

La importancia de las políticas públicas de formación en investigación de niños, niñas y jóvenes en Colombia, para el desarrollo social¹

The importance of public policies of research training of children and young people in Colombia for social development

Héctor Mauricio Rojas Betancur*

Resumen

Dos presupuestos contienen el nudo de justificación de la inclusión y del desarrollo de políticas públicas para la formación en investigación de niños, niñas y jóvenes: el primero es asumir que la investigación científica es la producción, apropiación y aplicación de conocimientos a través de ciertas reglas de uso y validación. El segundo presupuesto indica que las políticas públicas en temas de ciencia, tecnología y sociedad deben privilegiar el ámbito de formación de niños, niñas y jóvenes. En este artículo se problematiza la formación de niños, niñas y jóvenes en ciencia, está articulado con los grandes temas del desarrollo social, pero su aplicación deriva en una estrategia didáctica de muy poco impacto educativo e investigativo y la mayor responsabilidad recae en unas instituciones educativas escolares que no están diseñadas para potenciar su aprovechamiento y que no tienen la disposición de transformar sus prácticas académicas y administrativas.

Palabras clave: políticas públicas, formación científica, desarrollo social.

Abstract

Two budgets contain the knot of justification for the inclusion and the development of public policies for the training in research of children and young people: the first is to assume that scientific research is the production, appropriation, and application of knowledge through certain rules of use and validation. The second budget indicates that public policies on issues of science, technology and society, should give preference to the scope of training of children and young people. This article is problematized train children and young people in science it is articulated with the major issues of social development, but its application leads to a didactic strategy very little impact educational and investigative and the greatest responsibility lies with school educational institutions that are not designed to enhance its use and are not very willing to transform their academic and administrative practices.

Keywords: public policy, scientific training, social development.

Introducción

El tema de políticas públicas orientadas a la formación de niños, niñas y jóvenes en ciencia, tecnología

¹ Artículo publicado inicialmente en la Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, Manizales, Doctorado en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud del Centro de Estudios Avanzados en Niñez y Juventud de la Universidad de Manizales y el Cinde, vol. 6, núm. 2, (julio-diciembre), 2008, pp. 885-906. Hace parte del proyecto denominado "Formación de jóvenes investigadores en la Universidad", financiado por la Universidad de Ibagué e inscrito al Centro de Estudios Regionales con el código: 800200706, Junio de 2006-Junio de 2007.

* Profesor Asociado de la Universidad Industrial de Santander. Correo electrónico: hmrojasb@uis.edu.co

e investigación científica es relativamente reciente en el país (Bonilla, 1998). Los marcos normativos, así como las experiencias más visibles, especialmente en el sector educativo, muestran un avance significativo en la formación de un capital social amplio para la producción de conocimientos como estrategia de desarrollo del país² (Parra, 1994), lo que ha significado un amplio consenso político y académico respecto a la importancia estratégica de la formación en ciencias desde los primeros niveles educativos y la adecuación curricular para la formación específica de niños, niñas y jóvenes como investigadores.

La tesis central del presente escrito es promover el argumento de que la formación de niños, niñas y jóvenes en investigación; no es un simple problema pedagógico, tiene un marco normativo y estatutario y unos propósitos que trascienden la formación escolar e inciden en lo social: formar un capital humano, un capital de conocimiento con un alto valor cultural que dé sentido a la relación conocimiento científico-sociedad como sustantivo para el desarrollo.

Es importante, como objetivo central, mostrar que el impacto de las políticas públicas en la formación escolar en investigación es controvertible, precisamente por la baja calidad de la educación en ciencia y tecnología en todos los niveles del sistema y por la falsa premisa de que las instituciones educativas, los centros e institutos de investigación y las empresas de base tecnológica estén desarrollando o tengan la capacidad pedagógica para garantizar dicha formación (Elkana, 1983). El tema de políticas públicas orientadas a la formación de niños, niñas y jóvenes en Ciencia, Tecnología y Sociedad -CTS-, poco aporta al tema de la pedagogía de la investigación como un problema conexo con los pobres resultados que el sistema escolar, en su conjunto,

2 La investigación, como una de las funciones de la educación, es un tema de reciente formulación en Colombia y Latinoamérica, y tiene un desarrollo desigual tanto en el nivel institucional como en el regional, a pesar de la generalización de la idea de que la ciencia y la investigación científica constituyen elementos clave necesarios para el desarrollo social y material del país, entendiendo que la gestión del conocimiento y la formación del talento humano en investigación, son hoy dos condiciones para el progreso de las naciones y la ampliación de las capacidades individuales y colectivas para la superación de los grandes problemas de pobreza y marginalidad (Vázquez, 2005).

muestra en las últimas décadas sobre capital humano dedicado a la investigación científica (Brunner, 2007).

El reconocimiento del conocimiento como capital productivo y fuente de desarrollo

Toda política pública tiene un sentido que justifica su inserción institucional y el esfuerzo social de quienes la promueven, buscando el tratamiento de problemas y la satisfacción de demandas, introduciendo procedimientos de evaluación, crítica, responsabilidades y ajustes (Aguilar, 1996).

