & MORTIMER, 2007; WELLS, 1998; BARNET Y HODSON, 2001) que se ubican en una posición opuesta a perspectivas individuales y objetivistas de la construcción del conocimiento del enfoque de cambio conceptual y de otra parte a la importancia dada al papel de la cultura en el desarrollo y validación de creencias individuales y la búsqueda por insertar la ciencia en contextos socioculturales específicos, considerándola como una segunda cultura para los estudiantes. Igualmente la concepción de existencia de la diversidad cultural en el aula y por lo tanto el currículo como un espacio de construcción de culturas.
- (c) Los enfoques que consideran a la enseñanza de las ciencias como relaciones entre culturas (MOLINA, 2007; COBERN & LOVING; 2001); en las que se resalta que las diferencias en lo que es creíble, cognoscible, en las ciencias es distinto en las culturas de base de los estudiantes, lo cual implica la conceptualización del aprendizaje desde enfoques que reconozcan estas diferencias.
- (d) La enseñanza de las ciencias mediada por artefactos culturales como las TICs (COLL, 1997; LÓPEZ, GÓMEZ, MOLINA Y MOJICA, 2005); requiere una postura crítica en oposición a las creencias de neutralidad y objetividad de los objetos de aprendizaje
- (e) Los estudio de nociones específicas desde su naturaleza cultural (visiones de mundo con fuerza y alcance cultural) y por ende la importancia de la cultura en su configuración (COBERN, 1996; MOLINA, 2007), lo cual constituye un viraje en la manera de entender las concepciones alternativas o erróneas al compararlas con la ciencia misma.

Así, la importancia de esta línea se justifica en dos situaciones igualmente significativas. En primer lugar, se puede establecer que después de 20 años de la nueva constitución colombiana, que asume como una realidad nacional el carácter de la diversidad cultural de la sociedad, lo cual se complejiza aún más con el fenómeno de desplazamiento y el incremento de los intercambios entre las culturas (por ejemplo los procesos de globalización, el acceso a Internet); sin embargo no existen suficientes investigaciones que caractericen tal fenómeno y que en particular permitan reenfocar las políticas públicas en educación, el currículo, la formación de profesores y la construcción del conocimiento en la clase.

En segundo lugar, este enfoque cultural en la enseñanza de las ciencias, cuenta con aproximadamente veinte años de trayectoria, lo cual se observa con el incremento de publicaciones en las revistas especializadas, comunicaciones orales en congresos internacionales y con la aparición de una revista especializada, este es el caso del Journal Culture Studies of Science Education. Sin embargo, no existen investigaciones en esta línea que aborden la problemática en el contexto colombiano, pese a que las diferencias entre países y regiones son evidentes (como lo muestran, por ejemplo los resultados de las pruebas TIMMS y Pizza), a pesar de lo anterior parece que priman en nuestro medio criterios universales de la enseñanza de las ciencias, por ello la intención de este proyecto es comprender de qué manera la investigación en didáctica de las ciencias debe ser influenciada por la diversidad cultural, en particular en el contexto colombiano.

## **PROPÓSITOS, METAS, OBJETIVOS Y METAS**

- ✓ Cambiar la actitud tendiente a realizar transposiciones acríticas de currículos o asumir la existencia de un déficit cultural asociado a poblaciones no occidentales o países llamados de la “periferia”.
- ✓ Realizar estudios comparados entre grupos culturalmente diferenciados, que permitan establecer que la constitución de nociones, representaciones, explicaciones en los estudiantes sobre el mundo natural, pueden ser estudiados desde una perspectiva cultural, más específicamente, desde la diversidad cultural. Lo anterior, acudiendo a enfoques históricos, culturales y de la sociología del conocimiento científico para una comprensión no reduccionista de las mismas. Este es el caso de trabajos como el de Gioppo, 1999<sup>11</sup>.
- ✓ Entender el carácter local de los proyectos educativos y orientar la investigación para soportar el desarrollo de las propuestas pedagógicas y didácticas atendiendo a dichas especificidades, pero cuidando la apertura hacia diálogos e intercambios entre diferentes perspectivas e interacción con otras propuestas y comunidades.
- ✓ Comprender que posiciones fundamentadas en la diversidad cultural, o perspectivas multiculturalistas en la educación en ciencias, no sólo discuten aspectos de tipo filosófico, histórico, sociológico y didáctico, sino político y moral, que plantean que es difícil tomar una posición universal sin involucrar el consentimiento de la inequidad

---

11 GIOPO, C. O. (1999). *Osvo da serpente*. Tesis de Maestría, Faculdade de Educação- USP. São Paulo- Brasil.

actual. Lo anterior, no deja eludir la siguiente pregunta: ¿qué hacer con los conocimientos y perspectivas históricamente excluidas? (Mckinley 2005)<sup>12</sup>.

- ✓ Profundizar en el conocimiento de las concepciones de los profesores en relación a la diversidad cultural y como ellas afectan su enseñanza.
- ✓ Fundamentar teóricamente la perspectiva de intercambio de conocimientos tradicionales y científicos y proyectar una perspectiva didáctica que permita el desarrollo de actividades en el aula con esta orientación.

## ASPECTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS

En la actualidad, diversos trabajos y reflexiones sobre la enseñanza de las ciencias y en especial aquellos que toman como eje de análisis a la cultura, constantemente se refieren al contexto cultural, sin embargo las aproximaciones hechas del mismo son aún imprecisas. De los pocos trabajos que han hecho un esfuerzo por definirlo, siendo el trabajo más citado en la literatura de enseñanza de las ciencias es el de Wilson (1981) quien estudio 850 referencias de un número más grande, como producto de la búsqueda en revistas en Gran Bretaña y otros países, desde mediados de los años sesenta. Una de las dificultades encontradas por Wilson se refiere a la gran dispersión del concepto. La búsqueda de una mayor precisión de este concepto nos a conducido a varias reflexiones como: ¿Cultura o contexto cultural?, Contextos de descubrimiento y de justificación, El currículo y la selección cultural, Textos escolares, sociedades y religiones y Relaciones centro-periferia en la ciencia y enseñanza de las ciencias.

### ¿Cultura o contexto cultural?

La reflexión en este apartado conlleva a aclarar algunos referentes y nos enfrenta a varias ambigüedades: la cultura es todo?, el contexto cultural es un disolvente universal? y la cultura y el contexto cultural parecen ser lo mismo? La perspectiva de cultura que se analizará es la Geertz, dadas las continuas referencias hechas a este autor en la literatura de enseñanza de las ciencias.

Una visión semiótica de cultura, como la de Geertz, requiere una comprensión de la relación entre acción simbólica y demás acciones humanas. A tal vínculo nos podemos referir de formas diferentes, de acuerdo con las facetas o énfasis dadas por varios autores, en todo caso, se trata de acciones contextualizadas, porque ellas están dotadas de sentido y significado. En Blikstein (1985)<sup>13</sup> encontramos la relación praxis (de Schaff) y significación, nos dice sin praxis no hay significado. Entre dos comunidades lingüísticas

12 MCKINLEY E. (2005). Locating the global :culture, language and science education for indigenous students. School of Education, University of Waikato, Hamilton, Aotearoa New Zeland.

