



**María Eugenia Plata Santos**  
Magister en Educación  
Universidad Pedagógica y  
Tecnológica de Colombia (Tunja-  
Colombia)  
m\_plata\_santos@hotmail.com

Artículo de Reflexión

**Recepción:** 15 de noviembre del 2015  
**Aprobación:** 1 de junio del 2016  
**DOI:**  
<http://dx.doi.org/10.19053/22160159.5220>

Praxis  
& Saber

Revista de Investigación y Pedagogía  
Maestría en Educación. Uptc

## FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ: APORTES DEL PROGRAMA ONDAS- COLCIENCIAS.

### Resumen

Se presentan algunas consideraciones en torno a la experiencia pedagógica desarrollada en el departamento de Boyacá, como coordinadora del Programa Ondas de Colciencias. El texto tiene como sustento el trabajo realizado durante cerca de ocho años, tiempo durante el cual, se hicieron aportes sustanciales en la construcción de cultura investigativa en el departamento, a través de más de 1.000 investigaciones escolares, juveniles e infantiles realizadas en Instituciones Educativas del departamento. El artículo se estructura en tres partes; en la primera, se presenta la propuesta del programa Ondas-Colciencias y su enfoque La Investigación como Estrategia Pedagógica, principal sustento teórico de la propuesta pedagógico-investigativa, seguidamente se plantean elementos de orden conceptual, que son eje de las transformaciones en las prácticas educativas con los maestros y grupos Ondas; y finalmente, se describen los nuevos sentidos educativos que fueron construyendo con la investigación niños, jóvenes y maestros. Esto último, a través de cuatro

experiencias de gran impacto pedagógico e investigativo a nivel local, regional, además de los reconocimientos nacionales e internacionales.

**Palabras clave:** formación, investigación, escuela, prácticas educativas, saber.

## RESEARCH TRAINING IN THE DEPARTMENT OF BOYACÁ: THE COLCIENCIAS-ONDAS PROGRAM'S CONTRIBUTION

### Abstract

As coordinator of the Ondas Program of Colciencias, I introduce some considerations about the pedagogical experience conducted in Boyacá. This paper is supported on the work carried out over a period of about eight years, during which substantial contributions were made to building a research culture in the department, by means of the more than 1.000 academic researches conducted in departmental Education Institutions, by children and youth. This article is organised in three parts: in the first one, I describe the features of the Ondas Colciencias program, and its focus on research as a pedagogical strategy, main theoretical support for the pedagogical and investigative proposal. Subsequently I present the conceptual elements, which are the axis for transforming the educational practices with the teachers and the Ondas groups. Finally, I describe the new educational ways built by the children, youths, and teachers as they participated in research processes. This last aspect was accomplished through four pedagogically strong and impactful experiences, at the local and regional levels, in addition to national and international recognition.

**Key Words:** Education, research, school, educational practices, know.

## FORMATION EN RECHERCHE DANS LE DÉPARTEMENT DE BOYACÁ: CONTRIBUTIONS DU PROGRAMME ONDAS-COLCIENCIAS

### Résumé

Cet article présente quelques considérations autour de l'expérience pédagogique menée dans le département de Boyaca que j'ai témoignée en tant que coordinatrice du Programme Ondas de Colciencias. La base de l'article est le travail mené durant près de huit ans, lors duquel des contributions importantes sur la création d'une culture de recherche dans le département ont été atteintes

grâce aux plus de 1.000 recherches scolaires, juvéniles et infantiles dans les institutions éducatives du département. Cet article est divisé en trois parties. En premier lieu, on présente la proposition du programme Ondas-Colciencias et son approche La recherche comme stratégie pédagogique, soutien théorique principal de la proposition de pédagogie-recherche. En deuxième lieu, on considère des éléments conceptuels à la base des transformations dans les pratiques éducatives, avec les professeurs et les groupes du programme Ondas. En troisième lieu, on décrit les nouveaux sens éducatifs qui ont été construits à partir de la recherche avec les enfants, les jeunes et les professeurs. Ces nouveaux sens sont aussi le résultat de quatre expériences d'un grand impact pour la pédagogie et la recherche dans les localités et les régions et qui ont gagné la reconnaissance nationale et internationale.

**Mots-clés:** formation, recherche, école, pratiques éducatives, connaissances.

## FORMAÇÃO EM PESQUISA NO DEPARTAMENTO DE BOYACÁ: CONTRIBUIÇÕES DO PROGRAMA ONDAS DE COLCIENCIAS

### Resumo

Neste trabalho são apresentadas algumas considerações em relação à experiência pedagógica desenvolvida no departamento de Boyacá, na Colômbia, que obteve por ter sido a coordenadora do Programa Ondas de Colciencias. O texto visa apoiar o trabalho feito durante quase oito anos, período do qual se obtiveram grandes contribuições da criação da cultura de pesquisa no departamento, através da realização de mais de mil pesquisas por parte de crianças e jovens em instituições educacionais do departamento. O artigo está dividido em três partes: na primeira, é apresentada a proposta do programa Ondas-Colciencias e sua abordagem chamada A Pesquisa como Estratégia Pedagógica, a principal base teórica da proposta de pesquisa-ensino; em seguida, são mostrados elementos de tipo conceitual, que são o foco das transformações nas práticas educacionais com os professores e os grupos Ondas; e, finalmente, são descritos novos rumos educacionais que foram criados graças à pesquisa com crianças, jovens e professores. Esta última experiência mencionada foi realizada através de quatro experiências que tiveram um grande impacto no ensino e na pesquisa a nível local e regional, além de reconhecimentos nacionais e internacionais.