Un paso importante en tal sentido es la formulación de las políticas públicas en ciencia y tecnología, entendidas en un marco amplio como el proceso “mediante el cual las autoridades públicas, elegidas o designadas, actúan, o no, primero respecto del reconocimiento de problemas socialmente construidos en el seno de una comunidad y luego, mediante la incorporación, programación y ejecución de acciones dirigidas a su solución o manejo” (Guzmán, 2003, p. 37); pero es en la propia definición de políticas públicas donde encontramos grandes escollos para el desarrollo de una educación para la formación en ciencia. A pesar de las sintonías mundiales con el tema de CTS, y de su inclusión en las agendas públicas del país, no existe un avance importante en el desarrollo de una “cultura de la investigación” en el sistema formal de educación (Lucio, 2003; Vasco, 2006; OC y T, 2006).

En sentido las políticas de ciencia y tecnología se consideran, más como la designación de los propósitos y los programas de autoridades públicas como guía de la acción colectiva incorporada al sistema de educación (Policy), que como ámbito de gobierno (Polity), o forma de organización del poder (Politics) (Guzmán & Díaz, 2005); en este nivel de propósitos y programas es donde tendría más sentido ubicar los temas actuales de formación en investigación en el país, pues de la intervención directa que hacen las autoridades públicas se puede constatar el alto interés en el tema, pero también las enormes dificultades para transformar los modelos educativos que muy poco han contribuido a formar las generaciones de investigadores e investigadoras que el país reclama para su desarrollo cultural y tecnológico.

El tema de políticas públicas en CTS, en Colombia y en Latinoamérica constituye un campo de estudio poco extendido en las ciencias sociales (Henaó & Velásquez, 2002), especialmente si se considera el argumento de que la mayor responsabilidad social en el tema de formación de investigadores e investigadoras recae en el sistema de educación formal.

De hecho, son las universidades las que reportan la mayor producción de conocimiento a través de grupos, investigadores e investigadoras activos, proyectos y productos; no obstante, la universidad no ha sido un tema de reflexión sistemática (Gómez, 2000) que permita una comprensión del problema del bajo rendimiento y atraso significativo del país en la producción, transmisión y aplicación del conocimiento.

Las políticas y experiencias de reforma del sistema universitario colombiano en las décadas de los ochenta y noventa del siglo pasado, muestran un importante campo de crítica y reflexión sobre la responsabilidad de la universidad en el tema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I), señalan las carencias de evaluación de impacto de dichas acciones, el escaso vínculo universidad-sector productivo, los desequilibrios regionales en los resultados de evaluación educativa y la concentración de recursos e investigadores en algunas instituciones, especialmente en las universidades públicas de mayor tamaño. Las universidades producen alrededor del 90% de los productos científicos, bibliográficos, patentes, programas y proyectos, (Colciencias, 2005), siendo muy escasa la participación de otros sectores, incluyendo el sector estatal.

En la Ley 30 de 1992, que regula actualmente la educación superior del país como el nivel superior de la estructura educativa, se da un marco normativo orgánico que promueve el sentido de una educación integral como factor central de desarrollo del país, exponiendo la importancia de la producción de conocimientos y su traducción en acción productiva y constructiva de nación. Aunque existen precedentes importantes de formulación y aplicación de políticas públicas, especialmente con la creación del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) y el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (Colciencias), como sector oficial, la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN) y la Asociación

para el Avance de la Ciencia (ACAC), asociaciones no gubernamentales, así como las diferentes misiones³ y estrategias de cooperación internacional en la materia (UNESCO, 1999), el país tiene un notable atraso en el tema y ha mostrado una escasa capacidad para el vínculo productivo educación-sociedad-Estado que parte del lugar marginal que ha ocupado la educación como factor estratégico del desarrollo económico, cultural y social del país (Henaó, 1999), aunque haya ocupado un lugar importante en la planificación colombiana desde la década de los años cincuenta.

El balance de lo realizado es bastante pobre; si se atiende a los indicadores de CT+I en el país y de formación de capital humano en ciencias, especialmente en el tema de la investigación, el problema se torna dramático: pocas instituciones en diversas categorías de la educación superior con capacidad investigativa; un escaso nivel de formación académica y científica de los docentes y de las docentes, un exiguo vínculo sector académico-sector productivo, baja producción de conocimiento y un país que invierte muy poco en los recursos necesarios para el logro de indicadores de calidad (Henaó, M. 1999); (García, 1997); (Orozco, 1998); (Henaó, 2002) (Colciencias, 2005).

Por ejemplo, actualmente se inscriben formalmente alrededor de 38.000 personas en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de Colciencias; sólo unos 1.200 son evaluados y reconocidos como investigadores de productividad. Ello significa que en cifras, el país tiene un alto déficit de investigadores e investigadoras formalmente reconocidos, sumado a que sólo cuenta con 45 programas activos de doctorado en todas las áreas del conocimiento, en los que se forman apenas unos 50 doctores y doctoras por año (Colciencias, 2005), considerando que en el nivel de doctorado está sustentando precisamente el punto más alto en la formación en investigación.