13 BLIKSTEIN, Izidor. "Kaspar Hauser ou A fabricação da realidade". São Paulo- Brasil: Ed Cultrix 1985

diferentes, no solo se habla diferente, sino que también se percibe de una manera diferente<sup>14</sup>. Ahora el problema consiste en establecer mediante que mecanismos la praxis daría origen a esos elementos moldeadores como la percepción?; para Shaff responder lo anterior es rescatar el instante en que irrumpe la semiosis. Para dar una respuesta, asume la existencia de una la relación dialéctica entre praxis, percepción y cognición. Este argumento se basa en el concepto marxista de hombre cognoscente, o sea, el hombre conoce la realidad en la medida que actúa sobre ella transformándola. Así, nuestras estructuras perceptivo-sensoriales y su modo de articulación con el exterior, dependen de esquemas conceptuales adquiridos en los procesos de conocimiento del mundo y, además del tipo de praxis que el hombre vivencia. En dicha praxis, el hombre realiza procesos no verbales de discriminación y de diferenciación con los cuales seleccionan, discrimina y diferencia los estímulos de un mundo amorfo. El desarrollo de trazos, que permiten seleccionar, discriminar e identificar, hace que estos trazos se impregnen de valores y se transformen en trazos ideológicos. Es en ellos, en dónde (...) emerge la semiosis: los trazos ideológicos desencadenan la configuración de formas o corredores semánticos, allí fluyen las líneas básicas de significación, o mejor las isotopías de la cultura de una comunidad” (Blikstein 1985, p 60-61).

De otra forma, este puente es realizado por Ricoeur (1983 Pág. 460)<sup>15</sup>, mediante el concepto de mediación, considerada como una actividad que permite llevar la experiencia a la esfera del discurso, así este último estaría impregnado del sentido de la experiencia; tal actividad es simbólica y síntesis de la experiencia con el lenguaje y con el mundo; el primero se coloca entre el mundo y el hombre, entre el hombre y los otros hombres y entre sí y sí mismo. (...) El lenguaje surge entonces como aquello que eleva la experiencia del mundo a la articulación del discurso, que funda la comunicación y produce el hombre mientras sujeto hablante. Es todo lo que puede ser dicho, conceptualizado, expresado sobre esas relaciones y esas aproximaciones. En fin, es posible ejercer la especulación por la capacidad reflexiva que liga la experiencia con el discurso, para lo cual se requiere un distanciamiento de la primera.

Siguiendo a Geertz, que discutiendo con Bruner, considera que la cultura no es solo acción simbólica, este es el caso de su idea de cristalización de los esquemas de significado y su relación con la dirección de la vida social. Desde esta perspectiva, la cultura se refiere al tejido de significados que tejen los hombres y que se constituye en el mismo contexto para interpretar el mundo, la sociedad, es aquello que da sentido a lo que se hace y piensa. De esta manera, se entiende la cultura como un contexto para comprender la acción humana, cómo ella es legitimada; de este también dependen las conceptualizaciones y representaciones, lo que es importante, necesario, bello, cognoscible, creíble, lógico y verdadero. Así, (...) *la cultura denota un esquema*

<sup>14</sup> También en Worf se encuentra esta tesis llamada de paralelismo cultural.

<sup>15</sup> RICOEUR, P. 1983. A Metáfora viva. Trad Joaquín Torres y António Magalhães. Rés Editora, Porto-Portugal.



*históricamente transmitido de significados representados por símbolos, un sistema de concepciones heredadas y expresadas en formas simbólicas por medio de las cuales los hombres comunican, perpetúan y desarrollan su conocimiento y actitudes frente a la vida".* (Geertz, 1989, p.20).

Una precisión a esta idea de cultura de Geertz es la realizada por Lloyd (1995)<sup>16</sup> quien la entiende como realidad mental, que se configura a partir de la vida e interacción social (la política, el arte, la ciencia, la vida cotidiana, la religión, etc.); pese a cambiar las condiciones sociológicas, políticas, las personas se imaginan e interpretan el mundo natural y social a partir de configuraciones constituidas en su cultura. Anota este autor, que sujetos de comunidades étnicas que viven en zonas rurales y se trasladan para la ciudad; así hayan cambiado el panorama "sociológico", el horario, las formas de producir, el ambiente cuando toman sus alimentos por ejemplo (en diferente hora, tipo de alimentación y demás), para ellos ese acto sigue teniendo el mismo significado constituido en su comunidad rural. Por tal razón, captar el significado y el sentido no es posible sin colocarse en el universo imaginativo del otro, es como entender un chiste (una ironía, una teoría, un poema), en el sentido de que este tipo de agudeza (como las demás elaboraciones) adquiere existencia, cuando hace reír a los demás y porque esta instancia pública es también la que le da origen. Esta necesidad de comprensión del otro, justifica, en parte, el concepto de contexto cultural.

Al respecto, Young (Archivo Online) critica la idea de que el contexto se asemeja a un recipiente (que guarda todo) en donde "todo está alojado", así el espacio cultural se iguala a un disolvente universal. La crítica de Young (1999)<sup>17</sup> a la idea de contexto como disolvente universal guarda cierta sintonía con la idea de cultura, criticada por Geertz (1983)<sup>18</sup>; en este último caso esta también es considerada como todas las acciones, conductas, productos, representaciones humanas, entre otros. El problema que revisten tales generalidades es que no permiten una comprensión, la indiferenciación de todo aquello que se considera cultura y el espacio en el cual se producen, en dónde se depositan los productos culturales, o se desarrollan los comportamientos y demás posibles eventos. Para Young (AO) es un lugar de contacto en donde se comparte la cultura, allí entran en contacto las mentes, a partir de símbolos, signos, etc. De otra parte, Middleton & Eduard (1992)<sup>19</sup> anotan que el contexto debe entenderse como un aspecto dinámico, este no es un trasfondo o reservorio en donde se dan las relaciones de conocimiento, ellas, por el contrario, están ancladas a su contexto, ellas están entretejidas en él.

16 LLOYD, C. 1995. As Estruturas da História. Tradução Maria J Goldwasser. Jorge Zahar Editor. Rio de Janeiro.

17 YOUNG, M., Mental Space. Oline Archive Centre for Psychotherateutech Studes  
<http://www.shf.ac.uk/~psysc/mental/chap2.html>. <05/05/1999>

18 Geertz citando a Kluchohn, quién reporto más de veinte caracterizaciones sobre la cultura, muestra que existe una gran dispersión y vaguedad al respecto.

19 MIDDLETON, D. Y EDWARDS, D. 1992: Memoria compartida. La naturaleza social del recuerdo y del olvido. España: Paidós.

En esta perspectiva, dos ideas son propuestas: (a) El contexto como algo que rodea, el ambiente pertinente de un acontecimiento y la situación entera y como causa de...; una metáfora de lo anterior es la muñeca rusa que simula una eterna contención; y (b) El contexto como algo que entrelaza (del Latín de texere), que significa entrelazar, el todo conectado que da coherencia a sus partes, en este caso Cole (1999)<sup>20</sup> alude a las metáforas del hilo, cuerdas que son discontinuas pero conectan.

Para comprender la visión histórico-cultural de Cole, que integra las ideas de contención y de entrelazamiento relacionadas, veamos su alusión al contextualismo de Pepper: El contextualista no se refiere principalmente a un acontecimiento anterior, uno que está, por así decir, muerto y se tiene que desenterrar. Se refiere al acontecimiento vivo en su presente. Lo que generalmente consideramos historia, dice el contextualista, es un intento de re-presentar acontecimientos, de darles vida de nuevo, de alguna manera podemos llamar al (acontecimiento) un acto, si queremos, y nos cuidamos de nuestro uso del término. Pero a lo que nos referimos no es a un acto concebido como único y aislado; es a un acto en y con su entorno, un acto en su contexto. (Pepper). (citado por Cole, 1999, p.56).