**Palavras-chave:** formação, pesquisa, escola, práticas educacionais, conhecimento.

## Presentación

En el actual mundo de la velocidad, el uso revolucionario de las tecnologías y los fuertes cambios de época, se requiere una pausa para reflexionar sobre los sentidos y alcances de los procesos de formación escolar, las prácticas educativas, los roles que requiere el ser maestro; y el lugar de la escuela en relación con la producción de saber y conocimiento. La pregunta de fondo es ¿cómo educar hoy?, en una sociedad permanentemente convulsionada, dividida, cada vez más marginada y excluida; y ¿qué educación? para no ser sólo consumidores de lo que producen grupos y sectores desarrollados, dueños del poder científico, tecnológico, económico, con intereses y visiones de mundo opuestas a las nuestras.

Ante todo este devenir abrupto y desigual, es necesario volver a pensar y reinventar las prácticas educativas, las relaciones maestro-alumno, la comunicación, las dinámicas, los procesos didácticos, el lugar de la experiencia, el saber y el conocimiento; y por supuesto, la construcción de nuevas pedagogías que aporten en la formación de sujetos críticos, pensantes, capaces de comprender lo que pasa a su alrededor y de aportar en las transformaciones que sean necesarias.

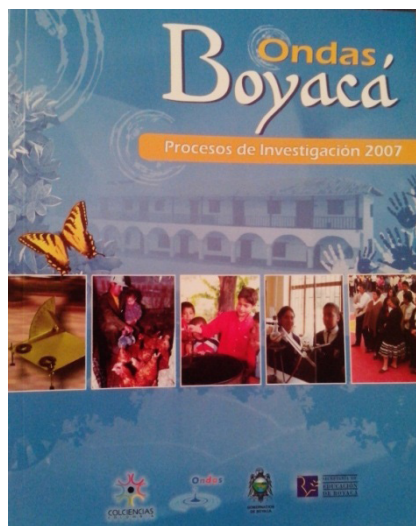
Como aporte a estas preocupaciones, el Programa Ondas-Colciencias en Boyacá, desde hace 12 años, ha venido desarrollando opciones educativas para pensar y construir una educación que permita asumir la incertidumbre, formas de pensamiento flexibles, actitudes críticas, reflexivas y creativas frente al conocimiento; cualidades que constituyen la base de todo quehacer investigativo, y que además se requieren para comprender y enfrentar las contradicciones del mundo actual.

Desde el enfoque “La Investigación como Estrategia Pedagógica”, concepción educativa que vienen trabajando maestros, niños y asesores del Programa, conformados en grupos de investigación, se desarrollan procesos de indagación a partir del planteamiento y trabajo con preguntas de curiosidad e interés; las cuales poco a poco, en dinámicas colaborativas y de negociación cultural, se van conformando en potentes preguntas, problemas y proyectos de investigación locales, regionales y departamentales.

A partir del trabajo con preguntas y problemas en la escuela, se despliegan un sin número de búsquedas, de nuevas relaciones con los compañeros, docentes, la universidad, los contextos, consigo mismo y con otros grupos. En

medio de estas dinámicas, se dan los aprendizajes: situados, problematizador, colaborativo, por indagación; que impulsan los procesos de formación y autoformación tanto individuales como colectivos.

## I. El Programa Ondas-Colciencias: Propuesta y desarrollos



El Programa Ondas,<sup>1</sup> es la estrategia principal de Colciencias, para fomentar una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación, en la población infantil y juvenil colombiana. Actualmente, se desarrolla en los 32 departamentos del país, a través de la participación de universidades, organismos gubernamentales y no gubernamentales y empresas del sector productivo, que establecen alianzas de cooperación con grupos de niños, jóvenes y adultos en torno a problemas específicos abordados con criterio científico y con fuerte arraigo social (Manjarrés & Mejía, 2007).