Sin embargo, en los propósitos gubernamentales expresados en políticas como *La Revolución Educativa*, del gobierno de Álvaro Uribe, *Colombia construye y siembra futuro*, *Política nacional de fomen-*

3 Misión de C&T (Ciencia y Tecnología), 1989-1991; Misión Ciencia, Educación y Desarrollo, 1993-1994; Misión para la Modernización de la Universidad Pública, 1995.

to a la investigación y la innovación, (Colciencias, 2008), *Plan de Investigaciones 2020*, entre otros, se ha seguido la recomendación de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo de 1994, buscando llegar a una tasa de por lo menos un investigador o investigadora por cada mil habitantes. Diez años después de esta Misión (2004), en el simposio *Hacia un nuevo Contrato Social en Ciencia y Tecnología para un Desarrollo Equitativo* de la Universidad de Antioquia (Universidad de Antioquia, 2004), algunos de los propios miembros de la Misión destacaron que no sólo no se había cumplido con el propósito de alcanzar una tasa de crecimiento de científicos, sino que además se había retrocedido en ello y en otros propósitos: menor inversión en ciencia, menor escolaridad relativa, menor acceso de la educación a las tecnologías de enseñanza, mayor inequidad en la distribución del gasto, entre otras; y un avance significativo en la creación de sistemas y circuitos, aunque incipientes, para la investigación científica.

Por lo menos existe una colectivización de la idea de que las acciones de formar en ciencia, de producir, transferir y aplicar conocimientos, constituyen una inversión necesaria de articulación de esfuerzos, todo ello en el ámbito de valoración del conocimiento como un activo, como riqueza, como capital y como dinamizador del crecimiento y de desarrollo de un país. Nadie negaría, por esta vía, la importancia social que tiene hoy una política coherente, consistente, que persiga y reporte resultados positivos para el sistema en su conjunto.

Esta consideración permite entender la importancia del desarrollo del conocimiento y su extensión (Meier, 2002, p. 16), no solo en el sentido de su incidencia en el sistema productivo, sino en el legítimo propósito de democratización del conocimiento y de distribución equitativa de las oportunidades, para lo cual se requiere una buena capacidad innovadora, modelos institucionales flexibles, actores políticos capaces de comprender el nivel intangible -pero estratégico- que subyace en todo proceso de formación. La ciencia aparece, entonces, como una variable clave para el desarrollo cuando además es considerada y utilizada como instrumento de cambio social.

En el desarrollo social se impone en el ámbito mundial, la incorporación del conocimiento como uno de los activos más importantes para toda socie-

dad (Gibbons, 2001), lo que implica una valoración distinta del tema de la ciencia; ello ha estimulado, además, el esfuerzo por la formación de un capital humano que permita la reproducción y ampliación de la riqueza del conocimiento, lo que conlleva la capacidad de producir y aplicar tecnología; es decir, la educación juega hoy un papel muy dinámico en las economías más exitosas.

La producción de conocimiento y la conformación de comunidades académicas que mantengan esa dinámica de manera abierta, flexible y comunicada, son propósitos centrales para toda política pública en la materia; pero el país no sólo tiene un notable atraso en todos los temas de investigación y desarrollo, ciencia y tecnología e innovación, sino que además muestra síntomas de que el futuro cercano no es muy prometedor en cuanto a la inversión económica, la reflexión y la democratización del conocimiento como posibilidad de desarrollo (Henao, 2002). Se requiere un compromiso a largo plazo de todos los actores involucrados, públicos y privados, que incluya el aumento de las inversiones y el análisis de las prioridades del aprovechamiento del saber científico.

En Colombia se ha intentado la movilización de las comunidades académicas alrededor de la construcción de políticas, buscando sinergias entre la información, el conocimiento y su comunicación y aplicación; ejemplos notables son la inclusión del tema de CT+I en la Agenda Pública y Política Nacional, Las Agendas Regionales, el Plan Nacional de Desarrollo, el proyecto de Ley de Ciencia y Tecnología, y la inclusión de Colciencias en el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), desde el año 2004.

Pero es escaso el fomento del debate sobre el trato particular que en la materia debe darse a la formación de niños, niñas y jóvenes; en el ámbito público existe una especie de subvaloración de la necesidad de hablar de investigación en los niveles básicos de formación, trasladándose más el tema a la formación en postgrados como estrategia centralizada (BOT-Tecnos, 2005). Los niños, niñas y jóvenes se incluyen en la política como meros apéndices que replican ejercicios de adultos, reforzando el imaginario colectivo de que la investigación es un asunto de especialistas y del uso de tecnologías fuera del alcance de la propia escuela.

En este sentido, cobra vital importancia, antes que la misma formulación de política pública, la definición del problema de la ausencia de investigación científica en concordancia con el desarrollo social y cultural, la baja capacidad del sistema educativo para formar y retener a los investigadores e investigadoras, la ausencia del Estado en el impulso de una pedagogía de la investigación, la baja cobertura e impacto de lo realizado, la poca atención presupuestal a los propósitos de formación, y el escaso vínculo entre el tema científico y los sistemas de educación formal.

Las políticas públicas en el país para la formación científica de niños, niñas y jóvenes

Formar niños, niñas y jóvenes como científicos-investigadores o científicas-investigadoras, como política pública, indica que el país ha venido desarrollando un debate pertinente pero no suficiente, que ha conducido a reconocer la importancia estratégica de formar a las nuevas generaciones en los temas de CT+I; que es necesario además profundizar en el debate pedagógico sobre la formación académica, los sistemas de investigación existentes y las interacciones institucionales e interinstitucionales, para que esos esfuerzos tengan un nivel mayor de incidencia en el desarrollo económico y social.

