



XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



La investigación como estrategia pedagógica. Formación de cultura ciudadana en CT+I para la población infantil y juvenil colombiana

María Elena Manjarres
Marco Raúl Mejía
Programa Ondas, Colciencias, Bogotá, Colombia
e-mail: memanjarres@colciencias.gov.co

Resumen: el Programa Ondas es la estrategia fundamental de Colciencias para *fomentar la construcción de una cultura ciudadana de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación -CT+I- en la población infantil y juvenil colombiana, a través de la investigación como estrategia pedagógica.* Ondas inicia en 2001 como un programa de apropiación del conocimiento científico dirigido a los niños, niñas y jóvenes, en el cual las(os) maestras(os) se constituyen en acompañantes de estos procesos, promoviendo la realización de investigaciones grupales para alentar la construcción social del conocimiento y el desarrollo de búsquedas colectivas a favor del interés común, vinculando de esta manera la formación para el ejercicio de ciudadanía desde las actividades concretas en este campo.

En este contexto, y desde la óptica de quienes han participado en *Ondas* (Actores del Programa: niños, niñas, jóvenes, maestros, asesores, comités departamentales, entidades gubernamentales), desarrollar la investigación como estrategia pedagógica implica comprender que las preguntas de investigación se vuelven permanentes y surgen del interés, las iniciativas y las inquietudes de los actores educativos. Adicionalmente, produce diversos beneficios a grupos juveniles en relación con la construcción de un conocimiento científico y por tanto, con los adelantos de CT+I; otros, con el desarrollo de habilidades y capacidades de indagación de los sujetos. Así mismo, potencia, desde muy temprana edad, las capacidades cognitivas, comunicativas y sociales en los niños, con las cuales exploran el mundo académico que se les presenta, hacia la búsqueda de un sentido para su vida y construye experiencias significativas para los niñ@s a través de estrategias



XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



pedagógicas que los vinculen como actores centrales del proceso (*Una reflexión hermenéutica desde la participación y la acción al Programa Ondas, sus proyectos en el Atlántico, formación de los niños y los jóvenes*. En: III Encuentro regional Programa Ondas, 13 y 14 de julio de 2005, págs. 2 y 3).

De otra parte, el acompañamiento especializado, desarrollado por los asesores de los proyectos y por los maestros, han posibilitado la realización de procesos de indagación sistemática orientados desde esos diversos enfoques y han traducido estos sistemas elaborados y complejos a las lógicas de las culturas infantiles y juveniles, sin perder el rigor conceptual y procedimental; elemento que ha permitido la emergencia de ese nuevo campo de saber, cual es construir procesos investigativos en la educación inicial para los grupos de menor edad de la población.

Se pretende que la comunidad *Ondas* conozca diferentes métodos de investigación y su forma de aplicarlos, que integre métodos y técnicas para recolectar información de manera que se superen viejas contradicciones y fragmentaciones de la realidad entre lo natural y lo social, entre lo cualitativo y lo cuantitativo, y que, en el trabajo colectivo se generen acuerdos que permitan definir sus rutas de investigación, coherentes con sus investigaciones y en relación con las necesidades específicas de las regiones, ayudando a construir la especificidad de *Ondas*.

Documento en extenso

Una de las líneas metodológicas, entre muchas que se abren en educación para intentar dar salida al debate contemporáneo de la ciencia y su incidencia en Educación, es usar los procesos investigativos para dinamizar los procesos escolares y generar alternativas que permitan construir una escuela más cercana a la configuración de un espíritu científico. Con ello, la investigación como herramienta básica de la producción de conocimiento es un soporte para introducir a los niños, niñas y jóvenes en el camino de un pensamiento y una



XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



práctica de acercamiento a él, que le permitiera a la vez realizar los aprendizajes básicos correspondientes a su grupo de edad.

En ese sentido, se desarrollan múltiples entradas a la problemática en las más variadas latitudes, para generar diversas propuestas metodológicas, las cuales dan cuenta de sus concepciones no sólo de investigación, sino ante todo de la visión que se tiene del acto de enseñar y aprender, por lo tanto, de la idea que lo acompaña, así como el tipo de maestra y maestro requerido y su lugar frente al conocimiento. Asimismo, al tipo de gestión requerido de este último, que da forma a una institucionalidad también diferente, para hacer coherente el sentido de la apuesta metodológica con el desarrollo de nuevas estructuras de la vida escolar en su conjunto.

La enseñanza centrada en la investigación toma múltiples caminos y hace énfasis particulares, no todos convergentes o complementarios. Por ahora sintetizo algunas de las principales entradas a la problemática.