**Figura 1.** Portada revista Ondas Boyacá 2007

Su gran acogida en el país, desde el año 2001 en que fue creado, ha permitido la participación de cerca de 8.000 grupos de investigación, con más de 600 mil niños, niñas y jóvenes participantes, de 4.000 instituciones educativas de todo el país. Sólo en el departamento de Boyacá, el Programa Ondas ha venido apoyando en los últimos tres años cerca de 500 grupos de investigación<sup>2</sup>, conformados por estudiantes, docentes y asesores de línea, que junto con sus

- 1 El Programa Ondas fue creado por Colciencias y la Fundación FES Social, en el año 2001, continuando con los avances y logros de programas antecedentes de gran acogida y desarrollo en todo el país como: Cuclí Cuclí, Atlántida y Nautilus, Pléyade, Cuclí-Pléyade.
- 2 De acuerdo con la publicación de indicadores del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, (OCyT), sólo para el 2011, el Programa Ondas en el departamento de Boyacá, tenía inscritos 279 grupos, 8.658 docentes y 27.860 estudiantes de Educación Básica. Esto debido al proceso de formación de docentes de la Secretaría de Educación Departamental de Boyacá, realizado durante el año 2011. Proceso que se desarrolló a partir del enfoque propuesto por el Programa Ondas: La estrategia de la Investigación como estrategia pedagógica.

comunidades y autoridades se dedican durante cerca de un año, a la realización de un proceso de investigación, basado en la conformación de equipos de trabajo colaborativo, la construcción, reconstrucción de preguntas y la conformación de un problema de investigación.

A partir de estos momentos, cada grupo de investigación Ondas inicia un proceso de indagación, haciendo uso de diferentes fuentes e instrumentos que les permiten luego realizar procesos de análisis y reflexión, para aportar en la comprensión y por qué no de soluciones alternativas al problema planteado. Unido a este proceso, los grupos socializan y divulgan sus avances y resultados, a través de un circuito de ferias departamentales, nacionales e internacionales, en el que se concreta la estrategia de apropiación social del conocimiento.

**Tabla 1.** Población escolar formada en investigación con el Programa Ondas-Boyacá, en los últimos 7 años

<b>Año</b>	<b>No. Proyectos</b>	<b>No. Municipios</b>	<b>No. Estudiantes</b>	<b>No. Docentes</b>
2008	146	61	3.978	292
2009	47	29	5.637	94
2010	218	74	12.102	368
2011	113	52	11.908	226
Proceso de Formación Docente	279	113	27.860	8.658
2012- 2013	186	88	34.789	331
2014	88	35	5.780	173

Fuente: Indicadores de Acreditación Institucional. DIN-U.P.T.C. 2014

El accionar del programa entonces se basa, en la realización de investigaciones sugeridas y desarrolladas por los niños y sus maestros, con el acompañamiento de instituciones y personas vinculadas con el desarrollo científico y tecnológico, cuyo énfasis está puesto en:

...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. (Manjarrés, Mejía & Ciprian, 2009: 124).

Para lo cual se promueve la realización de investigaciones en grupo y no individuales, con el fin de enfatizar en la construcción social del conocimiento y hacer que los intereses individuales se conviertan en punto de partida para búsquedas colectivas, que promuevan, desde los primeros años de educación básica, la capacidad de valoración mutua y el trabajo cooperativo en torno a la investigación de problemas de interés común.

## **La Investigación como Estrategia Pedagógica, en el programa Ondas**

La investigación en Ondas no constituye el fin en sí misma, hace parte de una propuesta de apropiación que da contenido e identidad a la actividad investigativa desarrollada por los niños, cuyo énfasis fundamental está en ser una estrategia pedagógica, a través de la cual se forma en cultura ciudadana en CT/I desde la infancia. (Manjarrés et al., 2009).

En este sentido, Ondas construye un entramado entre investigación-escuela-mundo infantil que hace posible estas prácticas en las culturas infantiles y juveniles, asumiéndola 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 de vida de esta población en los contextos escolares, familiares y comunitarios” (Manjarrés & Mejía, 2006:79).

Concepción que hace posible la investigación en la escuela, para que niños y niñas se sitúen de cara a la realidad, interesándose por comprender, explicar

y dar alternativas de solución a problemas naturales, sociales, económicos y culturales, con responsabilidad social. Así mismo le permite la construcción de conocimientos acerca de los fenómenos del mundo circundante, para describirlos, comprenderlos o sólo para dar respuestas a sus dudas e inquietudes sobre una situación, un objeto, un tema o un asunto determinado. En este sentido, además de la construcción de conocimiento, es posible la transformación de realidades sociales y la formación de niños y maestros (Manjarrés & Mejía, 2007).

De este modo, La Investigación como Estrategia Pedagógica, hace énfasis en la manera como desde la investigación se construyen unas habilidades y capacidades que no se daban en los procesos de apropiación o de acercamiento inicial a estas problemáticas, en relación con habilidades sociales (trabajo en equipo, solidaridad, cooperación, manejo de los conflictos), cognitivas (pensamiento lógico, inductivo, deductivo, resolución de problemas, entre otros) y comunicativas (orales, escriturales, argumentativas, propositivas y virtuales, entre otras); así como capacidades para ordenar la indagación: formular preguntas, observar, escuchar, registrar, preguntar, concluir, etc.

### **Ruta metodológica para la Investigación propuesta por Ondas**

Una de las primeras etapas,<sup>3</sup> en el proceso de formación en investigación en Ondas, es que niños y jóvenes, problematicen los fenómenos del mundo en que habitan, con preguntas que planteadas desde sus propios intereses y curiosidad, estimulen la realización de proyectos de investigación; en los cuales los estudiantes recorran nuevos caminos para la construcción del conocimiento. Es por esto que la pregunta en Ondas, es el punto de partida de la investigación, atendiendo la gran potencia que tienen niños y niñas en el preguntar, puesto que preguntan no sólo para conocer el mundo sino que al hacerlo generan un proceso de autoconstrucción de sus lugares fundamentales y estructurales para relacionarse con la sociedad (Manjarrés & Mejía, 2007).

