

Pensar la formación de sujetos críticos en la escuela. Reflexiones sobre los casos de Colombia y México*

Zaida Patiño**

Recibido: Agosto 19 de 2010

Aceptado: Septiembre 17 de 2010

Think the formation of critical subject at school. Reflections on the case of Colombia and Mexico

Palabras clave: Pensamiento crítico, Práctica científica, Saber.

Resumen

La globalización impone retos a la educación, lo que hace urgente una reflexión crítica sobre los programas de formación que se implementan en la educación pública. Quienes están llamados a hacerla son los actores que participan en ella (maestros/as, estudiantes, asesores/as, coordinadores/as). En este sentido, a través de la *sistematización* de dos experiencias de formación científica en Colombia y México, se aborda la discusión sobre la formación de sujetos críticos en la escuela. La recreación de estas experiencias –estructuradas globalmente– evidencia la producción de *saber* en los programas. No obstante, existen limitaciones que impiden visibilizarlo, por lo que permanece desconocido y se desaprovechan sus potencialidades.

Key words: Critical think, Science practice, Knowledge.

Abstract

Globalisation imposes challenges to education, which makes urgent a critical reflection on education programs that are implemented in public education. The actors called to do this reflection are involved in it (teachers, students, counselors, coordinators). In this sense, through the systematization of two scientific formation experiences in Colombia and Mexico, the discussion deals whit the formation of critical subjects in school. The recreation of these experiences –globally structured- shows the production of *knowledge* in the programs. However, there are limitations that prevent it visible, so it remains unknown and their potential is wasted.



* Este artículo es resultado de la Investigación doctoral “Experiencias de formación científica con niños, niñas y jóvenes en Colombia y México”, que se realiza actualmente dentro de la Línea Sociedad y Educación del Doctorado en Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma Metropolitana –Xochimilco– México. Incluye nuevos elementos y amplía los tratados en el artículo “Una lectura sobre la formación científica en Colombia y México”, publicado en la Revista Internacional Magisterio. Edición 42. Colombia, diciembre 2009-enero 2010.

** Estudiante de doctorado de la Universidad Autónoma Metropolitana –Xochimilco– México. dolcevitazaida@hotmail.com

*Hay que poner un gran signo de interrogación
sobre el valor de lo fácil;
no solamente sobre sus consecuencias,
sino sobre la cosa misma,
sobre la predilección de todo aquello que
no exige de nosotros ninguna superación,
ni nos pone en cuestión,
ni nos obliga a desplegar nuestras posibilidades.*
Estanislao Zuleta, *Elogio de la dificultad*

Introducción

Ad portas de la celebración del bicentenario de la independencia de varios países latinoamericanos, tiene más que nunca cabida la pregunta sobre la identidad, el quiénes somos, y cuáles son nuestras propuestas y posicionamiento como pueblos. Tal vez uno de los mejores escenarios para reflexionar en torno a esto es la educación, especialmente en lo referido a la escuela y la formación de sujetos.

En este panorama, el escrito que aquí se presenta es resultado de una investigación que tiene como objeto dos programas de formación científica en Colombia y México, los cuales se desarrollan en la educación básica oficial. Nos preguntamos ¿cómo las experiencias¹ de formación científica transforman o no las relaciones con la ciencia en la escuela, así como las que se establecen entre los actores y la ciencia, y entre los mismos actores?

1 *Experiencia* es el término con que nos referiremos en adelante respecto a los dos programas de formación científica del estudio. El sustento de esta denominación está precisamente en las corrientes hermenéuticas en que nos ubica la *sistematización como investigación*.

Dado que procedemos mediante un análisis abierto y problematizador, desde un “razonar epistemológico” estimulado por corrientes metodológicas de orientación crítica como la propuesta de Análisis del Presente de Zemelman (2000a) y la Sistematización como Investigación (corriente que deviene principalmente de la Educación Popular), nuestra búsqueda no puede ser estéril. Por principio, se posiciona desde la necesidad de conciencia histórica, concibe la investigación como praxis, en un proceso dialógico en el que el investigador transfigura su papel exclusivo de sujeto cognoscente para reconocer la validez del conocimiento del sujeto conocido. Esto entraña un proceso de reflexividad² del sujeto investigador, que comprende desde su posición frente al objeto de investigación –y en particular los sujetos–, el uso de la teoría y la metodología, hasta los instrumentos aplicados.

Desde esta perspectiva, entonces, el análisis que sigue pretende ser una invitación a pensar en Latinoamérica de cara a los retos que impone la globalización a la escuela, valiéndonos de dos realidades educativas concretas: los programas Ondas³, en Colombia, y SEVIC –Sistemas de Enseñanza Vivencial e Indagatoria de las Ciencias–, en México⁴. Estos programas se desarro-

2 Por reflexividad aludimos a lo que Bourdieu (2005) asume como “una teoría de la práctica intelectual como un componente integrante y una condición necesaria de una teoría crítica de la sociedad” (p. 70).

3 Ondas es el nombre del programa en Colombia, no es un acrónimo, a diferencia de SEVIC el programa mexicano que traduce Sistemas de Enseñanza Vivencial e Indagatoria de las Ciencias.

4 Ondas se desarrolla en 32 departamentos y el Distrito Capital, SEVIC se lleva a cabo en 10 estados en México. La información primaria ha sido levantada en trabajo de campo realizado en los departamentos de Valle del Cauca y Atlántico en Colombia; y en los estados de Veracruz y Nuevo León en México

llan en educación básica y media pública, por lo cual la población está constituida por niños, niñas y jóvenes; ambos son de orden nacional y se realizan con apoyo oficial. En este orden, están enmarcados en una política educativa, ya sea estatal y/o federal en el caso de México, o nacional, en el caso de Colombia. Asimismo, ambos tienen vínculos con las políticas de Ciencia y Tecnología de los dos países.

El ordenamiento en nuestra exposición será el siguiente: en la primera parte del texto, se expondrá la fundamentación teórico-epistemológica, enfoque de nuestra investigación, cuyo resultado son los conceptos ordenadores que utilizamos para la interpretación (experiencia, formación, escuela, sujeto crítico, práctica científica, investigación, saber).

En el segundo apartado se despliega la voz de los actores que participan en las dos experiencias, vertiéndola a través de nuestras categorías de análisis. Da cuenta de un proceso de reflexividad de los sujetos respecto a su práctica, de relaciones que se establecen con el conocimiento en la escuela, así como entre los mismos sujetos en estas experiencias de formación científica. La reflexión es ante todo “interpretación”, de manera que aquí se visibiliza la que del proceso de formación hacen los actores, tanto de política: coordinadores nacionales, departamentales y es-

tatales; como de base: niños/as y jóvenes, maestros/as, asesores/as.