### **Contextos de descubrimiento y de justificación:**

Además de las diferencias naturales entre los conocimientos especializados y los escolares, los constantes procesos de significación e interpretación los hacen más disímiles. Dichos procesos de significación e interpretación están sujetos a conflictos de intereses, cambios de contextos, azares de la interacción comunicativa y otros variados factores (Molina, 2000). Para un análisis de lo anterior, acudiremos a la discusión de los contextos en la ciencia (descubrimiento y de justificación) en una perspectiva didáctica. Una primera referencia, en el campo de la filosofía de la ciencia a los contextos, en sentido general, es el de contextos de descubrimiento y de justificación. Una importante discusión literaria al respecto, es la relacionada con las críticas realizadas por Piaget y García (1984)<sup>21</sup>, Toulmin (1977)<sup>22</sup> Kuhn (1974)<sup>23</sup> y la sociología de conocimiento científico (Barnes y Bloor 1992<sup>24</sup> y Latour y Callón, 1998<sup>25</sup>) a la tajante delimitación de estos dos contextos planteada por Reichenbach.

20 COLE, M. 1999. Psicología Cultural, Capítulo cinco "Poner la cultura en el centro". Traducido por Tomás del Amo. España: Morata.

21 PIAGET, J y GARCIA, R. (1984). Psicogénesis e Historia de la Ciencia. México: Ed Siglo XXI

22 TOULMIN, S. (1977). La comprensión humana. El uso colectivo y la evolución de conceptos. Trad Néstor Níguez. Madrid: Alianza Ed.

23 KUHN, T. (1974). La estructura de las revoluciones científicas. México: Fondo de Cultura Económica.

24 BARNES B y BLOOR D. (1992). "Relativismo, racionalismo y la sociología del conocimiento". Fin de Siglo # 3. Universidad del Valle. Santiago de Calí- Colombia.

25 CALLON, M., LAW, J., LATOUR, B., LEE, N., BROWN, S., SINGLETON, V. & M. MICHAEL. (1998). Sociología simétrica Ensayos sobre Ciencia, Tecnología y sociedad. España: Ed Gedisa.

Esta discusión también se ha manifestado en el campo de la enseñanza de las ciencias, existen diferencias entre los contextos de descubrimiento (de los estudiantes que se pueden asemejar y aproximar a la dinámica de una cultura, en un sentido amplio) y los contextos de descubrimiento de los científicos, que de acuerdo con lo planteado por Mathy (1992)<sup>26</sup>, se relacionan con una forma específica de preguntarse y la producción de una especialización en un “sector específico de la cultura”; es así como emergen contextos culturales “especializados” originados de dicho contexto matricial. Así este autor destaca la constitución de epistemes, en torno a teorías y conceptos específicos, asociadas con aspectos históricos y culturales. En esta misma perspectiva epistémica, Desmastes y otros (1995, 1996)<sup>27</sup>, estudian la ecología conceptual de los estudiantes y caracterizan como diversa y heterogénea; la importancia de dicha caracterización, con relación a lo cultural, radica en que dicha ecología es integrada no solo por factores lógicos, sino que involucra creencias, valores, compromisos epistemológicos y relaciones entre conceptos y ambientes conceptuales (Tolumin, 1977)<sup>28</sup>.

Otra forma de entender esta relación entre contextos (descubrimiento y justificación) es la que establece Cobern (1994, 1996)<sup>29</sup>, quien señala dos aspectos: (a) las diferencias y aproximaciones que se presentan entre el contexto de descubrimiento en el cual emergen las teorías y el contexto de descubrimiento de los sujetos que las aprenden y (b) en consecuencia, sí los contextos de descubrimiento aluden al Worldview (WV) de los mismos, concepto que se entiende como una organización fundamental de la mente compuesta por presuposiciones y creencias que predisponen a pensar, sentir, actuar dentro de patrones previsibles, entonces su conocimiento (del WV) se constituye en un aspecto fundamental para la enseñanza de las ciencias, ya que ella debe proponer actividades para aproximar estos dos contextos, o para decidir en que casos no es posible dicha aproximación.

---

26 MATHY, P. 1992. Las teorías de la Evolución en los manuales escolares. Análisis crítico-histórico-epistemológico y proposición de alternativas. Département Sciences, Philophies, Sociétés Facultés Universitaires de Namur-Bruxeles.

27 DESMASTES, J. SETTLAJE, PEEBLES. 1990. Student's of Natural Selection and Its Role in Evolution: Cases of Replication and Comparison. IN J R IST. Vol 32. N°5:535:550.

DESMASTES, J. SETTLAJE, PEEBLES. 1996. Pateerns o Conceptual Chance in Evolution in Journal Research in Science Teaching. Vol (33) 4. 407-431.

28 TOULMIN, S. La comprensión humana. El uso colectivo y la evolución de conceptos. Trad Néstor Níguez. Madrid: Alianza Ed. 1977.

29 COBERN, W. (1994). Point: Belief, understanding, and the teaching of evolution. In Journal of Research Science Teaching 31, 583-590.

COBERN W. (1996). Constructivism and non- western science education research. International Journal Science Education 1996, vol 18, No. 3, 295-310.

## El currículo y la selección cultural

Un contexto amplio para la discusión que se presenta a continuación, se relaciona con la planeación y desarrollo curricular. D, Swift (1992)<sup>30</sup> plantea que se debe tener en cuenta el tipo de país al cual está dirigido, así establece una diferencia entre países del primer y tercer mundo y llama la atención de cómo la transferencia de currículos de ciencias puede implicar procesos de colonización. Al respecto Forquín (1993)<sup>31</sup> desarrolla dicha idea y propone que ella depende (la selección cultural) de la relación entre Conocimiento y Cultura que cada proyecto posea; asimismo, la selección dentro de una cultura posee una doble importancia: con ella se realiza una reelaboración de los contenidos culturales, los cuales, se transmiten a las nuevas generaciones; pero no se transmite la cultura como un repertorio simbólico unitario, tal transferencia, como ya se anotó, está sujeta a los, azares de la relación simbólica y los conflictos de interpretación. Así se observa que existe, cuando el sujeto (estudiante) establece una relación con el conocimiento en la escuela, un doble proceso selectivo o de meta-selección que se observa muy claramente en el currículo, los textos escolares, las disciplinas escolares; es por ello, que la elección realizada por el sujeto que aprende, es selección de conocimientos, que otros ya han determinado como importantes, necesarios, útiles, etc. De hecho, existe una selección previa a la elección realizada por el individuo que conoce, entonces se traslapan, compiten, etc., valores en dos niveles.

## Textos escolares, sociedades y religiones

Estos aspectos, relacionadas íntimamente con creencias religiosas, posiciones políticas que se dan al interior de las culturas, pueden observarse en las siguientes investigaciones en el campo de la enseñanza de las ciencias naturales.