Retomamos aquí partes del texto de Lineamientos Pedagógicos del Programa Ondas¹:

Desde el año 1990, Colciencias ha desarrollado diferentes experiencias de acercamiento de los niños, las niñas y los jóvenes a la cultura científica y tecnológica: museos interactivos, clubes de ciencias, revistas especializadas, programas de televisión y material didáctico especializado. Este acumulado se consolida con la creación del Programa Ondas en el año 2001.

Es así como Ondas desde sus orígenes, tiene como centro de actuación la investigación; sin embargo, la comprensión de ella a lo largo de su desarrollo no ha sido unívoca. En ese sentido, el equipo que llevó adelante la tarea de la Reconstrucción Colectiva identifica tres giros. En sus antecedentes, los esfuerzos se orientaron a introducir este tema en la institución educativa, como respuesta a lo evidenciado en Cuclí-Pleyade, cuyo informe advierte sobre la:

¹ Niños, niñas y jóvenes investigan. Op. Cit. Págs. 76 a 83.



XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



*“existencia de una cultura incipiente de la ciencia, la tecnología y de investigación en la escuela”.*²

*En un segundo momento, y en coherencia con los desarrollos de la Política de CT+I³, en las líneas de acción de la Política de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología, se enfatiza sobre la importancia de fomentar una cultura de la ciencia y la tecnología estimulando en los niños actividades científicas y tecnológicas que posibiliten la generación y la apropiación del conocimiento para la transformación de su contexto⁴. En este sentido, “el Programa Ondas fue concebido como una manera de cultivar una cultura de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil de Colombia, a través de la investigación”.*⁵ Como Programa de apropiación, *“La intención de Ondas es fomentar [la creación] de una cultura de ciencia y tecnología desmitificada”*⁶.

“Que las concepciones de ciencia, tecnología e investigación salgan de los imaginarios tradicionales con los que se han formado varias generaciones”⁷, de manera que la escuela y los distintos ámbitos de desarrollo de la vida de los niños, las niñas y los jóvenes se transformen en “escenarios para la investigación y la producción de conocimiento, contribuyendo a la calidad de la educación”⁸. [...] “Su creación estuvo enmarcada por la importancia de la ciencia, la tecnología y la innovación en el desarrollo del país; y, la inserción de estos procesos en las culturas infantiles y juveniles”⁹.

² PARODI ZULUAGA, Martha Luz. *OP. cit., La Escuela Investiga. La Experiencia del Programa Cuclí-Pléyade*. Bogotá, Colciencias, 2002, pág. 75.

³ Colciencias. *Política Nacional de formación Inicial de recurso humano para La Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Presentado a consideración del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en marzo de 2006, documento sin publicar, mimeo.

⁴ República de Colombia, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Instituto colombiano para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología. *Política de Apropiación Social del Conocimiento Científico y Tecnológico*, Bogotá, Colciencias, 2005.

⁵ Colciencias. *Ondas en Expansión*. Informe 2001 - 2002. *Op. cit.*, Bogotá, Colciencias, 2003, pág. 13.

⁶ *Reconstrucción colectiva Programa Ondas*. Plenaria, I Encuentro Regional. Armenia, 9 y 10 de Junio de 2005, pág. 4.

⁷ *Ibid.*, pág. 5.

⁸ *Reconstrucción colectiva Programa Ondas*. Discusión en Plenaria, V comité regional. Bogotá 15 a 17 de Febrero de 2005.

⁹ Colciencias - Programa Ondas. *Documento de Creación Ondas*. Bogotá, sin publicar, 2006, p. 15.



XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



El tercer, y último giro, pone su énfasis en la necesidad de desarrollar procesos formativos dirigidos a construir, de forma mucho más sistemática, el carácter educativo que toma la investigación en el Programa, ya que algunos de sus materiales comienzan a mostrar esta tendencia: “Cuando los niños, las niñas y los jóvenes reciben el estímulo adecuado y convierten las habilidades investigativas en hábitos cognitivos, es más probable que desarrollen mejor las actividades que deciden asumir como parte de su proyecto de vida. Pero también es más probable que entre ellos surjan las vocaciones científicas que cuando la investigación y las prácticas de tipo científico están ausentes en los procesos de formación inicial”.¹⁰

El proceso de Reconstrucción Colectiva encontró la necesidad de hacer el giro hacia lo educativo; señalan que la investigación es la estrategia pedagógica fundamental del Programa y, determinan que sus componentes (formación, sistematización, organización, virtualización, comunicación [acompañamiento]) se constituyen en los elementos que ayudarán a su realización.