Finalmente, a manera de síntesis dialéctica, expondremos el nivel de interpretación científica cuyo basamento son los dos anteriores apartados. El análisis pretende favorecer la utopía en la formación de subjetividades en la escuela latinoamericana. Cuestiona el abandono de la filosofía de la educación, a la vez que reclama el posicionamiento político de los sujetos frente al conocimiento y la necesidad de una reflexión crítica de la realidad, como posibilidad de comprender y valorar la práctica en tanto objeto de saber, reconociendo su “fuerza implicativa”⁵.

Desarrollo de la discusión

La propuesta de Análisis del Presente de Hugo Zemelman es muy sugerente. Supone un pensamiento crítico, capaz de analizar la realidad como totalidad concreta, abierta a la complejidad de dimensiones, pero también crítico frente al conocimiento y a su uso. Comprender los fenómenos como un todo complejo implica captar la realidad como articulación de niveles heterogéneos respecto a la estructuración social; en esto tienen que ver diferentes escalas espaciales y ritmos temporales, lo que acarrea tres supuestos para definir el perfil de la realidad:

entre el 2008 y 2009, entidades territoriales del mismo orden aunque diferentes en su autonomía por la diferencia en las formas de gobierno de los dos países: República y Federación respectivamente.

5 Hleap, José, citado por Acevedo (2008, 31) identifica la ‘fuerza implicativa’ como el potencial transformador de una experiencia significativa, capaz de incidir sobre los participantes y sobre las fuerzas contextuales. La experiencia aparece como espacio de negociación y co-producción donde se legitiman representaciones, formas de interacción y actuaciones, esto es, donde opera su fuerza implicativa”.

el supuesto del movimiento (implica distinguir procesos que poseen un dinamismo de transformación estructural, de aquellos que constituyen una manifestación de la praxis de los sujetos sociales); el supuesto de la articulación de procesos (subraya la necesidad de comprender que los procesos distinguibles en la realidad no se desvinculan unos de otros, sino en el marco de relaciones necesarias que deben reconstruirse); y el supuesto de la direccionalidad (implica entender las alternativas de dirección de desarrollo del problema como tendencias objetivamente posibles).

En concordancia con esto, un sujeto (investigador) crítico se vale de la teoría como herramienta de análisis, construyendo instrumentos conceptuales propios que posibiliten una segmentación de la realidad congruente, así como el establecimiento de un uso del instrumental que garantice la observación. Esto requiere la definición de conceptos ordenadores que, más que cumplir una función explicativa, posean una función epistemológica para delimitar los campos de observación de la realidad.

La sistematización, por su parte, es una investigación de ruptura y, por ello, de emancipación y resistencia, que surge en las corrientes de la Educación Popular, inicialmente denominada “pedagogía de la liberación”, y del pensamiento crítico en los años 70 en Latinoamérica, como

lo señalan De Souza, Jara, Acevedo, Messina, Hleap, Mejía⁶. Rompe diametralmente con la separación sujeto-objeto, con la oposición discursos expertos (saber sabio) versus el discurso común; es una investigación situada y contextualizada que se aleja de los discursos hegemónicos y de las narrativas y categorías típicas del lenguaje científico, involucrando nuevas narrativas de interpretación; y, por último, no se basta con el análisis sino que, como apuesta política, reivindica el saber que resulta de la práctica, por lo tanto, es un conocimiento transformador.

La sistematización aporta no solamente a la caracterización o descripción de las experiencias, sino que su sentido más rico está en la construcción de posibilidad, como parte de un proceso de crítica transformativa; no se limita a una construcción de una analítica de la experiencia, que genera conocimiento específico, sino que redundando en la praxis, que se revierte tanto en los procesos sistematizados como en la formación de los sujetos que participan.

Para Acevedo (2008), existe otro nivel al que se puede llevar la sistematización. En su opinión, la metasistematización surge como respuesta a la sistematización que se contentaba con dar cuenta de la lógica interna y el sentido de la experiencia que se reconstruía. Era necesario comprender estas experiencias en referencia a contextos más generales en los cuales están insertas e, incluso,

6 Ver Revista Internacional *Magisterio*. Educación y pedagogía. Sistematización de experiencias. Una forma de investigar en educación. Junio-julio 2008.

rescatar esos elementos macroestructurales que, sin hacer iguales dos o más experiencias, podían influir sobre ellas, por lo que era importante generar el salto cualitativo hasta otro estadio de análisis que, conservando la lógica de la sistematización, pudiese dar cuenta de esas diferencias y puntos de encuentro.

Con las precisiones epistemológicas expuestas, procedemos a fundamentar nuestros conceptos ordenadores: experiencia, formación, escuela, sujeto crítico, práctica científica y saber; que serán las herramientas de interpretación con las que articularemos el análisis, definiremos el sentido con que usamos los términos, y por lo mismo, tamizaremos la información.

Experiencia

Desde las perspectivas hermenéuticas, la experiencia es el resultado de las prácticas, es el relato de una vivencia que produce un saber desde el hacer. Por eso la experiencia no es producto de una mecanización sin sujeto, sino de un sujeto situado y contextualizado que *hace* de acuerdo con el saber que produce en la experiencia. Esto involucra un aspecto cognoscitivo de la experiencia que nos obliga a prestar atención a los acontecimientos, a los fenómenos y a todo lo que se inscribe en el instante y el presente, nos recuerda Maffesoli (1993).

Como producto de la práctica, la experiencia implica grados de reflexividad, no es un proceder mecánico, sino relatado y, por tanto, enunciado categorialmente para ser puesto en interlocución

con los otros como texto, en cualquier forma narrativa (oral, escrita, gráfica, etc.), haciendo “emerg[er] los sentidos y visibiliza[ndo] el valor nuevo que se encuentra en esas prácticas” (Mejía, 2008, p. 142), “por eso la experiencia vuelve a la práctica transformada y la transforma. La llena de nueva potencialidad para ir de otra manera y organizar impugnación, resistencia y sentidos” (p. 158).

Sistematizar una experiencia significa la “reconstrucción del saber que se ha visto y sentido. Lo que hay que tener claro es que estas dos formas de saber son distintas: una cosa es ver y, otra, demostrar o poner por escrito lo visto. Si el maestro dice lo que ha visto y sentido, solo expresa una experiencia significativa. Pero si el maestro lo que ve y siente, lo somete a una escritura rigurosa, logra pasar el umbral de la experiencia [sensorial] y producir escritos de saber. Desde nuestra manera de ver, es la investigación la que le da sentido a la experiencia, toda experiencia que no tenga un sentido investigativo, y que no pretenda llegar a pensar el pensamiento, es una experiencia que queda en el olvido”⁷.

Para el Grupo Educación Popular de la Universidad del Valle (Colombia), la interpretación de experiencias desde la sistematización como investigación supone la simultaneidad de tres planos de interpretación que no obedecen a fases ni están jerarquizados:

⁷ Documento de trabajo Instituto Nacional Superior de Pedagogía. Bogotá: 2005.