Una perspectiva se puede observar en la relación existente entre asunción y aceptación de teorías científicas, que se identifica con los enfoques sociales, políticos y culturales de una sociedad, y que se expresan en el conocimiento escolar por intermedio de los textos escolares; este es el caso señalado por Swetz (1986)<sup>32</sup> y Jackson y Foster (1995)<sup>33</sup>, que muestran como (en el primer caso) la aceptación de la Teoría de la Selección Natural de Darwin tuvo una gran aceptación en la China por dos razones. Los descubrimientos de fósiles humanos se han constituido en un aspecto nacional (un emblema), y también porque ella (la teoría de Darwin) se podía identificar con tendencias marxistas presentes

---

30 SWIFT, D. 1992. Indigenous Knowledge in the Service of Science and Tehnology in Developing Countries. Studies In Science Educations, 20 ,1-20.

31 FORQUIN, J, C. 1993. Escola e Cultura: As bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar. Artes Médicas: Porto Alegre,

32 SWETZ, F. 1986. Peking Man To Socialist Man : The Teaching Human Evolution in China Instituto Science Education. 70(4):401-411.

33 JACKSON, D.F, AND E, C FOSTER: 1995. Hearts and Mind in Science Classroom: The Evolution of Confirmed A Evolutionist. Journal of Research in Science Teaching 32(6): 585-61.

en el sistema social y político de la época. En el segundo caso, (retomando nuevamente el ejemplo) es la recepción y rechazo de dicha teoría en los Estados Unidos, ella estuvo marcada por la discusión de los derechos civiles como una respuesta a las discriminaciones raciales, así el derecho y respeto a la libertad de cultos se constituyó en un argumento para rechazarla dado que esta teoría entra en contradicción con la visión religiosa de los pobladores. En los dos casos, su inclusión en el currículo y textos escolares fue distinta. Dagher y Boujaude (1997)<sup>34</sup> estudian la relación entre concepción religiosa y aceptación de una teoría que proviene de un marco religioso de una cultura diferente, en este caso, el concepto estudiado es el de creencia (se acepta conscientemente en lo que se cree), así se estudia la relación entre el grado de aceptación de esta teoría de acuerdo con sus cánones religiosos y su aprendizaje, en una población de Libaneses pertenecientes a diferentes religiones.

### **Relaciones centro-periferia en la ciencia y enseñanza de las ciencias**

Con diferentes consideraciones, los estudios de estos aspectos permiten una aproximación a la forma como una sociedad, particularmente la colombiana ha configurado sus relaciones con la ciencia, en el marco de la interacción entre dos culturas. Bizzo (1991)<sup>35</sup> asocia directamente la recepción de teorías originadas en una cultura diferente y establece la secuencia, factores de “distorsión” y recepción social y escolar en otra cultura. El concepto analizado fue el de evolución y a partir de las afirmaciones de los estudiantes (presente), se remonta en el tiempo 140 años aproximadamente para establecer los aspectos que han determinado los cambios de significado. Otro trabajo, en esta línea, es el realizado por Cristiane Gioppo (2000), quién establece los orígenes y conceptos implícitos en las prácticas que se utilizan en el Brasil, para auxiliar a una persona que ha sido mordida por un ofidio y, establece que ellas llegaron con la conquista Portuguesa y se mantuvieron en los textos oficiales y aún se conservan. El estudio es muy importante, porque establece además, la razón del aceleramiento de la muerte del paciente; en este sentido, al ser las especies americanas diferentes en cuanto a la forma de propagación del veneno que las especies europeas, se acelera la muerte con las prácticas utilizadas para las especies no endémicas, prácticas que como ya se anotó llegaron con los portugueses.

---

34 DAGER, Z. and BOUJAUDE, S. 1997. Scientific Views and Religious Beliefs of College Student: The case of Biological Evolutions. *Journal of Reseach in Science Teaching* 34 (5) 429-445.

35 BIZZO, N. 1991. “Ensino de evolução e história do Darwinismo”. Tese de Doutorado. 1991. Universidade de São Paulo-Brasil.

Los trabajos sobre el conocimiento científico en Colombia muestran otra cara de estas relaciones; desde la perspectiva de Obregón (1998, p 11)<sup>36</sup> las relaciones centro-periferia podrían entenderse como (...) tensiones entre las culturas científicas con sus pretensiones de universalidad y los saberes locales que por definición estarían limitados a circunstancias particulares de tiempo y de lugar. Nieto (2006)<sup>37</sup> argumenta que el descubrimiento de nuevas especies obedece a un proceso de traducción de saberes locales indígenas a la botánica ilustrada española de la historia natural de finales del siglo XVIII; este proceso se realizó sin el reconocimiento de los portadores de estos conocimientos calificados como supersticiosos e irracionales. Otra situación es analizada por Morales (2008, p.20)<sup>38</sup>, anota que “De Greiff ve nuestra práctica científica sujeta a las decisiones que sobre ciencia y tecnología se toman en los países industrializados del norte; estas decisiones no se dan en virtud del desarrollo universal de la ciencia, sino en pro de la solución de los problemas que estos países han priorizado de acuerdo con sus objetivos y necesidades”.

#### TESIS ASOCIADAS

DOCTORANDO	DIRECTOR(A) (ASESOR(A))	NOMBRE DE LA TESIS
PEDREROS MARTÍNEZ ROSA INÉS	ADELA MOLINA ANDRADE (DIRECTORA) CHARBEL NIÑO EL-HANI EDUARDO MORTIMER (ASESORES)	Perfil conceptual de equilibrio a partir de las ideas de comunidades culturalmente diferenciadas: implicaciones para una educación en Ciencias en una sociedad culturalmente diversa
VENEGAS SEGURA ANDRÉS ARTURO	ADELA MOLINA ANDRADE (DIRECTORA) CHARBEL NIÑO EL-HANI (ASESOR)	Ideas de naturaleza de niños y niñas e intercambios culturales en su constitución: estudio de la clase de Ciencias del cuarto grado de básica primaria de la escuela indígena colegio agropecuario Silvino Caro Heredia en el corregimiento del Viento- Vichada
CASTILLO AYALA JUAN CARLOS	ADELA MOLINA ANDRADE (DIRECTORA) EDUARDO MORTIMER (ASESOR)	Ideas de tiempo de estudiantes de primer semestre de Licenciatura en Ciencias: Estudio comparativo con comunidades culturalmente

36 OBREGÓN, D. (Editora). 2000. Culturas científicas y saberes locales: asimilación, hibridación, resistencia. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia.

37 NIETO, M., 2006. Remedios para el Imperio: historia natural y la apropiación del nuevo mundo. Bogotá. Universidad de los Andes.