Estas cualidades y alcances que tienen las preguntas planteadas por los niños son muy propias de su naturaleza y pensamiento infantil, cuyo cimiento es la curiosidad, la inquietud, el ingenio, que puestos en la pregunta jalonan el

---

3 De acuerdo con la metáfora entre el desarrollo de las Ondas y los procesos de la investigación, propuesta en la Guía de Xua, Teo y sus amigos en la Onda de la Investigación, esta etapa del proceso es denominada: “Perturbación de las Ondas”, dedicado a la formulación de preguntas para la construcción del problema; después de la etapa “Estar en la onda de Ondas”, relacionada con la conformación de los grupos.



desarrollo de capacidades y habilidades para explorar el mundo y, a su vez, constituyen la base para la formación de un pensamiento científico.

Al respecto, es de gran importancia, un proceso de acompañamiento con docentes y asesores que velen por cuidar la pregunta, lo cual significa:

[...] labrarla, perfeccionarla y, en alguna medida, construir el camino para salir de ella y no para quedarse en las respuestas del sentido común o en la simple descripción. Es esto lo que les va a permitir construir nuevos sentidos, romper imaginarios culturales, negociar culturalmente las conceptualizaciones previas y construir, en su desarrollo, las nuevas capacidades y habilidades para formular preguntas de investigación [...] (Manjarrés, 2007:24).

Este momento del proceso implica que la pregunta es convertida en camino para los procesos de indagación, que guía las nuevas búsquedas y se convierte en cimiento de una nueva racionalidad que funda el desarrollo humano, estilos de aprendizajes y estructuras de acción; es decir, prepara para construir el mundo, sus sentidos y sus significados.

## **Líneas de Investigación Ondas-Boyacá y producciones escritas de los grupos**

Basado en intereses comunes, los grupos Ondas definen sus preguntas y problemas y los inscriben en las líneas de investigación existentes, o abren la posibilidad de crear una nueva línea. Así por ejemplo, en sus comienzos, el Programa contaba con líneas nacionales, que atendían problemáticas diagnosticadas y reconocidas en todo el país, tales como, la línea “Bienestar Infantil y juvenil”, propuesta por el ICBF, para contribuir a una cultura de restitución de derechos y cuidado a las culturas infantiles en diferentes contextos sociales y educativos. Además, la línea ambiental, “Navegantes de las Fuentes Hídricas” y “Omacha y Bufo”, que problematizaba el tema del uso y cuidado de las fuentes hídricas en todo el territorio nacional, en aras de propuestas alternativas para su manejo y protección desde el mundo infantil.

Líneas, que poco a poco fueron teniendo desarrollos propios, de acuerdo a las necesidades y vocaciones de cada una de las regiones y municipios del departamento, así por ejemplo, en los años 2002-2005, se desarrolló fuertemente la línea agrícola y productiva, como interés, búsqueda y aporte al problema de manejo alternativo de cultivos de papa, tomate, hongos, a

través de control biológico y uso de tecnologías limpias, esto es, sin uso de fungicidas y contaminantes. También se incorporaron proyectos sobre huertas escolares y comunitarias con diversificación de cultivos, como alternativa para el mejoramiento de suelos y la exploración de propuestas de transformación y comercialización de estos alimentos con valor agregado.

Hacia el 2005-2008, los intereses de los grupos Ondas, señalaron un nuevo campo de trabajo, que permitió además de mantener las líneas: Nacho derecho, Ambiental y Agrícola, hacer apertura a la línea sociocultural, cuyo enfoque priorizaba el rescate de memoria, de saber histórico y ancestral, como aporte en la construcción de identidad cultural. Este nuevo campo de estudio de los grupos Ondas, se conectó con proyectos educativos, que desde cada institución, vereda y localidad, proponían motivar, formar la mirada de las culturas más jóvenes, hacia el conocimiento y valoración de las culturas mayores; y en esta conexión, poder aportar a una formación más sensible, vinculada con valores locales y ancestrales, frente al avasallamiento de valores cada vez más globales.



**Figuras 2, 3.** Portadas revistas Ondas Boyacá 2002 y 2008

A partir del gran desarrollo de tecnologías y herramientas virtuales, en la actual sociedad de la información, los grupos Ondas, plantearon una diversidad de proyectos en electrónica y robótica, que definió esta nueva línea en el 2009 hasta la actualidad, con una variedad de producciones de saber sobre el reciclaje de materiales electrónicos, uso didáctico y pedagógico, (elaboración de juguetes electrónicos); así como la creación de dispositivos, brazos robóticos, sensores

electrónicos, con múltiples fines; desde abrir-cerrar puertas y espacios, para controlar zonas, detectar temblores en minas, mover partes, etc..