“para poder comprender las experiencias en su complejidad, es necesario adelantar simultáneamente tres planos de interpretación íntimamente relacionados: la experiencia como *acontecimiento de sentido* desde la perspectiva de sus actores, estableciendo su fuerza implicativa (potencial transformador capaz de incidir sobre los participantes y sobre las fuerzas contextuales); la experiencia como *trama social*, el funcionamiento situacional de las relaciones sociales (vínculos, redes), los mitos y rituales (análisis de las mediaciones) en la experiencia; y establecer *el escenario* o campo de fuerzas (performatividad) que hizo posible y le dio su especificidad (encuadre) a la experiencia.”⁸

Formación

El escenario de Ondas y SEVIC es la escuela, así que es incuestionable la identificación de estos programas como propuestas de *formación*. Ahora bien, ¿cuál es la propuesta de formación y cuál es su impacto en los sujetos que se forman? Esto es precisamente lo que queremos ver.

Por ello orientamos la atención hacia el ámbito filosófico de la educación. Rousseau nos propone una primera distinción de formación, al diferenciarla de la mera instrucción; Gadamer, por su parte, reconoce que la formación es un proceso en constante desarrollo y progresión, que apunta a algo que está más allá de la habilidad y

la destreza y, en consecuencia, del desarrollo de capacidades o talentos. Este último autor retoma de Hegel su distinción de dos modos de formación entre los cuales se da una relación de complementariedad, posible por la distinción esencial que existe entre ambos: formación teórica y formación práctica. Con los griegos identifica el saber objetivo como *tejne* y el saber práctico como *phrónesis*, siendo este último el saber elegir y aplicar lo correcto, conocimiento necesario mas no proporcionado por ciencia alguna. “Mientras que la *tejne* es enseñable y aprendible y su eficiencia no depende de la clase de persona que se sea en lo moral o en lo político, ocurre lo contrario con el saber y con la razón que iluminan y guían la situación práctica del ser humano” (Ríos, 1996, pp. 32-33).

Escuela

La escuela es el espacio físico y social en que se desarrolla parte de la educación de los sujetos. Allí, en unas condiciones institucionales particulares, se llevan procesos de enseñanza en los que participan diferentes actores educativos (maestros, estudiantes, autoridades educativas). De acuerdo con Guerrero (2003).

“La *enseñanza* se refiere a los procesos de instrucción tendentes a formar de cara a la división social del trabajo, que tiene lugar de manera reglada. La *escolarización*, finalmente es solo la parte de los procesos anteriores que tienen lugar en la organización escolar o escuela.” (pp. 16-17).

El concepto de escuela es polisémico, varía

⁸ Tomado del núcleo investigativo desarrollado en la línea experiencia urbana, convivencia y construcción de ciudadanía, en el marco de la investigación “Violencia y convivencia en Cali, los nuevos escenarios para la educación popular”, finalizada en el 2005.

con las tendencias de análisis. En nuestro caso son de interés las lecturas radicales y críticas, dado que los programas analizados buscan ser alternativas a la escuela tradicional, coadyuvando al mejoramiento en la enseñanza de la ciencia como lo explicita SEVIC, y esto presupone un impacto sobre las estructuras escolares dominantes.

Entre las perspectivas críticas más relevantes en el análisis sobre la escuela, encontramos las teorías de la reproducción, de origen marxista, y por lo mismo con una influencia marcada de las estructuras sociales. En esta rúbrica, Guerrero (2003, p. 215) ubica a Bourdieu, quien sostiene la teoría de la reproducción social; para el autor “las escuelas son instituciones relativamente autónomas, parte del universo de las instituciones simbólicas, que reproducen las relaciones existentes de poder mediante la producción y distribución de la cultura dominante”. Conceptos como arbitrario, cultural, autoridad pedagógica y violencia simbólica son claves para comprender las relaciones educativas.

Recogiendo la anterior discusión, pero posicionándose en pie de resistencia ante la “omnipotencia” de la estructura, se encuentra la corriente de la pedagogía crítica; Giroux es uno de sus principales exponentes. Abrevando también de la vena marxista, Giroux se ha planteado el problema de la democracia en la escuela. Replica a Bourdieu su pedagogía crítica y reivindica la escuela como un espacio de lucha cuya potencia parece olvidar el autor de *La Reproducción*.

Sujeto crítico/pensamiento crítico

Cuando se habla del sentido crítico de un sujeto se alude a una forma de razonamiento del individuo, a una forma de pensamiento. En el pensamiento crítico hace presencia la influencia marxista. De esta forma, desde Bourdieu hasta Freire, pasando por Zemelman y Giroux, se plantean tensiones y se recurren a nociones o conceptos de esta vertiente de fundamentación dialéctica; como ocurre con las nociones de praxis, necesidad, conciencia, utopía, lucha, historia y estructura.

Desde la teoría radical y crítica, el pensamiento crítico es un razonamiento epistemológico en el que cobra relevancia el concepto de complejidad, que resulta de asumir cualquier estructura (real o conceptual) en movimiento y articulación de múltiples dimensiones (Zemelman, 2000b).

Esto significa una forma de pensar la realidad no como determinada y aprehensible de manera *a priori*, sino de manera abierta a la comprensión de las influencias macroestructurales y microestructurales que intervienen en los fenómenos, reconociendo así mismo en ellos su potencialidad transformativa.

La pedagogía crítica, con Giroux a la cabeza, dirá que un maestro crítico reconoce en su práctica pedagógica una posibilidad de producción de saber; está investido de una autoridad emancipatoria que se aleja de la reducción a su papel de técnico educativo, ampliándolo al de un conceptualizador de su práctica, de manera que hace

“lo pedagógico más político” (Giroux, 2006, p. 60). En manos de un educador crítico está la formación de un educando crítico con habilidades para pensar, actuar críticamente y transformar su realidad.

Pero nuestros argumentos estarían incompletos si no diéramos su lugar a la pedagogía radical de Freire, de la que retomamos su aporte desde la Educación Popular como proyecto político basado en el uso del lenguaje de forma dialógica y crítica para el aprendizaje y la lucha colectivos, que es crucial a la hora de reconocer el origen de la sistematización de experiencias, donde la escritura es pivote fundamental.