Es allí, donde se hace más énfasis en la manera como la investigación construye unas habilidades y unas capacidades que no se daban en los procesos de apropiación o de acercamiento inicial a estas problemáticas. Los niños, las niñas y los jóvenes desarrollan, como anteriormente se dijo, habilidades sociales (trabajo en equipo, solidaridad, cooperación, manejo de los conflictos), cognitivas (pensamiento lógico, inductivo y deductivo y resolución de problemas, entre otros), y comunicativas (orales, escriturales y argumentativas; propositivas y virtuales, entre otras); así como capacidades para ordenar la indagación (formular preguntas, observar, escuchar, registrar, preguntar y concluir, entre otras).

¹⁰ Colciencias. Caja de herramientas, Ondas de ciencia y tecnología. Investigar desde la escuela. Herramienta 1, pág. 2



XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Los aprendizajes logrados durante este período en el trabajo realizado con niños, niñas y jóvenes, que fueron objeto de reflexión en la reestructuración de la institución a la luz de los desarrollos internacionales, así como, los resultados de la evaluación de impacto de Ondas, evidenciaron la necesidad de pasar de los programas de popularización hacia la construcción de una política de formación inicial del recurso humano dirigida a estos grupos de edad.¹¹

El equipo de Reconstrucción Colectiva de Ondas avanzó en identificar que la investigación en el Programa no tenía una identidad por sí misma, sino que se hacía parte de una propuesta de apropiación. En ese contexto, se reconoció la importancia de darle un contenido propio y un sentido a la actividad investigativa desarrollada en Ondas, resaltando que su énfasis fundamental está en ser una estrategia pedagógica a través de la cual se forma en una cultura ciudadana en CT+I desde la infancia.

Por ello, se hace necesario reconocer el papel que puede cumplir la actividad investigativa en el mundo moderno, lo cual significa un desplazamiento de una actividad que siempre estuvo en el mundo adulto y hoy aparece claramente en el de los niños, niñas y jóvenes colombianos, como una práctica que es trasladada a múltiples ámbitos de la sociedad, y al interior de las culturas infantiles y juveniles marcando sus desarrollos personales, su socialización y sus aprendizajes.

En este sentido, hoy se construye un entramado entre investigación y mundo infantil y juvenil que hace que “ésta sea reconocida como una actividad propia del ser humano, posible de desarrollar en todas las áreas del conocimiento y con niños y niñas muy pequeñas. También es entendida como un proceso de desciframiento de la condición humana a partir de la experiencia

¹¹ Colciencias. Política Nacional De Formación Inicial de Recurso Humano para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, presentado al a consideración del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en marzo de 2006, sin publicar.



XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



de vida de esta población en los contextos escolares, familiares y comunitarios”.¹²

Dado que estos procesos se hacen necesarios en las prácticas, no sólo académicas y científicas, sino de la vida cotidiana, se debe “desarrollar una etapa de sensibilización e inducción al infante y joven sobre la importancia de la investigación como eje fundamental de su proceso formativo”.¹³

En este contexto, y desde la óptica de quienes han participado en Ondas¹⁴, desarrollar la investigación como estrategia pedagógica del Programa, implica:

- *Comprender que las preguntas de investigación se vuelven permanentes y surgen del interés, las iniciativas y las inquietudes de los actores educativos.*
- *Asumir que la investigación debe producir diversos beneficios a los niños, niñas y jóvenes: unos, en relación con la construcción de un conocimiento científico y por tanto, con los adelantos de CT+I; otros, con el desarrollo de habilidades y capacidades de indagación de los sujetos.*
- *Potenciar, desde muy temprana edad, las capacidades cognitivas, comunicativas y sociales en los niños, con las cuales podrían explorar el mundo académico que se les presenta, hacia la búsqueda de un sentido para su vida.*
- *Construir experiencias significativas para los niños, las niñas y los jóvenes, a través de estrategias pedagógicas que los vinculen como actores centrales del proceso.¹⁵*

¹² Colciencias. Caja de herramientas, Ondas de ciencia y tecnología. Investigar desde la escuela. Herramienta 1, pág. 1.

¹³ *Reconstrucción colectiva Programa Ondas*. Grupo Investigación, II Encuentro Regional. San Francisco Cundinamarca), 21 y 22 de junio de 2005, pág. 1.

¹⁴ Actores del Programa: niños, niñas, jóvenes, maestros, asesores, Comités Departamentales, entidades gubernamentales.

¹⁵ Una reflexión hermenéutica desde la participación y la acción al Programa Ondas, sus proyectos en el Atlántico, formación de los niños y los jóvenes. En: III Encuentro regional Programa Ondas, 13 y 14 de julio de 2005. Op. Cit. Págs. 2 y 3.



XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Se ha abierto un campo de discusión con muchos puntos de vista; uno de ellos, es el debate sobre el lugar de la investigación formativa en el Programa; para algunos, la investigación que se realiza en Ondas corresponde a la de tipo formativa pues con ella no se pretende “ser aceptada en un comité científico, pero sí tiene como premisa formar a los niños, niñas y jóvenes en un proceso de investigación; [...] a diferencia de otras formas de hacer investigación, la formativa no exige producción de conocimiento, que es lo que nosotros hacemos”.¹⁶ Para otros, no es formativa pues “la investigación es una sola sin importar los conceptos que la definan [...]; y, un último grupo, considera que los niños, las niñas y los jóvenes de Ondas no hacen investigación formativa, sino que están inmersos dentro de un proceso de investigación formativa”.¹⁷

Un segundo debate, es sobre el lugar de la intervención en los procesos de investigación-acción, ya que se ha detectado en las convocatorias del Programa, la presentación de un número considerable de proyectos que solicitan apoyo para intervenir sus comunidades. Para unos, no se debe apoyar estas propuestas por que “los actores confunden la investigación con procesos de intervención, dado que [ambos] buscan dar solución a una problemática específica”.¹⁸

Otros consideran que “si se tiene en cuenta el valor del hacer dentro de las comunidades educativas”¹⁹, se deben apoyar los proyectos de intervención “como un reconocimiento al trabajo realizado par aquellos equipos de investigación que así lo deseen”²⁰ [...]. Y, una tercera posición, propone que

¹⁶ *Reconstrucción colectiva Programa Ondas*. Plenaria, III Encuentro regional. Barranquilla, 27 y 28 de Junio de 2005, pág. 3.

¹⁷ *Ibid.*, pág. 3.

¹⁸ *Reconstrucción colectiva Programa Ondas*. Discusión en Plenaria, V Comité Nacional. Bogotá, 15 a 17 de Febrero de 2005.

¹⁹ *Ibid.*, pág 13–17.

²⁰ *Ibid.*, pág 13–17.



XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



para recibir los beneficios de Ondas “estas propuestas deben ser reformuladas a partir de la óptica de procesos de investigación-acción-participación”.²¹

Un tercer debate, se plantea sobre la necesidad de organizar la investigación de los niños, las niñas y los jóvenes por niveles de desarrollo teniendo en cuenta edades y grados de escolaridad, como una forma de articular estos procesos al Proyecto Educativo Institucional –PEI-. En el VI Comité Nacional se proponen los siguientes niveles:

- Nivel inicial. La investigación como juego: el juego es la principal actividad del niño lo que facilita que el aprendizaje sea un juego. Este nivel iría desde preescolar hasta tercer grado.
- Nivel medio. La investigación como observación: en este nivel se pretende canalizar la capacidad de asombro, la curiosidad y la formulación de la pregunta en los niños de cuarto a octavo grado.
- Nivel intermedio. La investigación como generación de conocimientos: en éste nivel de pensamiento se permitirá descubrir al joven que es posible generar conocimientos. Este nivel iría desde noveno a trece (...) grados.

De otra parte, se plantea una forma de organización en líneas de investigación y redes de actores, temáticas y territoriales que permita una mayor retroalimentación, la construcción colectiva de saberes y conocimiento de mayor envergadura, así como una mejor ordenación del trabajo entre los diferentes grupos de edad y de grados y el encadenamiento de sujetos (niños, niñas, maestros, asesores, grupos de investigación de adultos, universidades y redes de apoyo locales y nacionales).

La investigación que reconoce la producción social del conocimiento

Todos los elementos técnicos y tecnológicos que han sido puestos en la vida cotidiana son construcciones de unos sistemas mayores de conocimiento científico que hoy operan en todos los contextos, pero que, por la velocidad en

²¹ Reconstrucción colectiva Programa Ondas. Plenaria, III Encuentro Regional. Barranquilla, 27 y 28 de junio de 2005, págs. 3, 4.



XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



la cual se producen, terminan siendo simples operadores; por ello, la investigación desde la edad temprana permite construir una relación cercana para desentrañar el conocimiento existente y, es allí donde esos objetos adquieren múltiples sentidos y explicaciones.

La investigación responde a unos procedimientos que se realizan para dar respuesta a un vacío del conocimiento, es decir, es la búsqueda de la respuesta a una duda o inquietud sobre una situación, un objeto, un tema o un asunto determinado. Permite la construcción de conocimientos acerca de los fenómenos del mundo circundante, para describirlos, comprenderlos y/o explicarlos²².