Esta línea de robótica, en los años (2012-2014), se amplió hacia las “Energías alternativas”, que promovida por Ecopetrol, plantea la necesidad de aportar desde el mundo infantil y juvenil, las búsquedas de saber, prácticas y conocimiento, que permitan tanto el uso racional de energías no renovables; tales como las energías eólicas, solares e hídricas.

Los anteriores campos problematizados, han dado como resultado importantes producciones de saber y conocimiento, así como transformaciones en las prácticas escolares, y en general en impactos en la vida y las culturas locales del departamento; productos que han sido sistematizados y publicados en los siete números de la revista, “Boyacá en las Ondas de la Investigación”.



Figuras 4 y 5. Portadas revistas Ondas Boyacá 2009 y 2011.

## Circuito de Ferias Ondas-Boyacá: Espacio de socialización de saberes

Otro proceso adelantado por el Programa en el departamento, y que permite mostrar avances, es la destacada participación de los grupos en los eventos de apropiación social del conocimiento, o ferias anuales; las cuales inician con una fase insitucional, en cada municipio en que se desarrollan proyectos Ondas. Allí cada grupo socializa avances, resultados, aprendizajes y las nuevas preguntas generadas con la investigación.

En continuidad con las ferias institucionales, los grupos finalistas participan en las ferias municipales, y la departamental. En esta última los cinco grupos finalistas representan el departamento en los eventos de orden nacional e

internacional; en los que los grupos Ondas Boyacá, han logrado participaciones destacadas, en los últimos 5 años, llegando como finalistas a las ferias nacionales, y que les permitió participar en ferias internacionales de Ciencia y Tecnología de los países de México, Perú, nuevamente México y EEUU.

**Tabla 2.** Premios y reconocimientos de los grupos de investigación Ondas-Boyacá, a nivel municipal, departamental, nacional e internacional.

Nombre del premio o reconocimiento	Fecha	Nombre del Grupo y de sus miembros	Proceso de obtención
Participación en la Feria de Ciencias e Ingenierías en México	11 -15 Octubre de 2012	<i>Grupo de Investigación</i> “Investigadores para el amor y la ciencia” Nombre de la investigación: Construyendo mi casita en un lugar de amor.	Seleccionados en la Feria Nacional 2010
Premio Ecopetrol a la Innovación – Nivel Departamental	Octubre de 2012	Grupo “Energía Pura”, del municipio de Ramiriquí	Innovación en ciencia y tecnología.
Premio Ecopetrol a la Innovación – Nivel Regional	Noviembre de 2012	Grupo “Energía Pura”, del municipio de Ramiriquí	Innovación en ciencia y tecnología.
Premio Ecopetrol a la Innovación – Nivel Nacional	Mayo de 2013	Grupo “Energía Pura”, del municipio de Ramiriquí	Innovación en ciencia y tecnología.
Participación en la Feria Society for Science & the Public Intel-Isef	14 al 17 de mayo de 2013	Grupo “Energía Pura”, del municipio de Ramiriquí	Premiación por la participación en la feria Nacional del programa Ondas
Publicación artículo de investigación en revista Nodos y nudos.	2013	Grupo de Investigación Pequeños Y Gigantes de la Investigación. Tutazá Boyacá	Sistematización de la experiencia con la IEP
Participación en la feria Nacional del Programa Ondas	Mayo de 2013	Grupo “Fogoadoberos”, del municipio de Tota.	Se destacan las expositoras en la categoría infantil
Primer puesto premio Ecopetrol. Feria regional Centro Oriente. Bucaramanga. Nov. 2012.	Julio de 2012	Grupo “Energía Pura”, del municipio de Ramiriquí	Premio a la innovación en ciencia y tecnología.
Ponencia Internacional y presentación de la experiencia de investigación Ondas-Boyacá.	Nov de 2012	Grupo de Investigación Pequeños Y Gigantes de la Investigación. Tutazá Boyacá	Ponentes en la Feria de Ciencia y Tecnología de Perú.

Premio Compartir al maestro	Mayo de 2014	Maestro Acompañante: Yesid Torres – Institución Educativa José Cayetano Vásquez- Sede Eduardo Barajas Coronado- Ciénega	Maestro ilustre a nivel Nacional
Premio Compartir al mejor maestro Ondas de Colciencias	Mayo de 2014	Maestro Acompañante: Yesid Torres – Institución Educativa José Cayetano Vásquez- Sede Eduardo Barajas Coronado- Ciénega	Mejor maestro Ondas

Fuente. Informes Técnicos Colciencias 2013

## II. Fundamentos Teóricos que movilizan transformaciones pedagógicas en Ondas

Si tuviéramos que caracterizar el referente pedagógico de la Investigación como Estrategia Pedagógica del Programa Ondas, (I.E.P) tendríamos que decir principalmente que es una concepción educativa construida desde la práctica, desde el quehacer docente, conectada a la experiencia de cómo viven niños, maestros, jóvenes, asesores y comunidades participantes de la investigación en la escuela. Experiencia que se teje con la cultura, el territorio, en cada una de las localidades, veredas y municipios donde estén los grupos.