Práctica científica-investigación

Práctica científica es un concepto que caracteriza la práctica que se desarrolla en el campo científico. El aporte de Bourdieu a la teoría de la práctica ha sido categórico al introducir las nociones de campo, *habitus* y capital. Los principios (*habitus*) de percepción, de apreciación y de acción son parte de la experiencia, adquiridos en la práctica y puestos en acción prácticamente, son esencialmente resultado del razonamiento. Funcionan como unos operadores prácticos a través de los cuales las estructuras objetivas de las que son producto tienden a reproducirse en las prácticas. *Campo* para Bourdieu en términos analíticos, “puede ser definido como una red o una configuración de relaciones objetivas entre posiciones” (Bourdieu y Wacquant, 2005, p. 150) en las que el sujeto juega su papel de acuerdo al capital que se posea. El *capital* se refiere a

los recursos materiales y medios de apropiación de bienes y valores socialmente escasos, se presenta como capital económico, capital cultural, capital social y capital simbólico. De modo que “un capital no existe ni funciona salvo en relación con un campo” (p. 150).

Saber

Podemos decir que existen dos modos principales de conocimiento: uno cotidiano, “ignorante”, inexperto, del sentido común, que es producto de la experiencia cotidiana; el otro científico, docto, culto, al que se le atribuye un conocimiento teórico que sobrepasa el sentido inmediato de conducta en sociedad. El saber cotidiano es ese saber natural que nos permite comportarnos en el mundo y que se caracteriza por ser acrítico y no sistemático. Es un saber que proviene de la experiencia sensorial del mundo, un saber superficial que no se cuestiona. El saber científico, por el contrario, hace gala de procedimientos técnicos que permiten la producción de saber experto y que se edifica en un edificio social de conocimiento especializado que conforma campos de saber.

En las corrientes de la sistematización, la práctica engendra un saber, un saber de experiencia que emerge al sistematizarla. Así como Bourdieu rehabilita la dimensión práctica de la práctica como objeto de conocimiento –siendo tarea del científico su estudio–, la sistematización reivindica al sujeto de práctica como productor de conocimiento sobre ella.

Zuluaga y Echeverry (1990) consideran que para el caso del saber pedagógico, el concepto de saber permite explorar desde situaciones prácticas de la enseñanza, la escuela y el maestro, hasta situaciones conceptuales de la Pedagogía.

Vasco Montoya (1990) detalla los aspectos que estructuran el saber pedagógico que el maestro posee respecto a las disciplinas y las ciencias, producto especializado de su conocimiento del proceso enseñanza-aprendizaje: 1. Lo que enseña: posee un saber asociado a las disciplinas y las ciencias. 2. A quiénes enseña: puede mirarse desde dos puntos de vista: el aspecto psicológico y el socio-cultural. 3. Para qué enseña: el sentido que el maestro atribuye a su actividad diaria desde el punto de vista del aprendizaje y el de la formación. 4. Cómo enseña: es un saber relacionado con la didáctica y está asociado al “proceso metodológico” de enseñanza.

Ahora, con nuestras herramientas teóricas construidas, podemos pasar a la reflexión de los sujetos, a su interpretación de la práctica.

La interpretación de los actores

Nuestra sistematización de los programas Ondas y SEVIC como *experiencias* busca recrear la interpretación que de sus prácticas hicieron los diversos actores que en ellos participan. Las técnicas de investigación utilizadas (grupos focales, entrevistas en profundidad y la revisión de la producción escrita, filmada o divulgada) se orientaron intencionalmente hacia aspectos que nos permitieran una operacionalización de

los conceptos ordenadores, con miras a responder nuestra pregunta de investigación. De esta manera los actores reflexionaron su práctica, especialmente en torno a las relaciones con el conocimiento y la ciencia en la escuela, y a las relaciones con los otros (compañeros, maestros, autoridades educativas, otros actores).

En el *Oficio del científico*, Bourdieu (2001) advierte en el análisis del campo científico que no podemos olvidar que las prácticas están constituidas por una doble condición: se desarrollan en unos ámbitos de la acción, en nuestro caso de la trayectoria personal (formación educativa, posición política) y la cotidianidad de la institución escolar; y por otro, están enmarcadas dentro de unas condiciones estructurales reflejadas de forma explícita e implícita en los discursos de política.

Aunque algunos elementos se profundizan más adelante, veamos *grosso modo* cómo las experiencias están situadas y contextualizadas. Su influencia en las propuestas de formación de sujetos y el saber resultado de la práctica.

Ondas es un programa de Colciencias, entidad que promueve las políticas públicas en Ciencia, Tecnología e Investigación –CTI– en Colombia. Ondas tiene como objetivo el fomento de una cultura ciudadana de CTI en la población infantil y juvenil. En sus lineamientos (Colciencias, FES, 2006b, pp. 16-23), leemos cómo se inserta el programa en el contexto mundial y los antecedentes legales del orden nacional que propician

su nacimiento. A partir de un “marco de referencia internacional”, se inicia hacia los años 80 la reflexión acerca de los problemas relacionados con la ciencia, la tecnología, la investigación y la innovación, y su expresión, necesidades e impacto sobre la cotidianidad de los sujetos.

Se reconoce entonces la importancia de la ciencia para el “desarrollo del país”, así como la necesidad de su fomento, no solo en términos de investigación aplicada al desarrollo de innovación, sino respecto a la necesidad de su “democratización”, que debe incentivarse desde temprana edad. Así se lee en la Constitución Política de Colombia (1991); en la Ley Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación⁹; en la Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2000-2002; en la Política de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología; la Ley General de Educación (1994); y hasta en los planes nacionales y departamentales de desarrollo.

En Ondas se persigue un proceso de formación científica –cultura ciudadana en Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I)– permanente a partir del “aprender investigando”, en un marco donde niños, niñas y jóvenes, así como maestros/as van desarrollando una experticia que se fomenta en la posibilidad de continuación de los proyectos en fases subsecuentes, tras el proceso

formal de convocatoria (con los aspectos evaluativos que eso conlleva).

Los SEVIC por su parte son impulsados por la Asociación Civil INNOVEC –Innovación en la Enseñanza de la Ciencia–, que nace de la Fundación México Estados Unidos –FUMEC–, la cual impulsa la investigación aplicada. Para el desarrollo de los SEVIC se recibe apoyo de la Federación y de las Secretarías de Educación Pública correspondientes a nivel estatal. Siendo evidente la relación con el contexto global, mencionemos otras referencias que aparecen en los boletines y hojas informativas de divulgación. En los SEVIC, el contexto mundial se revela por su característica de programa transnacional (se ha replicado en Francia, Chile, Argentina, Panamá, Colombia, Brasil, China y México), y las unidades que se aplican son producidas por el Centro Nacional de Recursos Científicos (NSRC por sus siglas en inglés), creado por instituciones de prestigio mundial como el instituto Smithsonian y la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos. Por otra parte, además de contar con recursos nacionales, recibe apoyo de instituciones internacionales como la Fundación Bristol-Myers Squibb.