38 MORALES, J. C. 2008. Consideraciones sobre la historia de la ciencia en Colombia. El Astrolabio, Investigación y Ciencia del Gimnasio Campestre, pp16-24

DOCTORANDO	DIRECTOR(A) (ASESOR(A))	NOMBRE DE LA TESIS
		diferenciadas mediante perfiles conceptuales
BUSTOS VELAZCO EDIER HERNÁN	ADELA MOLINA ANDRADE (DIRECTORA) HORACIO BOZZANO (ASESOR)	Concepciones de territorio de docentes universitarios formadores de profesionales de las ciencias de la tierra: Estudio Comparado en dos IES de comunidades culturalmente diferenciadas
CASTAÑO CUELLAR NORMA CONSTANZA	ADELA MOLINA ANDRADE (DIRECTORA)	Concepto de Vida, Cosmogonía Uitoto, Enseñanza de la Biología y diversidad cultural: Perspectivas ontológicas y epistemológicas
SUÁREZ OSCAR JARDEY	ADELA MOLINA ANDRADE (DIRECTORA)	Concepciones de estudiantes de ingeniería sobre los objetos de aprendizaje: Una perspectiva histórico cultural.
PÉREZ MESA MARÍA ROCÍO	ADELA MOLINA ANDRADE (DIRECTORA) CHARBEL NIÑO EL-HANI (ASESOR)	Concepciones de Biodiversidad desde la perspectiva de la diversidad cultural: Estudio comparado con profesores en formación de la Licenciatura en Biología”

### PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS

1. Conocimiento, Cultura y Escuela: Un estudio de sus Interrelaciones a partir de las ideas de los niños (8 a12 años) sobre las espinas del Cactus Marzo 1996 Noviembre 2000 (Finalizado). Universidad Distrital-CNPq (Tesis Doctoral). Investigadora: Adela Molina.
2. Desarrollo del pensamiento científico y tecnológico de niños y niñas Mayo 2003 Mayo 2005 (Finalizado). COLCIENCIAS – CIDC Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Adela Molina (Investigadora principal), Lyda Mojica y Diana L López (Co-Investigadoras).
3. Análisis epistemológico y cultural de la investigación en educación en ciencias Inicio: Febrero 2005- 2007 (Finalizado). – CIDC Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Duvan Reyes (Investigador Principal) Adela Molina y Fabio O Arcos (Co-investigadores).
4. El pasado y el presente en las ideas de naturaleza de niños y niñas y la importancia de lo vivo en dichas explicaciones Julio 2002 Julio 2007 (Finalizado). CIDC Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Adela Molina (Investigadora principal), Lyda Mojica y Diana L López (Co-Investigadoras).

5. Concepciones de los profesores de ciencias sobre la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza (primera fase). Febrero 2009, Agosto 2011 (Finalizado). COLCIENCIAS – CIDC Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Adela Molina (Investigadora principal), Carmen A Martínez, Carlos Javier Mosquera, Lyda Mojica (Co-Investigadores), Graciela Utges (Asesora), Duvan Reyes, María Cristina Cifuentes y Rosa Inés Pedreros (Doctorandos Investigadores).
6. El conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar en el Distrito Capital. Febrero 2010, Diciembre 2012 (En curso). COLCIENCIAS – CIDC Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Carmen Alicia Martínez (Investigadora principal), Adela Molina, Edgar Valbuena y Christian Hederich (Co-Investigadoras).
7. Construcción de referentes curriculares para la formación de profesores para y en la diversidad: Caso de la enseñanza de las ciencias y diversidad cultural. Universidad Distrital, Comunidad Económica Europea. 2011-2012 (En curso). Olga Lucia León y Álvaro García (Coordinadores del área de ciencias en proyecto), Adela Molina, Carlos Javier Mosquera (Co-investigadores en el área de ciencias).
8. Enseñanza de las ciencias, contexto y diversidad cultural: Perspectiva del campo conceptual. 2012 (en curso), CIDC Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Adela Molina (Investigadora principal), María Rocío Pérez, Norma Constanza Castaño, Edier Bustos y Oscar Suarez (Doctorandos Investigadores).

## **REDES O VÍNCULOS CON ACADÉMICOS Y GRUPOS DE INVESTIGACIÓN**

- 1- Colectivos de profesores que realizan investigación en el aula.
- 2- EDUCyT: Asociación colombiana para la investigación en ciencia y tecnología.
- 3- ABRAPEC: Asociación brasilera de investigación en enseñanza de las ciencias.
- 4- RED IBEROAMERICANA de investigación en enseñanza de las ciencias, representación por Colombia.
- 5- Programa de investigación de perfil conceptual dirigido por el doctor Eduardo Mortimer (Universidad Federal de Minas de Gerais, Brasil) en colaboración con el Doctor Charbel Niño El-Hani (Universidad Federal de Bahía, Brasil).
- 6- RED Mundial de territorios posibles, dirigida por el Doctor Horacio Bozzano (Universidad de la Plata, Argentina).

## **AVANCES**

La línea de investigación Enseñanza de las Ciencias, Contexto y Diversidad Cultural, suscrita en el Doctorado Interinstitucional en Educación por el grupo de investigación INTERCITEC (Interculturalidad, Ciencia y Tecnología), viene realizando proyectos de investigación (cinco concluidos y tres en curso), una tesis de maestría concluida y siete tesis doctorales en curso, con



importantes logros en el estudio de nociones específicas, mediante análisis comparativos de comunidades culturalmente diferenciadas, en una perspectiva intercultural sobre el tiempo, el equilibrio, las ideas de la naturaleza, las adaptaciones vegetales, biodiversidad, lo vivo y la vida, el territorio, y los artefactos culturales; así como en el conocimiento de las concepciones de los profesores de ciencias sobre la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza y la elaboración de referentes curriculares para la formación de profesores que actúan en contextos de diversidad cultural.

Con respecto a los avances teóricos, en torno a los temas centrales de la línea, los avances de sus investigaciones muestran varios aspectos:

- 1- Los datos empíricos sobre la constitución de diferentes nociones, concepciones, perfiles conceptuales, permiten fundamentar que los conocimientos escolares científicos se constituye en interacción con las culturas de base de los sujetos.
- 2- Desde el punto de vista didáctico, también existen resultados empíricos que muestran un camino hacia una teorización más específica para la formulación del concepto de relaciones e intercambio entre conocimientos tradicionales y científicos.
- 3- En términos metodológicos, la línea ha potenciado varias categorías: (a) el perfil conceptual (en su perspectiva metodológica); (b) teorías implícitas para el estudio de concepciones; y conglomerado de relevancias para establecer los orígenes interculturales de las ideas, representaciones y concepciones.

## BIBLIOGRAFIA

- ABELL & LEDERMAN. (2010). Handbook of research on science education - Tomo II.
- AIKENHEAD G. & HUNTLEY, B. (1998). Teachers' Views on Aboriginal Students Learning Western and Aboriginal Science. In <http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/cjne.pdf>.
- AIKENHEAD, G. (1996). Science education: Border crossing into the subculture of science. *Studies in Science Education*, 27. 1-52. AIKENHEAD, G. Expanding the Research Agenda for Scientific Literacy. In Linder, C., OSTMAN, L. & WICKMAN, P., O. (Eds) Promoting scientific literacy: science education research in transaction. Uppsala University, Uppsala Sweden, Mayo 28 y 29 de 2007. pp 64-71.
- AIKENHEAD, G. Students' ease in crossing cultural borders into school science. *In Science Education*, 85, 180-188. 2001.
- AINKENHEAD, G. & JEGEDE, O (1999). Cross-Cultural Science Education: A Cognitive Explanation of a Cultural Phenomenon. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(3): pp. 269-287.
- ARNAL, J; LATORRE, A. y RINCÓN, D. (1994). Investigación educativa: fundamentos y metodologías. Barcelona. Editorial Labor.
- BAKER, D., & TAYLOR, P.C.S. (1995). The effect of culture on the learning of science in non-Western countries: The results of an integrated research review. *International Journal of Science Education*, 17,695-704.
- BARNES B y BLOOR D. (1992). "Relativismo, racionalismo y la sociología del conocimiento". Fin de Siglo 3. Universidad del Valle. Santiago de Calí- Colombia.