En la llamada *Revolución Educativa*, se retoma el tema de la formación en investigación y se incluye como elemento estructural de la Agenda Pública. Sin embargo, la formación en investigación es un problema de instrucción especializada, extracurricular, de niños, niñas y jóvenes, pues ello no está incorporado como un tema común en la institución escolar. Eso significa que el niño, niña o joven, debe realizar actividades distintas a las de su carga cotidiana, en la educación para “aprender” a investigar. Además, como se señala explícitamente en las políticas, existe un desconocimiento y desinterés generalizado de los niños, niñas y jóvenes por los temas académicos de la investigación pero no sólo en estos temas; los críticos y críticas del sistema señalan además la falta de sentido práctico de la educación en áreas como la matemática, la escritura, la lectura y la incapacidad de la escuela para formar significativamente (Gómez, 2000),

(Martín Barbero, 2003), (Henao, 1999), lo que se pretende enfrentar con programas especiales y de corta duración.

Las diferentes evaluaciones e investigaciones sobre el tema (Henao, 2002), denotan que el sistema educativo no está formando investigadores o investigadoras, aunque en los estatutos, en los Planes Educativos Institucionales (PEI) y en los planes de desarrollo institucional que se sustentan en las políticas públicas, la investigación y la formación científica sean propósitos generalizados y consensuados como imprescindibles para la formación académica.

Además, con el cambio de orientaciones en el sector educativo, especialmente en la década de los noventa, la investigación suele ser un propósito de mayor peso ponderado que los procesos de instrucción y de extensión; sin embargo, debe hacerse una política especial, para que los niños, niñas y jóvenes tengan posibilidad o sean convocados y convocadas a participar en los sistemas de investigación. Ello denota la separación que persiste entre las labores docentes-formativas propias de toda institución educativa y el tema de la investigación donde “los productores de conocimiento”, los investigadores e investigadoras, se diferencien académica y administrativamente de los “formadores y formadoras” y de los “administradores y administradoras”.

El problema de la formación generalizada para la investigación es aún más significativo que una simple declaración de propósitos educativos: los niños, niñas y jóvenes son exploradores y exploradoras por naturaleza; indagan, curiosean, construyen explicaciones, son proponentes de nuevas formas de existencia, de comunicación, de consumo, son inquietos e inquietas, problematizan y son inquietantes; es decir, los niños, niñas y jóvenes tienen, en términos culturales, las actitudes y las habilidades “innatas” del investigador o investigadora.

¿Por qué, entonces, es necesaria una política pública para incentivar la investigación en niños, niñas y jóvenes, si al sistema educativo se lo plantea como propósito esencial de la formación integral?; precisamente la respuesta tiene sentido en los exiguos indicadores de CT+I y en la necesidad de intervenir desde la Autoridad Pública este problema a partir de distintos niveles.

La importancia de las políticas públicas de formación en investigación de niños, niñas y jóvenes / Héctor Mauricio Rojas Betancur

La educación, podría plantearse, no promueve un aprendizaje significativo; las interacciones culturales hacen de la escuela una institución más de control y de organización social del tiempo de los niños, de las niñas y de los jóvenes, que de aprendizaje y adquisición de conocimientos importantes para el mundo de la vida de las nuevas generaciones y de preparación para los actuales sistemas de competencia y comunicación (Martín-Barbero, 2003). Sin embargo, como institución es necesaria; es un hábito vital de la sociedad, sólo que no es un valor exaltado de la cultura (Merton, 2002), pues no garantiza la obtención de las metas socialmente definidas en una especie de contrasentido con el papel esencial del conocimiento en la sociedad actual. La propia juventud lo siente y lo representa en tanto el estudio, la certificación, la buena marcha de los estudios no garantizan nada socialmente en el mercado productivo ni en el éxito personal o económico (Rojas, 2005).

Si la educación no está formando niños, niñas y jóvenes para la producción y aplicación del conocimiento, ¿está produciendo entonces la eliminación de esas condiciones innatas del niño, niña o joven que los hace “científicos o científicas naturales”, en una especie de disminución recurrente de lo humanamente necesario para investigar?

Enseñar a investigar y considerar las condiciones de los niños, niñas y jóvenes, que siempre son favorables para un aprendizaje significativo, implica la construcción de un puente entre escuela y cultura, sociedad e individualidad; un aprender más la responsabilidad por el conocer que la idea de obtener un título como investigador o investigadora.

Pero las políticas públicas intentan precisamente corregir los problemas de los sistemas sociales para el beneficio colectivo, y éstas se materializan en programas, planes y proyectos para su traducción en acción pública. La investigación científica, como parte de la formación de niños, niñas y jóvenes a partir de programas recientes que han sido implementados especialmente por Colciencias y el ICFES⁴ como parte de una estrategia pública, busca involucrar al sector educativo, al productivo y al propio gobierno en un compromiso colectivo prioritario en la formación de una masa crítica de investigadores e investigadoras.

Por ejemplo, sobre el Programa Ondas, usado como una metáfora de ampliación constante de sus impactos a través de multiplicadores y multiplicadoras, no existe una capacidad para su mayor oferta; ésta es provocada desde afuera para “estimular la construcción de una cultura de la CT+I” (UNESCO y Colciencias, 2004), y está especialmente orientada a la educación básica y media, y pretende involucrar a los maestros y maestras como orientadores-multiplicadores, y a los gobiernos departamentales como garantes, considerando que el mayor beneficio es precisamente para las instituciones y las regiones.