En SEVIC, se busca el desarrollo docente a través de la capacitación y la práctica. El resultado deviene en grados de experticia, que se aprecian según “etiquetado” de las y los maestros, entre novatos, competentes y expertos:

“van avanzando en el proceso, pasando de maestro novato a uno competente y lue-

⁹ El programa Ondas surge en el marco de la Ley 29 de 1990, pero es en el 2009, con la nueva Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, que se posiciona como base del sistema de formación de investigadores de Colciencias.

go a un experto, que son los tres niveles que hay entre los profesores. De competente a experto la diferencia es la manera en que van desarrollando el programa, el nivel de apropiación de la metodología, que no se queden solo en el manejo del tema sino que el tema que se te ponga lo sepas adaptar a la metodología, llegando a ser expertos” (entrevista Alberto Guzmán en mayo de 2008)¹⁰.

Profundizando en las propuestas de formación de los programas, vemos en los lineamientos generales, que persiguen –aunque con metodologías distintas– fomentar una cultura científica. En los SEVIC, desde las ciencias naturales, exactas y experimentales, por tanto se identifica por excelencia con el método científico; y en Ondas, desde la diversidad de las ciencias y sin identificación con un método exclusivo o predominante. Ambos se erigen como alternativas a la escuela tradicional fomentando lo que han denominado “cultura de ciencia, tecnología e Innovación”, “ciudadanía científica”, “cultura ciudadana en CT+I”.

Aunque no hay una discusión explícita sobre la ciencia, parten de una afinidad respecto a que la asumen vivencial, experiencial, dinamizadora de los aprendizajes en el sujeto; pero se distancian respecto al paradigma que reconocen y dominan en el campo científico y pedagógico.

En Ondas, el enfoque pasa por el “aprendizaje significativo” (Colciencias, FES, 2006: 96) desde una metodología de Investigación Acción Participativa –IAP–, base de la construcción colectiva de procesos. En el discurso de política se caracteriza el programa como la estrategia principal de Colciencias para el fomento de la cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación en los contextos y ámbitos infantiles y juveniles, en las instituciones de educación básica y media. Convoca la participación de la escuela y la intervención de diversos actores educativos, y en especial el protagonismo de niños, niñas y jóvenes en la formulación y desarrollo de proyectos de investigación que surgen de sus iniciativas, intereses, necesidades y motivaciones.

Los componentes del programa son: Formación, Organización, Comunicación, Virtualización y Sistematización. Para lograrlo se han venido involucrando seis elementos: financiación de proyectos, asesoría externa, talleres de formación dirigidos a los grupos de investigación, materiales de apoyo, espacios de socialización y redes de apoyo, que, a su vez se concretan mediante acciones: convocatorias, selección de proyectos, asignación de asesores, seguimiento, socialización y publicación de resultados. En el programa, la investigación es la *estrategia pedagógica*, se considera el eje central. De forma que se apuesta por una ampliación de sentido de estas prácticas cuando se propone considerar la “investigación como una actividad propia del ser humano, y por ende, una actividad que es posible

¹⁰ Miembro del equipo de INNOVEC. Dr. en Biología Marina, encargado de la adaptación de las unidades de trabajo.

desarrollar en todas las áreas y con niños muy pequeños” (Colciencias, 2006a:1).

En los SEVIC, es explícito el enfoque constructivista pero abierto a la superación de una idea unívoca de ciencia donde *la indagación es la propuesta pedagógica*. Se parte de la curiosidad natural de los niños, de su interés por saber lo que tienen a su alrededor, para ayudarles a desarrollar habilidades de razonamiento y actitudes de aprendizaje. Se basan en un modelo de aprendizaje constructivista en el que los niños observan distintos organismos, fenómenos naturales, reacciones físicas y químicas, sustancias, objetos de interés y manipulan materiales e instrumentos científicos en el aula.

La indagación es entendida como una actividad multifasética que involucra: hacer observaciones, formular preguntas, examinar libros y otras fuentes de información para ver lo que ya se sabe; planificar investigaciones; revisar lo que ya es conocido a la luz de evidencia experimental; usar herramientas para recaudar, analizar e interpretar datos; proponer respuestas, explicaciones y predicciones; y comunicar los resultados. La indagación requiere identificación de las hipótesis, uso de pensamiento crítico y lógico, y la consideración de explicaciones alternativas¹¹. Entonces, el programa logra involucrar en la experimentación a los estudiantes, a través del

desarrollo de unos contenidos curriculares adaptados del programa de Ciencia y Tecnología para Niños (CTN) (Science of Thecnology for Children-STC)¹² y de los materiales necesarios para cubrir las necesidades de la experimentación a través de la indagación. Los SEVIC consideran cinco componentes que facilitan un apoyo educativo integral: Currículum, Desarrollo Profesional, Evaluación, Vinculación con la comunidad y Materiales Didácticos.

Para saber cómo perciben los actores de base esta formación, preguntamos a los estudiantes por las enseñanzas trascendentales que deja el programa para sus vidas.

En Ondas, ellos reconocen que la experiencia los transforma y produce un saber (conocimiento especializado, reconocimiento de técnicas y procedimientos de investigación). Una estudiante del grupo Lectos, que investigó acerca del fenómeno de la *Leptospirosis en Barranquilla*, lo asevera: “Nos transforma mucho, aprendimos sobre la enfermedad y socializamos más con personas que desconocen sobre ella. Fue algo muy valioso” (marzo 12, 2009).

La formación les aporta en madurez, reconocimiento, responsabilidad, conciencia. Fomenta la excelencia como motivación, la adquisición de valores (libertad de expresión, respeto por el otro y por el medio ambiente) y autonomía. El

11 IAP Evaluación Versión Castellano-2007.pdf. Informe del Grupo de Trabajo sobre Colaboración Internacional en la Evaluación de “Educación en Ciencias Basada en la Indagación” (ECBI) .

12 Elaborados por el National Science Resources Center de los Estados Unidos, organismo creado por el Instituto Smithsoniano y la National Academy of Science.

impacto negativo es la falta de continuidad, se reduce a una vivencia “por el momento y luego volvemos a ser niños común y corrientes” (estudiante Normal Farallones de Cali. Investigación *Amiguitos no peleen*) (febrero 20, 2009).

No cabe duda que para los estudiantes de SEVIC hay un proceso de formación que deja una impronta, evidenciándose en responsabilidad, paciencia, respeto por el otro, cuidado (en los procedimientos científicos y con medio ambiente) y gusto por la adquisición de conocimientos. Mayra, de la Escuela Primaria 19 de Abril de Monterrey, señala que “gracias a esto podemos trabajar en algo que puede ser de gran ayuda para nosotros” (junio 16, 2009).

En directa relación con lo anterior, la *escuela* que propicia la experiencia Ondas o SEVIC vive un proceso de revolución frente a la tradición memorística e incluso subvierte de alguna manera los poderes inherentes a las jerarquías acostumbradas. Pero el impacto y las implicaciones de este proceso no son tan transparentes, y las más de las veces se velan las contradicciones y paradojas del sistema y los dramas de los actores para lograr los objetivos.