También, la IEP constituye y recoge la diversidad de saberes que suceden en estas experiencias, saber en esencia pedagógico enriquecido por las muchas prácticas, discursos, reflexiones, enmarcados en el sueño, la apuesta por una educación -más equitativa y formativa-, en ciencia, tecnología e innovación. Esto implica que asumimos la pedagogía como campo conceptual plural y abierto que tiene mucho que aportar en los procesos de construcción de saber sobre las prácticas educativas y las prácticas de saber.

En este mismo sentido desde hace ya varios años se encuentran posturas que desarrollan la pedagogía como saber y práctica, y como práctica discursiva; como saberes que contienen prácticas y prácticas que extraen saberes relacionados con el quehacer del maestro en la escuela, los cuales van conformando los campos de la pedagogía, (Zuluaga, 1999). En contravía de la tradición epistemológica positivista que lo instituyó como un saber subsidiario de las ciencias, asociado principalmente a un origen eurocéntrico. Visión que terminó relegando el oficio del docente al de un “aplicador u operador de contenidos y metodologías”, basado en un saber eminentemente técnico.

## El valor de la experiencia pedagógica

Desde esta perspectiva, también se recupera el valor de la experiencia, que le permite al sujeto educador verse a sí mismo, dar a conocer y expresar su práctica a partir de la reflexión de lo que sucedió o dejó de suceder, como un relato que se teje desde el propio saber, que deja huella en el sujeto-maestro y que da cuenta de sus modos de ver, pensar y relacionarse con el mundo. Entonces la experiencia es la fuente para la construcción de saber, que necesita reflexión para volver sobre sí misma, en una clara invitación a pensarse, a leerse y releerse en contexto, e indagar por los sentidos y significados de las prácticas docentes.

De acuerdo con Messina (2010), la experiencia es concebida como aquello que le sucede al sujeto y por tanto como algo de lo cual puede dar testimonio como un hecho vivido por él mismo. La experiencia como huella y memoria de la práctica sobre el sujeto. De igual manera, en Mejía (2010), la experiencia es la que le permite al sujeto, alcanzar un nivel de explicación y de complejidad sobre la práctica, como comprensión de sí mismo, del vivir y del convivir a través del hacer pedagógico.

Allí, la práctica pedagógica tiene lugar en las particularidades propias de la cultura escolar y de los contextos a partir de los cuales se da el surgimiento de nuevas apuestas y de nuevos saberes, es por esto que no se puede hablar de práctica pedagógica, sin hablar de saber pedagógico, ya que estos dos elementos están profundamente relacionados; en tanto la pedagogía como discurso articulado de conceptos, saberes, nociones, objetos, prácticas y problemáticas (Zuluaga, 2003), pone de manifiesto estas relaciones entre sujetos, discursos, contextos, política, sociedad, intencionalidades, que convocan a construir posturas a partir de ciertos saberes que circulan dentro y fuera de la escuela.

## Nuevos sentidos de las prácticas educativas

El punto de quiebre estaría en pensar las prácticas en relación con nuestro compromiso como docentes, con la vida, el mundo, con lo que queremos y soñamos para nuestra sociedad, preguntándonos por la posibilidad de ser sujetos en el mundo en que vivimos. En este sentido, Paulo Freire (2010) refiere, “no hay práctica docente sin curiosidad, sin incompletud, sin capacidad de intervenir en la realidad, sin capacidad de ser hacedores de la historia, siendo a su vez hechos por la historia” (p.28). Lo que implica el reconocimiento de maestros y estudiantes como seres con múltiples posibilidades de cambio, de aprendizaje y transformación, sujetos que están siendo y no que ya fueron; seres



curiosos, conscientes y críticos capaces de enfrentarse a procesos de búsqueda, pero a la vez capaces de vivir solidariamente tal condición con el otro.

De acuerdo a lo anterior, educar es una tarea seria y compleja, y como tal no se puede dejar de tener en cuenta todos y cada uno de los elementos que hacen parte del acto educativo. De manera que la práctica docente va más allá del acto de entrar al aula y desarrollar por ejemplo un concepto, o maniobrar una herramienta tecnológica. La práctica educativa no cabe duda, es mucho más que eso. Al respecto, dice Freire, no hay práctica educativa sin sujetos, un sujeto que enseña, sin un sujeto que aprenda, sin un espacio-tiempo, que es el espacio tiempo pedagógico en que estas situaciones se den, ni fuera de la experiencia de conocer o de la experiencia del proceso de producción del conocimiento. Pero en el fondo, nos dice: “no hay práctica educativa que no sea política; que no esté envuelta en sueños; no hay práctica educativa que no involucre valores, proyectos, utopías. No hay práctica educativa sin ética” (p.51).

De acuerdo con los anteriores planteamientos, las condiciones de una práctica reflexiva, deben ser construidas en cada caso por cada maestro con sus estudiantes y comunidad educativa, en las condiciones situadas que se tengan; deben ser creadas e inventadas por nosotros los docentes, cada uno en y desde la propia práctica debe descubrir los caminos y los sentidos que le permita hacer mejor lo que se quiere hacer y en consecuencia, tener la oportunidad de ser cada vez mejor maestro y ser humano.