Al respecto se ha señalado la discontinuidad y el poco diálogo entre los diferentes niveles educativos, entre los ciclos básicos, secundarios y superiores. Para la universidad, ha sido especialmente un tema crítico la falta de preparación de los estudiantes y las estudiantes de secundaria (Patiño, 2004), teniendo una respuesta positiva en algunos casos, pues la universidad ha desarrollado programas de alto impacto en la educación secundaria principalmente en la cualificación docente y en la conformación de semilleros.

El concepto semillero se aplicó en primera instancia a estudiantes de secundaria que asistían a la universidad para un refuerzo académico en las áreas básicas: matemática, física, química y habilidades del lenguaje; sin embargo, ha evolucionado hasta convertirse en una estrategia generalizada en las universidades como componente de los sistemas de investigación (Castañeda, 2005), incluso como parte de la reglamentación existente en algunas de ellas. Actualmente el país avanza en el tema con estrategias de investigación formativa, convocando a

4 Colciencias ha venido construyendo diferentes sistemas de indicadores de evaluación, de información y de modelos de gestión de información sobre CyT (Ciencia y Tecnología). en Colombia, sobre la base de una adecuación con los indicadores internacionales. Sin embargo, no toda la investigación que se realiza en el país se hace a través del Instituto, ni toda la actividad científica es monitoreada a través de él. Especialmente estarían por fuera del sistema de información institucional las experiencias educativas que no necesariamente soportarían una evaluación de indicadores tipo plataformas de sistemas de información, las experiencias investigativas de aula, los proyectos y programas realizados como estrategias regionales o locales que en muchos casos no generan un formato adecuado a lo que se considera “investigación científica”. La plataforma Scienti ofrece la mayor cantidad de información sobre la actividad en Colombia a través del recién creado Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología.

la conformación de redes a través de nodos, redes temáticas y redes locales (RedColsi.org, 2005).

El Programa Jóvenes Investigadores, formulado desde el año 1995, “tiene como misión la ampliación y reproducción del capital social de la investigación en ciencia y tecnología, apoyando la formación de recursos humanos altamente calificados, promoviendo la consolidación y multiplicación de los grupos, centros de investigación y desarrollo tecnológico e instituciones del conocimiento como base del proceso de consolidación de la comunidad científica y tecnológica del país”. Además, se propone como estrategia de articulación de jóvenes al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en tres modalidades: tradicional, empresarial y regional temática. El programa ha sido medianamente exitoso, ya que la financiación ha sido un problema crítico para el Instituto y para las universidades y centros de investigación que deben cofinanciar su costo; de hecho, en diez años sólo se han financiado unos 1250 jóvenes bajo esta modalidad, cosa además absurda en términos de impacto respecto al total de estudiantes universitarios y universitarias en Colombia.

Existen otros programas, como el Programa *Pa'ciencia y Encarrétate con la lectura*, que son realmente estrategias de comunicación del proyecto Colombia Positiva, que busca socializar la experiencia y los proyectos científicos realizados por los investigadores que hacen parte del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, utilizando medios masivos de comunicación en formato infantil. El gobierno dispone también de una serie de herramientas de impulso a las políticas públicas para la formación de niños, niñas y jóvenes en investigación; destacables son los proyectos *Colombia Aprende*, *Red del Conocimiento*, *Colombia Innova*, y *Redes de Aprendizaje*, en la llamada Revolución Educativa y sus planes sectoriales 2002-2006, en tres temas básicos: cobertura, calidad y eficiencia.

Un programa interesante implementado en Colombia desde 1998 por la Universidad de los Andes, Maloka y el Liceo Luis Pasteur, es el denominado Pequeños Científicos, que surge del encuentro por parte del Premio Nóbel de Física Georges Charpak con una metodología de la enseñanza de las ciencias experimentales liderada desde 1980 en Estados Unidos por el también Premio Nóbel de física Leon Lederman.

En 1996 Charpak, junto con la Academia de Ciencias y el Ministerio de Educación de Francia, promovieron esta nueva aproximación a la enseñanza de las ciencias a partir del proyecto *la main à la pâte* (aprender haciendo), que se viene aplicando en diversos países del mundo. El programa pone de manifiesto la ignorancia de la escuela en el reconocimiento de las actitudes científicas de los niños y las niñas, y la incapacidad para abordar el problema de manera prudente, pues ha servido más como herramienta de capacitación de profesores y profesoras a partir de lo que aprenden de los niños y de las niñas como una inversión necesaria de la perspectiva pedagógica.

Actualmente se viene implementando en todo el país el Programa *Ondas*, adelantado por Colciencias con el apoyo de diversas instituciones, que para el año 2005 había involucrado más de doscientos mil niños y niñas escolares de todo el país en procesos de investigación

(Colciencias, 2005), y que intenta responder al atraso científico y tecnológico del sistema educativo colombiano. El Programa *Ondas* tiene como antecedente una política para el acercamiento de los niños y niñas a la ciencia a través de acciones de amplia cobertura, como el programa *Cuclí-Cuclí* de principios de la década de los noventa, desde una estrategia de impacto mediante la producción de materiales impresos que buscan un cambio en la relación de niños, niñas, maestras y maestros con el conocimiento científico (Hernández & otros, 2005).