La relación de la escuela y la ciencia en Ondas se percibe diferente al impulsar una experiencia vivencial de la ciencia, abierta a todas las áreas del conocimiento. Este aspecto es muy importante, dado que la dota de nuevos significados, desvaneciendo la hegemonía de las Ciencias Naturales. Esto implica un cambio en la for-

ma de ver la ciencia como escindida del sujeto o asociada a sujetos excepcionales y disposiciones estructurales rígidas.

De otra parte, como elemento fundamental de la propuesta de formación en Ondas, está la promoción de encuentros de socialización. Pocas veces valorado en su justa dimensión, ellos se constituyen en espacios que trascienden el ámbito de la institución escolar y propician el encuentro y la circulación del conocimiento, la exposición de hallazgos y sobre todo para la consolidación de una comunidad de conocimiento. Los foros, talleres, conferencias, ferias, son espacios participativos que visibilizan la investigación no solo en términos de hallazgos y resultados científicos, sino también como ámbitos para la experiencia significativa.

El impacto de Ondas en la escuela ha generado discusiones interesantes entre los actores, sobre la curricularización del programa en la escuela, su inserción en los PEI –Proyecto Educativo Institucional–. Las opiniones están encontradas, hay quienes abogan por la implementación de la IEP –Investigación como Estrategia Pedagógica– como una forma de enseñanza permanente; y están aquellos/as que consideran que este factor actuaría en desmedro de la motivación pues deja de ser una elección para convertirse en una obligación.

En cuanto a la experiencia mexicana con los SEVIC y el tipo de escuela que fomentan, los sujetos viven una escuela más circunscrita al aula

o a lo sumo al espacio escolar entendido como la institución con sus diferentes espacios: la huerta, el laboratorio, el patio, la biblioteca. Por otra parte, la apertura al conocimiento de otras ciencias es más restringida, validando la hegemonía de las ciencias naturales y experimentales. Aunque se espera que los maestros desarrollen la indagación como estrategia metodológica en otras disciplinas escolares, es una cuestión que se da en casos aislados con maestros convencidos e interesados.

No obstante la circunscripción al aula, no es el aula tradicional, ya que durante la clase de ciencias se convierte en un laboratorio donde mediante el trabajo en grupo se reproducen a pequeña escala los procedimientos que hacen los científicos. Esto plantea posibilidades de una nueva escuela en el sentido que se trabaja la ciencia de manera experimental, manipulando material e indagando y aplicando diversas técnicas científicas, así como aprendiendo procedimientos propios de la actividad científica: manipulación, registro sistemático, mediciones, planteamiento de hipótesis, comprobaciones.

Acercas de la relación de la escuela y la ciencia, los SEVIC, como programas vivenciales de Educación Científica Basada en la Indagación (ECBI), se proponen el aprendizaje de la ciencia a través de ella, mejorando la comprensión de las y los estudiantes, su participación y su disfrute en relación con las actividades científicas, así como contribuir a mejorar la educación en general. Desde el discurso de política se concibe

que la “Indagación no es solamente experimentar en el salón de clases, sino que lleva todo un proceso de interacción, diálogo, información, estrategias pedagógicas” (entrevista Rosario Gutiérrez, miembro del equipo de INNOVEC, marzo 2008), no obstante ese salir del aula no se percibe tan frecuente, porque el manejo de estos materiales circunscribe la experiencia principalmente al salón de clase.

Respecto a la formación de *sujetos críticos*, los maestros Ondas expresan que los estudiantes experimentan un proceso que les proporciona la capacidad para pensar críticamente, transformando su contexto, su autorreconocimiento y las relaciones entre los sujetos (compañeros, maestros y padres de familia).

El maestro acompañante del grupo Lectos constata esta actitud comentando que

“cuando ellos se apropiaron del concepto e hicieron el trabajo de campo, notaron la importancia de su formación integral, se dieron cuenta de que podían ser parte activa de la solución plena. Sintieron que apropiándose de la información, la necesidad era comunicar de qué se trataba a las personas, analizaron que realmente a través de la investigación podían llegar a ellas. Fue fantástica la actitud que ellos han venido tomando respecto al proyecto.” (marzo 12, 2009).

Cristi Martínez, Asesora de la Línea de Ciencias Sociales de Ondas Atlántico expresa claramente la propuesta de formación de sujetos a

través de la investigación en este departamento:

“Nuestra propuesta es que la investigación (los resultados) no sea el fin último de Ondas, de hecho no lo es. Conformar un grupo, sacar una super investigación no es lo más importante. Lo más importante es el proceso que se da, el pensamiento crítico, la transformación de las realidades del niño, de ese conocer, ese descubrir, más que el resultado de la investigación.” (diciembre, 2008).

Sobre el cambio en las relaciones tradicionales de poder entre maestro-estudiante o entre estudiantes, dice el Asesor de la línea Estrategias Pedagógicas de Ondas Atlántico:

“Uno de los principales motivos por los que nos contrataron es precisamente romper esas cadenas de poder que tienen los colegios, de que el maestro es el que sabe y solo se sienta ahí... esas relaciones de poder se han extinguido a raíz de eso... Esto se fomenta mucho, que los jóvenes tampoco se sientan en los grupos con relaciones verticales, se quiere que haya una participación de todos los miembros del equipo sin favorecimientos” (Luis Miguel Caro. Diciembre, 2008).

El sujeto crítico que caracterizan las y los maestros SEVIC se reconoce por aprender procesos de comprobación y búsqueda de resultados; se pregunta, indaga, investiga, sabe descubrir, es más activo, despierto y motivado por el aprendizaje. La profesora Dalia González de la Escuela Primaria Benito Juárez de la comunidad el Barrial del Municipio de Santiago en Nuevo

León resalta que los estudiantes han desarrollado

“la observación, el análisis, la imaginación y son más críticos. Empiezan a analizar, cuando con nosotros en clase normalmente no lo hacen; acá no, ellos mismos van creando cosas, van aprendiendo, van investigando, se van ayudando, van creando cosas que no están ahí” (junio 17, 2009).

Esto queda aún más explicitado con las palabras de Ernestina Callejo, Asesora Técnico Pedagógica de PASEVIC –Veracruz–:

“En el caso de secundarias, cuando llega el alumno de primaria, llega con un temor a la ciencia, la considera muy hermética, y también la postura del docente le da impacto al joven de temor, de que la ciencia es difícil. Esa misma dificultad que el mismo docente les daba a conocer a los jóvenes les hacía tenerle miedo a la ciencia y sobre todo a la física. Sin embargo ahora con el programa a de ciencias de PASEVIC el joven ha cambiado su perspectiva sobre la ciencia, se le ha quitado el miedo. A través ya no de llegar a un resultado, a una fórmula en el aula, ahora la vivencia les permite llegar, por el paso que quiera, a cualquier resultado. Le da la oportunidad que mediante la curiosidad y otro tipo de formas de realizarlo llegue él mismo al conocimiento, y este impacto les ha permitido perderle el miedo a la ciencia, en especial a la física” (junio 9, 2009).