- BARNETT, J and HODSON, D. (2001). Pedagogical Context Knowledge: Toward a Fuller Understanding of What Good Science Teachers Know. In Inc. *Sci Ed* **85**:426-453, 2001.
- BIZERRIL M, LOUZADA-SILVA D, ROCHA D; PERES J; FURONI G. 2007. Percepción de los estudiantes sobre la biodiversidad: relación entre nombres de especies, los medios de comunicación. Memorias Abrapec.
- BIZZO, N. 1991. "Ensino de evoluçao e história do Darwinismo". Tese de Doutorado. 1991. Universidade de Sao Paulo- Brasil.
- BLIKSTEIN, Izidoro. "Kaspar Hauser ou A fabricaçao da realidade". Sao Paulo- Brasil: Ed Cultrix 1985
- BOLIVAR, A. (2004). Ciudadanía y escuela publica en el contexto de la diversidad cultural. México: En *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, *9(20)*, 15-38. BRICKHOUSE, N. Scientific literates: What do they do? Who are they? In Linder, C., OSTMAN, L. & WICKMAN, P., O. (Eds) Promoting scientif literacy: science educations research in transaction. Uppsala University, Uppsala Sweden, Mayo 28 y 29 de 2007. pp 90-94.
- BRUNER, J. (1990). Actos de significado: Más allá de la revolución cognitiva. Madrid: Alianza.
- BUIJS A; FISCHER A; RINK D AND YOUNG J. 2008. Looking beyond superficial knowledge gaps: Understanding public representations of biodiversity. *International Journal of Biodiversity Science and Management* *4* (2008) 65-80
- CABO, J. M. Y ENRIQUE, C. (2004). Hacia un concepto de ciencia intercultural. *En Enseñanza de las ciencias*, *22(1)*, 137-146.
- CALLON, M., LAW, J., LATOUR, B., LEE, N., BROWN, S., SINGLETON, V. & M. MICHAEL. (1998). Sociología simétrica Ensayos sobre Ciencia, Tecnología y sociedad. España: Ed Gedisa.
- CALLON, M., LAW, J., LATOUR, B., LEE, N., BROWN, S., SINGLETON, V. & M. MICHAEL. (1998). Sociología simétrica Ensayos sobre Ciencia, Tecnología y sociedad. España: Ed Gedisa.
- CASTILLO, J., C. Tesis doctoral en curso. Ideas de Tiempo de Estudiantes de primer semestres de Licenciatura en Ciencias: Estudio Comparativo con Comunidades Culturalmente Diferenciadas mediante Perfiles Conceptuales. Doctorado Interinstitucional en Educación- Universidad Distrital (DIE-UD).
- COBERN, W. (1991). W. World View Theory and Science Education Research. Manhattan-Kansas: NARST.
- COBERN, W. (1994). Point: Belief, understanding, and the teaching of evolution. In *Journal of Research Science Teaching* *31*, 583-590. COBERN, W. (1991). W. World View Theory and Science Education Research. Manhattan-Kansas: NARST.
- COBERN, W. (1996). Worldview theory and conceptual change in science education. In *Science Education*, *80(5)*, 579-610.
- COBERN, W. AIKENHEAD,G. (1998). Cultural Aspects of Learning Science. In: Fraser y Tobin (edts). *International Handbook of Science Education*. London: Kluwer Academic Publisher.
- COBERN, W. W. & LOVING, C. (2001). Defining "Science" in a Multicultural World: Implications for Science Education, *In Science Education* *85*, 50-67.
- COBERN, W., & LOVING, C. (2001). Defining "Science" in a Multicultural World: Implications for Science Education, *Sci Ed* *85*:50-67.
- COLE, M. (1999). Psicología cultural, Traducido por Tomás del Amo. Morata:
- COLL DELGADO A. C. e MÜLLER, F. 2005. Em Busca De Metodologias Investigativas Com As Criangas E Suas Culturas. *Cadernos de Pesquisa*, v. 35, n. 125, p. 161-179, maio/ago.

- CORSARO, W. (1997). *The Sociology of childhood*. California: Pine Forge.
- COSTA, V.B. (1995). When science is "another world": Relationships between worlds of family, friends, school, and science. *Science Education*, 79, 313-333.
- D'AMBROSIO, U. (1998). *Etnomatemática*. Sao Paulo: Editora ática.
- DE OLIVEIRA, A., C. (2002). Multiculturalismo e currículo em agao: um estudo de caso. *Revista Brasileira de Educagao, Set/Out/Nov/Dez* N° 21.
- DESMASTES, J. SETTLAJE, PEEBLES. 1990. Student's of Natural Selection and Its Role in Evolution: Cases of Replication and Comparison. *IN J R IST*. Vol 32.(5): 535:550.
- DIAZ, C.; NAVARRO, P. 1998. *Métodos y Técnicas cualitativas de investigación en Ciencias Sociales*. Madrid: Ed. Síntesis.
- DOLTO, F. (1996) *La Causa de los Niños*. Paidos.: España 1996. pág. 114.
- DOUGLAS, M. (1998). La elección entre lo somático y lo espiritual: algunas preferencias médicas", *Estilos de pensar* (Mary Douglas), pp.38-64, Gedisa, Barcelona.
- EL-HANI, C. N.; BIZZO, N. (2002). Formas de construtivismo: Mudanga conceitual e Construtivismo Contextual. *Ensaio: Pesquisa em Educagao Científica*, v 4, n. 1.
- EL-HANI, N, C e SEPULVEDA, C. (2006). **Referenciais teóricos y subsidios metodológicos para a pesquisa sobre as relagoes entre educagao científica e cultura**. Em Teixeira Dos Santos, F & Greca, M. *A pesquisa em ensino de ciencias no Brasil e suas metodologias*. (pp 161-212), Rio Grande do Sul: Unijuí Editora.
- EL-HANI, CH. & MORTIMER, E. (2007). Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. *In Cultural Studies of Science Education* 2, 657-702.
- ELKANA, J. (1983). La ciencia como sistema cultural: Una visión antropológica. *Boletín de la Sociedad Colombiana de Epistemología*, 3, 10-11 Santa fe de Bogotá, Colombia.
- ELKANA, J. (1983). La ciencia como sistema cultural: Una visión antropológica. *Boletín de la Sociedad Colombiana de Epistemología*, 3, 10-11 Santa fe de Bogotá, Colombia.
- FERNÁNDEZ, F. 2002. El análisis de contenido como ayuda metodológica para la investigación. *Revista Ciencias Sociales*, Junio, Vol. II, No 96. Universidad de Costa Rica. Pp 35-54.
- FLECK, L. (1935). *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. Madrid: Alianza Editorial.
- GARCÍA, CANCLINI, N. (2000). La globalización: ¿productora de culturas híbridas?. *Actas del III Congreso Latinoamericano de la Asociación Internacional para el Estudio de la Música Popular*. Extractado en marzo de 2008 de <http://www.hitc.puc.cl/historia/iaspmla.html>.
- GARCÍA, CANCLINI, N. (2004). *Diferentes, desiguales y desconectados. Mapas de la Interculturalidad*. Buenos Aires:Gedisa.
- GEERTZ, C. (1989). *La interpretación de las culturas*. Trad. Alberto L Bixio. Barcelona: Gedisa.
- GEORGE, J. (2001). *Culture and Science Education: A Look from the Developing World*. *ActionBioscience.org*. Original article. Extractado el 31 de mayo de 2007 de <http://www.actionbioscience.org/education/george.html>
- GIMENEZ, G. (1999). *Territorio, Cultura e identidades: la región sociocultural*. Estudios sobre Culturas Contemporáneas Vol. V.
- GIROUX, H. (1997). *Cruzando límites*. España: Ed Gedisa.
- GOMES, N.L, (2000). Cultura negra e educagao. *Rev. Bras. Educ.*, Ago 2003, no. 23, p.75-85.
- GURGEL, C.M.A. (2003). Por um enfoque sócio-cultural da educagao das Ciências Experimentais. *Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 2 N°3.