[Al considerar la investigación como estrategia, le quita a ella su especificidad disciplinar en campos disciplinarios y la lleva a hacer una reelaboración que, recogiendo lo mejor de sus contenidos y procesos, la lleva a la esfera de la pedagogía, y desde sus sentidos y significados, reelabora la investigación para que ésta sea orientada en el sentido de conseguir los logros educativos por parte de los participantes.]

En este sentido, la relación entre investigación y pedagogía hace que al estar la estrategia colocada en la investigación, ésta se oriente como medio a conseguir los fines educativos y pedagógicos que se buscan en el proceso. Por ello requiere de una ruta metodológica, no como camisa de fuerza, sino como orientadora y fundamentadora del proceso, en cuanto a través de la mediación pedagógica que se realiza, se logran las capacidades y habilidades que la propuesta pedagógica comporta.

El Programa *Ondas* en su desarrollo ha hecho una elaboración para encontrarle a la investigación un lugar específico en su propuesta que permita hacer un planteamiento sobre ella y darle contenidos como eje de su proceso. Para ello, reconoce cuatro dimensiones de la investigación en el Programa: una referida a la investigación como estrategia pedagógica, otra referida a la

²² *Reconstrucción colectiva Programa Ondas*. Discusión en Plenaria, V comité Nacional. Bogotá, 15 a 17 de Febrero de 2005.



XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



investigación formativa, otra que da cuenta de la investigación en educación y pedagogía, y una última que intenta construir procesos de investigación básica desde la propuesta investigativa del Programa.

a. La investigación como estrategia pedagógica del Programa reconoce el uso de ésta para construir el espíritu científico en los niños, las niñas y los jóvenes. En ese reconocimiento hace presente que lo que acontece con los niños es una iniciación a la investigación como parte de una dinámica pedagógica, la cual recupera las preguntas del mundo infantil y juvenil, las convierte en preguntas y problemas de investigación y diseña una estrategia de indagación que abre las puertas a construir la cultura ciudadana de CT+I desde la más tierna edad.

b. La investigación formativa. A investigar se aprende investigando, por lo tanto es necesario hacer un aprendizaje para poder realizarla y éste se desarrolla en forma práctica en el Programa a partir de los procesos de autoformación que se dan en el camino de formular la pregunta, plantear el problema, y desarrollar las estrategias para recorrer la trayectoria de indagación y producir saber sobre ella. Pero igualmente, deben ser formada(o)s maestras y maestros, asesores y asesoras, y eso requiere una dinámica de formación integrada y aprendizaje colaborativo a través de la Caja de Herramientas, las discusiones y elaboraciones de los grupos y las actividades de sistematización.

c. La investigación en educación y pedagogía abre su horizonte no sólo en la constitución de un programa de formación específico para maestras(os) que le coloca a éste un horizonte para producir saber a partir de la práctica como investigadores de los grupos Ondas, sino que exige una elaboración mayor de los adultos acompañantes para construir procesos investigativos que muestren, por un lado, la realidad de la investigación como estrategia pedagógica, pero además evidencien la incidencia de este tipo de práctica en la institucionalidad educativa y en las culturas infantiles y juveniles para construir sus relaciones no



XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



sólo con lo institucional sino también con el mundo. De esta manera, se conforma un espacio propio del Programa, al interior del campo de la educación y la pedagogía.

d. La investigación básica abre sus fronteras en Ondas desde las regiones, cuando aparecen algunas personas que vienen del mundo de la neurociencia, médicos, psicólogos, y proponen hacer un trabajo mucho más controlado y con procedimientos experimentales para dar cuenta de lo que acontece en el cerebro de los niños, las niñas y los jóvenes cuando trabajan con la pregunta y la indagación a la manera como la propone el Programa. Este camino que se abre, comienza a ser recogido por diferentes universidades que hacen parte de los comités departamentales y proponen hacer un tipo de investigación más sistemática e interuniversitaria sobre otros diferentes aspectos que tomen como base las prácticas del Programa Ondas.

Estas cuatro dimensiones han sido una construcción en el desarrollo del Programa. No son niveles, y muestran en alguna medida la presencia de las posibilidades de múltiples entradas investigativas, conceptuales, metodológicas e instrumentales en el Programa, haciendo real ese principio de libertad metodológica y conceptual para desarrollar los procesos investigativos en el Programa. En ese sentido, las cuatro dimensiones no clasifican ni buscan construir niveles diferenciados o valoraciones sobre el hecho investigativo. Son reconocidas todas como valiosas y, a la vez, caminos que nos han de conducir a realizar una reelaboración de la investigación desde su práctica en el Programa.