Para recrear la **práctica científica** preguntamos sobre las actividades realizadas en los

programas, brotando una relación directa con la concepción de investigación. Los estudiantes en Ondas establecen de entrada una distinción entre investigación y consulta (de libros, Internet), que no está presente en los de SEVIC, donde por el contrario son aparejadas permanentemente. Una estudiante del grupo Lectos resume esto muy bien: “yo creía que investigar era otra cosa, pensaba que era leer libros y se trata es de buscar más a fondo, entendiendo lo que estamos haciendo” (marzo 12, 2009).

En este orden, la investigación en Ondas es considerada un proceso complejo, resultado del trabajo en equipo, la recolección de información en campo, la aplicación de procedimientos, el registro, adquisición de vocabulario especializado, asesorías técnicas, inquietud por el saber, razonamiento hipotético, reconocimiento del saber tradicional y socialización del conocimiento. Otro aspecto que emerge, pero que solo enunciaremos, corresponde a la identificación de culturas investigativas que tienen que ver con condiciones regionales de tipo espacial, sociocultural, institucional y político.

Para los estudiantes SEVIC la práctica científica implica el reconocimiento y organización de los materiales, aporte de ideas, seguimiento de instrucciones y sugerencias del maestro/a, trabajo en equipo, experimentación, registro (texto y/o dibujo) de observación, elaboración de relatos, aprendizaje de conceptos, incorporación de vocabulario científico y resolución colectiva de problemas del conocimiento.

Sobre el *saber* que se produce en Ondas, Olga Movilla, Asesora de la Línea Expresiones Artísticas y Tradiciones Culturales de Ondas Atlántico, corrobora nuestra hipótesis sobre la potencialidad de un saber –respecto a los métodos– que ha sido producido en el programa, pero que, dada la ausencia de una sistematización rigurosa, se halla en la penumbra. “lo que sí ha faltado es profundizar en esas metodologías para hacer un abanico de qué es lo que se ha hecho, para ver esa variedad, porque eso no existe. Hacerlo a nivel nacional daría una variedad infinita” (diciembre, 2008).

En tanto a la propuesta de formación y el saber específico que se produce, el equipo pedagógico compuesto por los asesores de línea de Ondas Atlántico describe un fuerte énfasis en la formación académica de los estudiantes, el desarrollo de habilidades comunicativas, el empleo de la investigación como “herramienta para transformar la realidad” y para “la construcción de subjetividad”.

En los SEVIC, el saber que se señala se desprende directamente de los contenidos de las unidades, evidenciándose una mínima trascendencia de los contenidos hacia análisis más complejos de la realidad o impacto sobre su entorno inmediato. Casi exclusivamente se hace énfasis en los contenidos de tipo disciplinar (discurso y conceptos científicos) y la práctica experimental correspondiente (las formas del hacer, el dominio de las habilidades procedimentales). Así lo recalca el equipo de Asesores Técnico Pedagógi-

co en los SEVIC de Nuevo León: “el niño desde el primer año se acostumbra a manipular los objetos”, “desarrolla habilidades de observación”, “van registrando y eso le permite tener una maduración para todas las áreas del conocimiento”, “les permite incrementar el conocimiento, no solo del manejo de los materiales sino de la ‘investigación’, ya sea a través de Internet, consultar en libros, revistas...”.

Nancy Palacios, Asesora Técnico Pedagógica –área de Educación Preescolar– de PASEVIC –Veracruz– señala sin embargo que “los docentes se han vuelto más indagadores”, así como René Mestizo, Asesor Técnico Pedagógico –área de Educación Primaria Estatal– resalta las habilidades desarrolladas por estudiantes y maestros, les permite realizar adecuaciones a las unidades según el contexto escolar.

A manera de síntesis dialéctica

Tal vez algunas cosas de las que concluimos ahora parezcan obvias. Se comentan en las reuniones, se intuyen en las percepciones, se sabe, se vive en la práctica; no obstante, ahí precisamente está la ganancia de la sistematización de experiencias, en revelar la potencia reflexiva, interpretativa y transformativa de los actores que viven la experiencia; convirtiéndola en discurso y someténdola a la crítica, con el objetivo de aportar al conocimiento. No olvidemos que lo que no se escribe no existe.

Tanto Ondas como SEVIC son dos experiencias que surgen en un contexto en el que las fuer-

zas motoras de la Ciencia y Tecnología (CyT) se convierten en un fenómeno planetario que tiene sus particularidades en lo local. Así se confirma en las políticas de CyT en los casos de Colombia y México, donde el tema se asume como prioridad en la agenda de los gobiernos (nacional, departamental o estatal) en la perspectiva de propiciar el desarrollo. Su promoción se vincula directamente con la educación –con prominencia del nivel superior– dado que se identifica la formación de capital humano como elemento central para el vínculo efectivo entre ciudadanía, ciencia, y desarrollo. Entonces se considera que la ciencia, sus instrumentos, herramientas, formas y procesos deben ser accesibles a los estudiantes desde sus etapas más tempranas de aprendizaje, permitiendo favorecer un pensamiento crítico y entender e interpretar el entorno a partir del desarrollo de las capacidades intelectuales que se adquieren en la escuela.

En consecuencia, Ondas y SEVIC como proyectos desde la educación pública, se enfrentan a los desafíos que le impone la globalización a la educación, subvirtiendo las estructuras tradicionales escolares: desde las relaciones con la ciencia, el conocimiento y las herramientas prácticas para su producción; hasta las relaciones jerárquicas (maestro-estudiante) del poder escolar, en lo que se relaciona con la posesión del saber. No obstante, la aún escasa sistematización y consolidación del conocimiento producido, y la falta de formas propias de seguimiento y evaluación aún nos rebasa. Por lo tanto, mucho de la riqueza de estas experiencias son parte aún de la tradi-

ción oral de los programas y no existen como texto.

Si bien ambos se posicionan como programas alternativos a la escuela tradicional, revolucionando la relación con la ciencia, el saber y la experiencia de formación, vale reseñar algunos elementos susceptibles a seguir siendo analizados:

- Aunque comparten una visión renovada, dinámica y refrescante de la *ciencia*, no existe una discusión sistemática acerca de su epistemología, sus enfoques, sus métodos, sus técnicas o la ética misma en su uso. En este sentido hay factores diferenciales entre los dos. En Ondas existe mayor capital humano como resultado de un proceso de movilización social desde un enfoque IAP –Investigación Acción Participativa–; lo que, aunado a las capacidades regionales, reviste gran potencialidad para generar conocimiento a este respecto. No obstante lo anterior, actualmente se evidencia que esta discusión está más desarrollada entre los actores de política, casi con exclusividad del nivel nacional –a nivel regional sobresalen los casos de Ondas Caldas, Risaralda y Tolima que tienen avances al respecto–, y es escasa o nula en el nivel de los actores de base. De otra parte en SEVIC no se evidencia aún un aporte propio en el aspecto epistemológico; toda fundamentación se remite a los desarrollos internacionales sobre este tipo de experiencias basadas en la indagación. Esto tiene que ver con una excesiva centralización en un nivel nacional que a su

vez está extralimitado en sus capacidades y funciones, por lo que se ha relegado tan primordial discusión.