- HEDERICH, C & CAMARGO, A. (1999). Estilos cognitivos: Resultados en Cinco Regiones Culturales. Universidad Pedagógica Nacional, Centro de Investigaciones Santa fe de Bogotá D.C., Colombia: (CIUP), COLCIENCIAS.
- INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS IEEE. Learning Technology Standards Committee LTSC. Dirección Electrónica <http://www.ieeeltsc.org:8080/Plone> descargada el 04 de noviembre de 2009.
- JEGEDE, O. (1995). "Collateral learning and the eco-cultural paradigm in science and mathematics education in Africa." *Studies in Science Education*, 25: 97-137.
- KUHN, T. (1974). La estructura de las revoluciones científicas. México: Fondo de Cultura Económica.
- KYMLICKA, W. (2001), Politics in the Vernacular: Nationalism, Multiculturalism and Citizenship, Oxford University Press Inc., New York
- LACLO 2008. Conferencia latinoamericana de Objetos de Aprendizaje 2008. Mesa de trabajo. Aguascalientes México. 2008.
- LAFUENTE; R. (2001) Sobre el análisis y representación de documentos. Revista Investigación Bibliotecológica. V. 15 No 30 enero/junio de 2001.
- LANGON, M. (1999). Para un modelo dialógico del pensar: Reflexiones a partir de un espacio de diálogo Intercultural. Texto escrito con base en su comunicación oral presentada en el II Congreso de Filosofía Intercultural, Sao Leopoldo, R.S., Brasil el 09/04/97. Documento Online, extractado en abril 15 de 2006 de <http://fp.chasque.net/~relacion/anteriores/9707/reflexiones.htm>.
- LLOYD, C. (1995). As Estruturas da História. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor.
- LÓPEZ, D., GÓMEZ, V., M., MOLINA., A. y MOJICA, L. (2005). La tensión entre información, lo multimedial y el conocimiento: La WEB como artefacto cultural. Cuadernos de Investigación N° 6. Instituto de Estudios e Investigaciones Educativas: pp xx.
- LÓPEZ, L. (1997) La diversidad Étnica, cultural y lingüística latinoamericana y los recursos humanos que la educación requiere. Revista Iberoamericana de Educación No 13, Pag 47-98
- LÓPEZ, P. (2006). Una oportunidad para aprender. La formación intercultural en la formación del profesorado, España, Cabildo de Tenerife: Área de desarrollo económico.
- MADDOCK, M.N. (1981). Science education: An anthropological viewpoint. *Studies in Science Education*, 8, 1-26.
- MARTÍNEZ, C., A. y MOLINA, A. (2011). La especificidad del conocimiento profesional y del conocimiento escolar en las clases de ciencias: Algunas relaciones con la cultura. *En EDUCyT. Revista EDUCyT, 2011; Vol. 2, No 2 Enero - Junio*.
- MARTINS, I. Contributions form critical perspectives on language and literacy to the conceptualization of scientific literacy. In Linder, C., Ostman, L. & Wickman, P., O. (Eds) Promoting scientific literacy: science educations research in transaction. Uppsala University, Uppsala Sweden, Mayo 28 y 29 de 2007. Pp 56-63.
- MATHY, P. 1992. Las teorías de la Evolución en los manuales escolares. Análisis crítico-histórico-epistemológico y proposición de alternativas. Département Sciences, Philophies, Societés Facultés Universitaires de Namur-Bruxeles.
- MATTHEWS, M. R. (1994). Science Teaching: The Role of History and Philosophy of Science. New York: Routledge.
- MIDDLETON, D. Y EDWARDS, D. 1992: Memoria compartida. La naturaleza social del recuerdo y del olvido. *España: Paidós*.

- 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. Tese doutoral, para a obtenção do título de Doutor em Educagao, Faculdade de Educagao, Universidade de Sao Paulo, Brasil. Universidad Distrital y CNPq. (Culminado)
- MOJICA, L., OSPINA, L., y PLAZAS, M. (2002) Interpretación cultural de la concepción de naturaleza en nueve grupos étnicos colombianos: estudio documental." Tesis de Maestría en Educación Pontificia Universidad Javeriana.
- MOLINA, A., MOJICA, L. y LÓPEZ. (2005). El pasado y el presente en las ideas de naturaleza y el nivel de importancia de lo vivo en sus explicaciones. CIDC- Universidad Distrital. (Culminado).
- MOLINA, A. (2007). "Relaciones entre contexto cultural y explicaciones infantiles acerca del fenómeno de las adaptaciones vegetales." En: Colombia Nodos Y Nudos *ISSN: 0122-4328 Ed: UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL v.3 fasc.23 p.76 - 87.*
- MOJICA, L., MOLINA, A. y MARTÍNEZ, C., A. (2009). ¿Qué se quiere decir cuando se propone como meta Para la educación la adquisición de una cultura Científica?. Algunas perspectivas. Enseñanza DE las ciencias, número extra.
- MOLINA, A., MOJICA, L., MOSQUERA., C., J. y MARTINEZ, C., A. (2009) Concepciones de los profesores de ciencias sobre la diversidad cultural y sus implicaciones y en la enseñanza de las ciencias. CIDC, COLCIENCIAS. (En curso).
- MOLINA, A. (2010) Una relación urgente: Enseñanza de las ciencias y contexto cultural. Revista EDUCyT, Vol 1(1), Enero-Junio, 76-88.
- MOLINA, A. (2011). Research in science education in South America, social cohesion and Cultural diversity. In *EL-HANI, N., C. & MORTIMER, E (ORG), Science Education in the word.* En prensa.
- MOLINA, A. (2011). **Research in science education in South America, social cohesion and Cultural diversity.** In *EL-HANI, N., C. & MORTIMER, E (ORG), Science Education in the word.* En prensa.
- MOLINA, A., MOJICA, L., MOSQUERA, C., J., MARTÍNEZ, C., A., REYES, D., CIFUENTES, M., C., y PEDREROS, R., I. (2011). Pontes no ensino da ciencia e diversidade cultural: Perspectivas dos professores. Comunicación oral VIII ENPEC, Campinas, 2011.
- MORALES, J. C. 2008. Consideraciones sobre la historia de la ciencia en Colombia. El Astrolabio, Investigación y Ciencia del Gimnasio Campestre, pp16-24.
- MORTIMER, E., F. (2001). Perfil Conceptual: Modos de pensar y hablar en las aulas de ciencia. *Infancia y Aprendizaje, v.24, n.4, p.475-490, noviembre.*
- MORTIMER, E., F. Linguagem e Formacao de Conceitos no Ensino de Ciencias. **ed. Belo Horizonte: UFMG, MG, 2000.**
- MORTIMER, E., F. Multivoicedness and univocality in classroom discourse: an example from theory of matter. *International Journal for Science Education, v.1, n.20, 67-82, enero.* 1998.
- NIETO, M., 2006. Remedios para el Imperio: historia natural y la apropiación del nuevo mundo. Bogotá. Universidad de los Andes.
- OBREGÓN, D. (Editora). 2000. Culturas científicas y saberes locales: asimilación, hibridación, resistencia. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia.
- OGAWA, M. (1995) Science education in a multi-science perspective. *Science Education* 79:583-593.