Pero el actual programa va más allá en su formulación: convocar y dirigir a niños, niñas, maestras y maestros en procesos de investigación, de una manera más formal en términos del método científico. Sin embargo, no existe ninguna garantía de continuidad del programa, ni mucho menos que éste se constituya en la entrada masiva de jóvenes a los circuitos de investigación (Jaramillo, 2005).

Estos programas se enmarcan en las agendas educativas internacionales desde perspectivas como programas de alfabetización en ciencias que se busca incorporar a los currículos de escuelas de primaria y secundaria, con tres objetivos centrales, especialmente en el tema de CTS:

- Conocimientos para fines personales, ciudadanos o culturales y destrezas de aprendizaje.
- Investigación científica y tecnológica para recoger información, resolver problemas y tomar decisiones.
- Desarrollo de valores, a través de las interacciones CTS, para temas públicos y políticos, locales o mundiales (Acevedo y Vázquez, 2001).

Es curioso que el país deba enfrentar el tema de formación de investigadores e investigadoras con estrategias extracurriculares, lo que puede significar el gran vacío de una pedagogía de investigación en el sistema de educación formal. Por otro lado, el escaso número de investigadores e investigadoras, y de productos de investigación, es un tema recurrente en las justificaciones de las políticas, lo que causa un obstáculo enorme para la implementación misma de programas orientados a la formación de nuevas generaciones en investigación.

Además, las políticas públicas o el propósito de la formación es un asunto apenas planteado en el país; su baja incidencia en el desarrollo indica la escasa valoración cultural de la producción, transferencia, aplicación y creación del conocimiento como estrategia misma de desarrollo social (Betancourt, 2000). Se señala en todos los ámbitos la importancia de la educación como motor de desarrollo social, pero el país no está realizando la inversión ni la reflexión necesaria para que ello sea una realidad.

Por supuesto, el tema de la educación es quizá el más problemático en la tensión entre lo que se enseña y se aprende en la escuela (como generalidad), y el aprendizaje de la investigación. Los niños, niñas y jóvenes son siempre aprendices, como todos los individuos en una sociedad; lo que aprenden, el tipo de conocimiento que más valoran y los ámbitos sociales dónde ello sucede, constituyen las coordenadas que la escuela debe desentrañar para orientar una “cultura de la investigación” como pedagogía para la construcción de subjetividad y la formación ciudadana ⁵.

Los investigadores e investigadoras son especialistas y, por tanto, la escuela como institución debe administrarse, definirse desde el propósito y función social que ésta debe cumplir en la actualidad, consi-

derando, además de su historia, el contexto concreto en que se desarrolla. El sistema educativo formal es, en términos sociales y psicológicos, la más importante institución de socialización, a veces no con los mejores resultados. La escuela capacita y a la vez constriñe al individuo, preparándolo en competencias y habilidades sociales e individuales (Giddens, 1991). Pero la educación, como campo de un alto valor para el capital simbólico (Bourdieu, 1997), parece promover y perpetuar, por el contrario, las diferencias sociales si este no incide eficazmente en el desarrollo individual y colectivo; no se pretende entonces formar y formalizar a todo escolar como investigador o investigadora, pero la escuela debe atender al carácter propiamente pedagógico de la investigación como construcción de subjetividad; en ello radica el sentido de una política pública, en cambiar el alcance de la educación y orientarla hacia la libertad de acción y elección informada del sujeto, siendo niño, niñas, joven o persona adulta.

Así, es importante considerar que la escuela no forma eficientemente en investigación, a pesar de que acoge el discurso científico como propósito institucional. Significa ello que las políticas deben orientarse a una modificación sustancial de la manera en que se enseña y se aprende en la actualidad, cosa por lo demás bastante problemática por dos razones: la educación es un hábito vital de la sociedad que se resiste al cambio sustancial; y el cambio, además, significa modificación del hábito, es proceso lento e imperceptible que debe ser provocado desde el interior de los individuos que lo sostienen como proceso endógeno, pero que es susceptible de afectar como propósito y como política exógena del nivel institucional.

5 La formación ciudadana puede entenderse en este contexto como un propósito explícito de las políticas públicas en ciencia y tecnología y como una de las dimensiones para la comprensión sobre la producción de ciencias y su incidencia en la educación en general, especialmente en una época donde se pretende una alfabetización científica de los ciudadanos como estrategia de desarrollo y de democratización del conocimiento, para que se convierta en activos sociales capitalizables. Sin embargo, siendo el joven estudiante el primer destinatario de la formación científica, este propósito no se ha alcanzado (Solbes y Traver, 1996), como tampoco se ha logrado una alfabetización científica entre el profesorado, aunque se presenta un gran optimismo académico al respecto (Manassero y Vázquez, 2000), pero, como señalan Bell y Lederman (2003), existe una seria duda de que la comprensión sociológica de la naturaleza de la ciencia sea un factor decisivo a la hora de hablar de alfabetización científica y que ello, por sí mismo, resuelva los problemas de acceso y distribución de oportunidades.

Conclusiones

La acción más eficiente para formar investigadores e investigadoras es la acción desarrollada en los primeros niveles de institucionalización de los niños y niñas, buscando preservar y potencializar sus características innatas científicas, así como la capacidad de asombro, de riesgo, de construcción de teorías, de interrogación y de alegría en el descubrimiento. Los niños, niñas y jóvenes son siempre aprendices, como todos los individuos en una sociedad; lo que aprenden, el tipo de conocimiento que más valoran y los ámbitos sociales donde ello sucede, constituyen las coordenadas que la escuela debe desentrañar para orientar una cultura de la investigación como pedagogía para la construcción de subjetividad.