Existe otro elemento diferencial y tiene que ver con el impacto de los programas en términos de cobertura. Si bien se promueve la democratización de la ciencia, es una realidad que en Ondas participan grupos limitados y en SEVIC se cubre la totalidad de las y los estudiantes de las instituciones participantes pero no hay cobertura nacional.

- La relación dialéctica entre las condiciones globales y situacionales estructura las experiencias glocalmente, lo que se expresa en diferentes escalas: nacional, departamental (Ondas Valle del Cauca y Ondas Atlántico) o estatal (PASEVIC en Veracruz y Proyecto de Ciencias en Nuevo León), local y escolar. Así lo revelan aspectos como las adecuaciones en el material pedagógico y en el desarrollo de las prácticas en ámbitos (condiciones espaciales e infraestructurales) y con poblaciones escolares específicas (de carácter étnico o de capacidades especiales).

Lo anterior no es otra cosa que *saber pedagógico*, que se despliega en variadas formas: conocimiento producido (disciplinar y pedagógico), práctica pedagógica (estilos pedagógicos, didáctica, epistemología) y procesos de aprendizaje (se desarrollan nuevas formas de aprender a aprender, sea a través de la indagación o la investigación). La limitación nuevamente aparece con la escasa sistematización de los procesos que redundan en la poca discusión y en que el saber que

se produce permanezca disperso, desconocido para la mayoría y desperdiciado en sus potencialidades. Valga resaltar que Ondas se ha volcado desde los dos últimos años a cualificar el componente de sistematización del programa, con un proceso de diseño de fases, materiales e implementación cuyos resultados aún están por verse pues es un proceso complejo con muchas aristas que intervienen.

- Sin embargo existen otras limitaciones y potencialidades en los procesos. Es aquí cuando volvemos nuevamente la reflexión hacia la *formación*, ya que tienen que ver tanto con el sentido filosófico que asumen los sujetos en el ejercicio de la práctica pedagógica y el proceso de aprendizaje, como con las condiciones locales en que la experiencia se construye –institucionales, políticas–. Entonces, las apuestas de formación científica presentes en la escuela merecen ser pensadas críticamente para lograr realmente procesos de formación de sujetos críticos. Quienes están llamados a hacerlo son los actores que participan en ellas (maestros/as, estudiantes, asesores/as, coordinadores/as), pero se requiere una toma de conciencia de la necesidad de crítica, espacios para escribir, publicar, reflexionar; así como la estructuración de habilidades y motivación. En este sentido, rescatar y potenciar el saber producido requiere maestros/as críticos que, como diría Giroux (2006), encuentran en la pedagogía, el currículo, los planes, las políticas y las didácticas oportunidades de investigación y cambio.

Referencias

- Acevedo Aguirre, M. (2008). La metáfora de los escenarios de educación popular como dispositivo de interpretación de experiencias. *Revista Internacional Magisterio*. No. 33 junio-julio. Bogotá, Editorial Magisterio.
- Ander-Egg, E. (2001). *Métodos y técnicas de investigación social. Acerca del conocimiento y del pensar científico*. Buenos Aires/México: Ed. Lumen.
- Bourdieu, P. (2001). *El oficio del científico. Ciencia de la ciencia y reflexividad*. Barcelona: Ed. Anagrama.
- Bourdieu, P. y Wacquant, L. (2005). *Una invitación a la sociología reflexiva*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- Colciencias (2006a). *Caja de herramientas, Ondas de Ciencia y Tecnología. Investigar desde la escuela. Herramienta 1*. Bogotá: Colciencias.
- Colciencias, FES. (2006b). *Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del programa Ondas*. Bogotá: Colciencias.
- De Certeau, M. (1996). *La invención de lo cotidiano*. I. Artes del hacer. México: Universidad Iberoamericana.
- Elizalde, Antonio (2008). Sistematización de experiencias. Una forma de investigar en educación. *Revista Internacional Magisterio*. No. 33 junio-julio, Bogotá: Editorial Magisterio.
- Gadamer, H. (2002). *Acotaciones hermenéuticas*. Madrid: Editorial Trotta.

- Giroux, H. (2006). *La escuela y la lucha por la ciudadanía*. México: Siglo Veintiuno Editores.
- Guerrero, A. (2003). *Enseñanza y sociedad. El conocimiento sociológico de la educación*. Madrid: Siglo Veintiuno Editores.
- Informe del Grupo de Trabajo sobre Colaboración Internacional en la Evaluación de "Educación en Ciencias Basada en la Indagación" (ECBI) Evaluación Versión castellano-2007.pdf
- Maffesoli, M. (1993). *El conocimiento ordinario*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Mejía, M. (2008). *La sistematización. Empodera y produce saber y conocimiento*. Bogotá: Ediciones Desde Abajo.
- Quiceno, H. (1996-1997). Rousseau y el concepto de formación. *Revista Educación y Pedagogía*. Medellín: Universidad de Antioquia. Facultad de Educación. No. 14-15, Vol. 7.
- Revista Internacional Magisterio* (2008). Sistematización de experiencias. Una forma de investigar en educación. Bogotá: No. 33 junio-julio.
- Ríos, C. (1996-1997). Un acercamiento al concepto de formación. En: Gadamer. *Revista Educación y Pedagogía*. No. 14-15, Vol. 7, Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad de Educación.
- Vasco, E. (1990). El saber pedagógico: razón de ser de la pedagogía. En M. Díaz y J. A. Muñoz. *Pedagogía: Discurso y poder*. (pp. 123-144). Bogotá: CORPODIC.
- Vasilachis de G., I. (2006). Estrategias de investigación cualitativa. La investigación cualitativa. En Vasilachis de G., Irene, et al., *Estrategias de Investigación cualitativa*. (pp. 23-57). Barcelona: Ed. Gedisa.
- Zemelman, H. (2000a). *Necesidad de conciencia. Un modo de construir conocimiento*. México: Ed. Anthropos.
- Zemelman, H. (2000b). *Problemas antropológicos y utópicos del conocimiento*. México: El Colegio de México, Centro de Estudios Sociológicos.
- Zemelman, H. (2002). *Conocimiento y sujetos sociales: contribución al estudio del presente*. México: El Colegio de México, Centro de Estudios Sociológicos.