- PEDREROS, R. I. (2011). Pontes no ensino da ciencia e diversidade cultural: Perspectivas dos professores. Comunicación oral VIII ENPEC.
- PEDREROS, R., I. Tesis doctoral en curso. Perfil Conceptual de equilibrio térmico de los individuos de dos comunidades culturalmente diferenciadas. Doctorado Interinstitucional en Educación- Universidad Distrital (DIE-UD).
- PIAGET, J y GARCIA, R. (1984). Psicogénesis e Historia de la Ciencia. México: Ed Siglo XXI
- PIAGET, J., Desarrollo y aprendizaje. Naturaleza, educación y Ciencia, 1973, COLCIENCIAS: Colombia.
- POBLETE, R. (2002) "Educación Intercultural en la escuela de hoy: reformas y desafíos para su implementación" Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva.
- POMEROY, D. (1992). Science across cultures: building bridges between traditional Western and Alaskan native cultures. In: HILLS, S. (Ed.). History and philosophy of science education vol. 2, Kingston Ontario: Quenn's University: 257-268.
- PRECIADO, J. (2003) Territorio, colonización y Diversidad Cultural en el alto putumayo. *Colombia Forestal. Vol 8.*
- QUINTANA PEÑA, A. Metodología de Investigación Científica Cualitativa.  
<http://es.scribd.com/doc/3634305/Metodologia-de-Investigacion-Cualitativa-A-Quintana>
- RAFFESTIN, C. (1993), Por una geografía del poder, Ática, Sao Paulo, pp. 269. En HERNÁNDEZ, J. (2005) *Territorio e instituciones: un modelo complejo de desarrollo frente a la globalización.* Extractado de <http://www.hegoa.ehu.es/congreso/bilbo/komu/2> D.Humano Local/3 Jose-Hernandez.pdf, el 20 de febrero de 2001.
- RAMADOSS A; POYYA G. 2011. Biodiversity Conservation through Environmental Education for Sustainable Development - A Case Study from Puducherry, India. *International Electronic Journal of Environmental Education* Vol. 1, Issue 2, January 2011.
- RED ALTERNATIVA, construcción de referentes curriculares en y para contextos de diversidad cultural. Financiado Universidad Distrital y Comunidad Europea. (En curso).
- RICOEUR, P. 1983. A Metáfora viva. Trad Joaquín Torres y António Magalhaes. Rés Editora, Porto-Portugal.
- RIGGS, E. Field-Based Education and Indigenous Knowledge: Essential Components of Geoscience Education for Native American Communities. *International Journal Science Education* **89:296- 313, 2005**
- ROBERTS, D. (2007). Linné scientific literacy simposium: Opening Remarks. . In Linder, C., Ostman, L. & Wickman, P., O. (Eds) Promoting scientific literacy: science education research in transaction. Uppsala University, Uppsala Sweden, Mayo 28 y 29 de 2007. pp 9- 17.
- SADLER, T. The Aims of Science Education: Unifying the Fundamental and Derived Senses of Scientific Literacy In Linder, C., Ostman, L. & Wickman, P., O. (Eds) Promoting scientific literacy: science education research in transaction. Uppsala University, Uppsala Sweden, Mayo 28 y 29 de 2007. pp 85-89.
- SANTOS, B. (1989). *Introdução a Uma Ciência Pós Moderna*, Rio de Janeiro: Graal
- SCARPA, D. (2009). Cultura escolar e cultura científica: aproximações, distanciamentos e hibridações por meio da análise de argumentos no ensino de biologia e na biologia. Tese doutoral, Faculdade de Educação Universidade de São Paulo.
- SHWEDER R. (1991). La rebelión romántica de la antropología contra el iluminismo, o el pensamiento es más que razón y evidencia. En C. Geertz, J. Clifford et al. El surgimiento de la antropología posmoderna. (pp 78-113). México DF: Gedisa editorial.
- 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.
- SOUTHERLAND, S. (2000). Epistemic Universalism and shortcomings of curricular multicultural Science Education. *Science & Education* 9:289-307.
- SOUZA, M. L. (1995) "O territorio: sobre espagao e poder, autonomia e desenvolvimento" en CASTRO, I. (org.) *Geografía, conceitos e temas*, Bertrand Brasil, Río de Janeiro, pp. 77 - 116. En En HERNÁNDEZ, J. (2005) *Territorio e instituciones: un modelo complejo de desarrollo frente a la globalización*. Extractado de [http://www.hegoa.ehu.es/congreso/bilbo/komu/2\\_D.Humano\\_Local/3\\_Jose-Hernandez.pdf](http://www.hegoa.ehu.es/congreso/bilbo/komu/2_D.Humano_Local/3_Jose-Hernandez.pdf), el 20 de febrero de 2001.
- STANLEY, W. B. & BRICKHOUSE, N. W. (1994). Multiculturalism, universalism, and science education. *Science Education*, v.78, p.387-398.
- SUAREZ, O. (2009). *Tics Aplicadas a la educación documento de trabajo*. Fundación Universidad Autónoma de Colombia. Bogotá - Colombia.
- SUBERCASEUX, B., 2005, Diversidad cultural: el otro y el nosotros; En diversidad cultural: el valor de la diferencia; Net, M, Walker, I et al; LOM Ediciones; Chile.
- TOLEDO, U. (1998). La epistemología según Feyerabend. *Cinta de Moebio* (004).
- TOULMIN, S. La comprensión humana. El uso colectivo y la evolución de conceptos. Trad Néstor Níguez. Madrid: Alianza Ed. 1977.
- TOVAR, H. (1992). Colombia: lo diverso, lo múltiple y la magnitud dispersa. En *Maguare* 8(7), 47-81.
- TYLER, CH. (1993). El multiculturalismo y la política del reconocimiento. México: Fondo de Cultura Económica.
- UNIVERSIDAD DE WISCONSIN. Centro en Línea. Dirección electrónica <http://www.wisc-online.com/Info/FIPSE%20-%20What%20is%20a%20Learning%20Object.htm> descargada el 04 de noviembre de 2009.
- VALDIVIEZO, L. (2006) Indigenous worldviews in intercultural education: teachers' construction of interculturalism in a bilingual Quechua-Spanish program. *Universidad de Massachusetts*.
- VELHO G, (1978). O conceito de Cultura e o Estudo de Sociedades Complexas: uma perspectiva antropológica. Em *Artefato (1) Rio de Janeiro*.
- VENEGAS, A. Tesis doctoral en curso. Ideas de naturaleza de niños y niñas e intercambios culturales en su constitución: estudio de la clase de ciencias del cuarto grado de básica primaria en la escuela indígena *colegio agropecuario Silvino Caro Heredia* en el corregimiento del viento en vichada. Doctorado Interinstitucional en Educación-Universidad Distrital (DIE-UD).
- WALSH, C. (2001) Capitulo dos 'Interculturalidad en la educación" Programa FORTE-PE. Ministerio de Educación. Lima-Perú.