Por lo tanto, las políticas públicas en temas de investigación, deben privilegiar el ámbito primario de formación. Una revisión de la educación inicial es necesaria, invirtiendo la valoración de grado existente en la actualidad; se debe considerar, además, que es un grave error asumir que los formadores y formadoras, las escuelas y otro tipo de instituciones, están preparados para asumirlo.

Pero es necesario tener responsables del discurso de la investigación, es decir docentes-investigadores y docentes-investigadoras con capacidad de comunicación y de aplicación del conocimiento a problemas concretos, y cautivar para ello a niños, niñas y jóvenes. Tener investigadores e investigadoras de esta naturaleza en la educación inicial es realmente un problema para las propias instituciones, ya que además asistimos a un proceso de deterioro creciente en cuanto a la seguridad económica y laboral de los profesores y profesoras, en cuanto a la distancia entre el discurso escolar y la producción social de representaciones a través de diferentes mediaciones, y en cuanto al propio significado otorgado a la educación como un discurso desgastado, con poco poder frente a la industria cultural.

Tener una masa crítica amplia de investigadores-formadores e investigadoras-formadoras no sólo en el sistema superior, es una condición necesaria para la actuación política de las autoridades, pues es el enclave institucional indispensable para la aplicación de los diversos programas orientados desde la política.

Si las políticas públicas buscan impactar, provocar y sostener productos concretos de ampliación y reproducción del capital social de la investigación en ciencia y tecnología, significa que la inversión orientada a formar una comunidad académica altamente especializada y capacitada es una prioridad para el país. No obstante, el hecho de formar doctores o doctoras no garantiza nada, si ello no está ligado al propio ámbito educativo, a la transmisión ampliada de la investigación como valor cultural, incluso como estilo digno de vida.

Las políticas públicas para CTS deben concretarse como dispositivo de ampliación social de oportunidades y de actuación de un número amplio de personas, grupos y comunidades que trabajan en el tema; su incorporación a los temas de niñez y juventud, con un énfasis educativo, promueve el desarrollo de conocimientos y habilidades, especialmente en el desarrollo de habilidades de aprendizaje.

La mayor parte de la investigación científica, la difusión y la formación en ciencia en Colombia, se realizan en la universidad; la mayoría de productos asociados a la investigación científica, alrededor del 90% en Colombia, se realiza en el sector terciario de la educación, y ello es un rasgo particular de la manera de hacer ciencia en la región (Jaramillo, 2005; Méndez, 2006), y para la región ésta es la institución llamada a liderar los flujos de circulación de las labores de formación de niños y niñas y de sus propios jóvenes, aprovechando no sólo su experiencia en la práctica pedagógica sino, además, su infraestructura científica. La experiencia de los niños y niñas en la universidad, y de la universidad a través del niño o de la niña, es un elemento importante de mutuo aprendizaje.

El ámbito de la educación posibilita un continuo ejercicio de investigación y producción de conocimientos en el que la capacidad de un sistema formal para desarrollar una función de aprendizaje y de socialización (Rojas, 2005) está centrada en la interacción entre los actores comprometidos con el acto educativo: autoridades, padres de familia, estudiantes y comunidad; pero, además, en los propios maestros y maestras, en los funcionarios y funcionarias, en el Estado, que cotidianamente elaboran y disponen el sentido de la educación en relación con el propio contexto escolar, lo que les otorga un lugar privilegiado para el análisis del sistema desde el nivel

inicial, mediante su propia experiencia y percepción de las diferentes problemáticas que enfrentan, en su quehacer cotidiano, como tema de investigación.

La educación debe ser, en este sentido, un asunto de justicia social, de distribución de oportunidades y beneficios, de construcción de nación. Colombia tiene un *atraso cultural* representado en la ausencia de investigación y de diseño de políticas sobre la calidad de la educación y su relación con la producción de conocimiento socialmente eficaz.