Ahora bien, cuanto más pensamos qué es enseñar y qué es aprender, nos alejamos de la idea de enseñar como transferencia de contenidos, de la cabeza del profesor a la cabeza de los alumnos; a ampliar la comprensión de esta relación, como posibilidad de que los estudiantes promuevan su curiosidad y al apropiársela y volverla más crítica, más aguda, produzcan saber y conocimiento en colaboración con los docentes. Condición que nos impone el reto como educadores de proponer situaciones creadoras de saberes, más problematizadoras de la realidad; condiciones sin las cuales, una práctica educativa auténtica no podría darse en el pleno sentido de su palabra.

### **III. Niños y maestros, sujetos de práctica y saber: Cuatro Experiencias Pedagógicas Investigativas en el Programa Ondas-Boyacá.**

Son muchas, casi que incontables las experiencias investigativas que se han generado y desencadenado en estos 12 años de trabajo del Programa Ondas en

Boyacá, sin embargo, tenemos que destacar aquellas que se han hecho fuertes y contundentes, aquellas que además han aportado cambios en las concepciones de investigación, pedagogía, educación, y en consecuencia han permitido dar nuevos sentidos a las prácticas educativas, a ese quehacer de los maestros de todos los días. Allí donde hoy se respiran otras formas de hacer y ser escuelas, de ser maestros y ser estudiantes.

En todas estas experiencias, se reconoce la investigación como una valiosa estrategia pedagógica, capaz de enseñar, de autoformar, de integrar áreas, de reorganizar horarios haciéndolos más flexibles, de poner a dialogar y trabajar colaborativamente a un grupo de maestros; en últimas, haciendo posible que maestros, estudiantes y asesores sean sujetos que producen experiencia, saber y conocimiento a través de sus prácticas educativas, en relación con los diversos contextos y territorios donde viven. Veamos cuatro experiencias.

- **Grupo Ondas “Energía Pura”**, de la Institución Educativa Rural de Naguata, del municipio de Ramiriquí. El trabajo de investigación durante dos años consecutivos, de este grupo, conformado por estudiantes de octavo y noveno, ha venido generando toda una dinámica de formación en ellos y en sus docentes, quienes inicialmente retados por el contradictorio problema de desabastecimiento de energía en su municipio, -en plena época de destacados desarrollos tecnológicos-, no les había permitido hacer uso de la moderna y dotada aula de informática.

De esta manera, movidos por este problema y bajo una potente dinámica de trabajo colaborativo entre estudiantes-docente-asesor Ondas-, se dedicaron a estudiar “desde cero”, -siendo una institución con énfasis agrícola-, el tema de la energía, los watsios, las lecturas en las facturas sobre consumos y cobros del servicio, la relación del consumo entre diferentes aparatos: el celular, la nevera nueva, la vieja, la implementación de acciones de ahorro de energía en sus casas. A partir de esto, hicieron estadísticas y lecturas de realidad sobre el uso de la energía en sus hogares.

Luego, la necesidad de documentarse para definir entre los distintos tipos de energías, la que mayor posibilidad les ofreciera, -teniendo en cuenta el área rural en que se vive y el intenso sol que a diario reciben en la institución, tal vez por el hoy calentamiento global-, terminaron por priorizar la energía solar, como la que mayor posibilidad de estudio y aprovechamiento les ofrecía.

Ya en este punto, se estudian el mecanismo de los paneles solares, costos, capacidades, sistemas de carga y almacenamiento. Lo que implicó múltiples



pruebas de ensayo y error, hasta lograr las innovaciones necesarias en varios de estos procesos para lograr mejores resultados: 7 a 8 horas energía diarias, que hoy les permite el funcionamiento eléctrico del aula de informática.

La dinámica colaborativa, permitió avanzar en aprendizajes aportados por la propia realidad estudiada, a través de la indagación, problematización, diálogo con asesores, especialistas, aportes que a su vez se fueron concretando en transformaciones en la vida institucional, la organización de líneas de investigación en los currículos, la organización de nuevos proyectos con opciones ambientales para el uso alternativo de energía, así como de comportamientos humanos que se articularan al cuidado y buen uso de este recurso.

Toda esta actividad adelantada por el grupo, por cerca de tres años, le hizo merecedor de diferentes reconocimientos departamentales, nacionales e internacionales: Primer lugar en la feria de ciencia y tecnología de la región-centro-Ecopetrol, en Bucaramanga, a nivel nacional, el primer lugar en el premio a la innovación, con un cupo para participar en la feria mundial juvenil de ciencia y tecnología Intel Isef, realizada en Memphis, Arizona, EEUU.

Además, a lo largo de todo el proceso de investigación, el grupo recibió un computador y equipos técnicos necesarios para la construcción de los dispositivos electrónicos; recientemente el premio Ecopetrol le otorgó a la Institución Educativa la dotación de un completo laboratorio de energías alternativas, en el que siguen trabajando y estudiando diversas problemáticas relacionadas con la producción local y el uso de energías alternativas.