Referencia

- Acevedo, A., Vázquez, A. Et al. (2001). El Movimiento Ciencia Tecnología-Sociedad y la Enseñanza de las Ciencias. En Manassero, Vázquez & Acevedo, (2001) *Avaluació dels temes de ciència, tecnologia i societat*. Palma de Mallorca: Conselleria d'Educació i Cultura del Govern de les Illes Balears.
- Aguilar, L. (editor) (1996). *El estudio de las políticas públicas*. México: Miguel Ángel Porrúa.
- Bell, R. L. y Lederman, N. G. (2003). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education*, 87 (3), 352-377.
- Betancourt, J. (2000). La formación del divulgador científico. En: *Museolúdica*, 3, (5).
- Bonilla, E. (1998). *Formación de investigadores, estudios sociales y propuestas de futuro*. Bogotá: TM, Colciencias.
- B.O.T-Tecnos (2005). *La oferta y la demanda de Formación Avanzada en Colombia*. Bogotá: Tecnos.
- Bourdieu, P. (1997). *Los usos sociales de la ciencia*. Buenos Aires: Nueva visión.
- Brunner, J. J. (coord.) (2007). *Informe sobre la educación superior en Iberoamérica, informe 2007*. Santiago de Chile: Cinda-Universia. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Castañeda, B. y Ossa, J. (editores) (2005). *Por los caminos de los semilleros de investigación*. Medellín: Biogénesis, Fondo Editorial.
- Colciencias (2005). *Informe de gestión*. Bogotá. Recuperado el 15 de septiembre de 2007, de www.colciencias.gov.co/informes.html
- Colciencias (2008). *Colombia construye y siembra futuro. Política nacional de fomento a la investigación y la innovación*. Documento de discusión. Bogotá: Colciencias.
- Elkana, Y. (1983). *La ciencia como sistema cultural. Una aproximación antropológica*. *Sociedad Colombiana de Epistemología*. Boletín, 3, 65-80.
- Gibbons, M. (2001). *Innovation and the developing system of knowledge production*. Recuperado el 13 de enero de 2007, de <http://edie.cprost.sfu.ca/summer/papers/Michael.Gibbons.html>
- García, C. (1997). *Conocimiento, educación superior y sociedad en América Latina*. Caracas: Cresalc-Unesco.
- Giddens, A. (1991). *Modernidad e identidad del yo*. Barcelona: Península.
- Gómez, V. M. (2000). *Cuatro temas críticos de la Educación Superior en Colombia. Estado, Instituciones, Pertinencia y Equidad Social*. Bogotá: ASCUN-UN.
- Guzmán, C. E. (2003). *Apuntes de clase. Curso de Políticas Públicas*. Ibagué: Universidad de Ibagué, Facultad de Ciencias Económicas.
- Guzmán, C. E. & Díaz, M. (2005). *Cuando hablamos de políticas públicas, ¿de qué hablamos?* (Documento interno). Universidad de Ibagué.
- Henao, M. & Velásquez, M. (2002). La educación superior como objeto de reflexión e indagación. En M. Henao; C. Hernández; G. Hoyos; N. Pabón & M. Velásquez. *Educación superior. Sociedad e investigación*. Bogotá: Colciencias, Ascun.
- Henao, M. (1999). *Políticas públicas y educación superior. Memorias del Congreso Nacional de*

- Educación Superior*. Unal-Iepri-FordAscun (eds.). Bogotá: Corcas.
- Hernández, C. A., Plata, J., Vasco, E. Et al. (2005). *Navegaciones, el magisterio y la investigación*. Bogotá: UNESCO, Colciencias.
- Jaramillo, H. (2005). Interacción entre el capital humano, el capital intelectual y el capital social: Una Aproximación a la Medición de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología. En www.colciencias.gov.co/encuentros.html
- Lucio, J. (2003). *Ciencia y tecnología en la universidad colombiana*. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
- Manassero, M. A. & Vázquez, A. (2000). Creencias del profesorado sobre la naturaleza de la ciencia. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 37. 187-208.
- Méndez, L. (2006). Ciencia, productividad y desarrollo regional. En: R. Casas; J. Dettmer. *Capital social y región*. Memorias. VI Jornadas latinoamericanas de estudios sociales de la ciencia y la tecnología, Esocite.
- Martín-Barbero, J. (2003). *Oficio de cartógrafo. Travesías latinoamericanas de la comunicación en la cultura*. México: Fondo de cultura económica.
- Meier, G. M.; Stiglitz, J. E. (2002). *Fronteras de la economía del desarrollo. El futuro en perspectiva*. Washington: Banco Mundial, Alfaomega.
- Merton, R. (2002). *Teoría y Acción sociales*. México: Fondo de cultura económica
- OC y T (2006). *Ciencia y tecnología en la universidad Colombiana*. Bogotá: OCyT.
- Orozco, S. & Luis, E. (1998). *La evaluación externa en el contexto de la acreditación en Colombia*. Bogotá: Consejo Nacional de Acreditación.
- Parra, R. (1994). *La calidad de la educación. Universidad y cultura popular*. Bogotá: TM Editores, Fundación FES.
- Patiño, L. (2004). *Una estrategia participativa para la evaluación curricular*. Ibagué: Universidad de Ibagué.
- RedColsi.org. (2005). *Semilleros de investigación, documento conceptual*. Recuperado el 11 de enero de 2007, de www.RedColsi.org
- Rojas, M. (2005). *Investigar la investigación. La práctica docente en la enseñanza de la metodología de la investigación en la universidad*. Ibagué: Universidad de Ibagué.
- Solbes, J.; Traver, M. J. (1996). La utilización de la historia de la ciencia en la enseñanza de la física y la química. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (1), 103-112.
- UNESCO (1999). *Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso*. Budapest: UNESCO-ICSU.
- UNESCO, Colciencias (2004). *Generación C y T: Análisis de experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños y jóvenes de Colombia, en el marco del Proyecto Ondas*. Bogotá: UNESCO, COLCIENCIAS.
- Universidad de Antioquia (2004). *Simposio internacional: Hacia un nuevo Contrato Social en Ciencia y Tecnología para un desarrollo equitativo*. Disponible en: www.udea.edu.co/debates.html
- Vasco, C. E. (2006). *Siete retos de la educación colombiana para el periodo de 2006 a 2019*. Bogotá: Academia Colombiana de Pedagogía y educación.
- Vázquez, Á. Et al. (2005). *Cuatro paradigmas básicos sobre la naturaleza de la ciencia*. Recuperado el 3 de septiembre de 2007, de <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo20.htm>.