- **“El Rincón de los tiestos y tejidos”**, un proyecto de la línea sociocultural, que inició con la pregunta de los niños, ¿por qué si Tutazá se le conoce como el pueblo de los tiestos, hoy día ya no se ve un solo tiesto? Pregunta que los guía hacia el estudio de la historia y cultura de este oficio por más de 5 años, en el que el proyecto se amplió también a los tejidos, además con el empoderamiento del grupo, decidieron también revivir con ayuda de la alcaldía la Casa de la Cultura de Tutazá.

Fue tal el interés y emoción de los niños de tercero y cuarto de primaria y de la profesora Estela, que el alcalde contagiado de esta alegría, contrató una anciana para que fuera dos veces a la semana a enseñarles a los niños las artes de la cultura. Allí los niños acompañados por sus maestras de la escuela y de la comunidad, fueron a las minas, amasaron barro, hicieron vasijas y figuras, siguiendo los consejos de la anciana y poco a poco recuperaron saber ancestral

y se generaron espacios de diálogo y comunicación entre ellos y sus mayores. Con este proyecto el grupo participó en la feria nacional del 2012 en Lima, Perú.

Por su parte la docente, asombrada del alcance que había logrado su experiencia, decidió también plantear su propio proyecto pedagógico, sobre la integración curricular a partir del enfoque de la IEP y la gran vinculación de esta dinámica con el territorio y la cultura. Así asociado al aprendizaje y la experiencia de los tiestos y tejidos trabajó matemáticas, sociales, lenguaje, ciencias, artes, “los niños aprendían y trabajaban superando casi todas las dificultades que en las clases normales de antes eran tan comunes y frecuentes”. Ella entonces se dedicó a contar y escribir la experiencia vivida; primero hizo un ensayo sobre la propia implementación que hizo de la IEP en su escuela; ensayo que le valió para hacer una ponencia en la feria nacional del 2012 en Maloka y con ella luego participar en Perú, en la feria nacional.

Con todo esto se inició un proceso de sistematización de la experiencia por parte de la docente con la asesoría de Marco Raúl Mejía, que la llevó a publicar su artículo en una revista nacional; hoy la profesora es reconocida como una líder y se encarga de animar a otros maestros del departamento a innovar y vincularse a experiencias de formación e investigación como la del Programa Ondas.

**-“Formación Política en y desde la escuela”:** Una experiencia de la línea Nacho Derecho, en la Onda de nuestros derechos, desarrollada en el marco de la tesis de maestría<sup>4</sup> realizada por una asesora del Programa Ondas, a partir de la sistematización de la experiencia pedagógica con un grupo de estudiantes y maestros de educación básica de escuelas rurales de la provincia de Ricaurte en Boyacá, que permitió el acercamiento y comprensión de las diversas situaciones de vulneración en que viven y construyen hoy las infancias en Boyacá.

Lo primero que se hizo fue un autodiagnóstico por estudiantes y docentes de primaria, sobre el estado actual de la propia situación de vida infantil, luego la aplicación de una agenda prospectiva que permitiera la gestión del grupo para la defensa de sus derechos; propósito que desencadenó un gran trabajo colectivo y de negociación cultural, con diferentes estamentos de la comunidad, y que permitió edificar las bases de un potente proceso de reflexión y de problematización sobre la función que cumple la escuela en éstas comunidades,

---

4 Titulada: La escuela, escenario de formación política en contextos de vulneración de derechos. Autoría de: Tatiana Avellaneda Avellaneda, 2013.

las relaciones entre adultos y niños y las prácticas educativas que limitan la formación de sujetos críticos, reflexivos, creativos y deliberantes.

Y una tercer etapa de la experiencia: la vivencia transformada de prácticas educativas y pedagógicas necesarias para el desarrollo ya no sólo de una propuesta enmarcada en las políticas institucionales de derechos, sino en el trabajo sobre la construcción de una “propuesta de formación política en y desde la escuela”. Algunos interrogantes que guiaron el proceso de sistematización de la experiencia fueron:

En relación con la realidad de la infancia: *¿Cómo viven niños y niñas su infancia en medio de la cotidianidad de sus contextos?*

En relación con la función de la escuela: *¿Cómo se moviliza la escuela como lugar de formación? Y ¿qué funciones está cumpliendo como lugar de formación?*

En relación con el papel del maestro: *¿Cuáles son los lugares que asume el maestro en estos contextos?*

En relación con las formas de vinculación: *¿Qué formas de vinculación se dan y establecen en estos contextos entre adultos y niños? ¿Cuál es la percepción que tienen los niños y niñas del adulto?*

En relación con las prácticas educativas: *¿Cómo son las prácticas educativas en estos contextos? ¿Cómo pueden incidir los niños y las niñas desde su rol y su saber en la transformación de sus contextos de actuación?*

### **“Los Fansrobóticos”, del municipio de Ciénega.**

Este grupo de investigación escolar “Fans de la Robótica”, se vinculó al Programa Ondas en el año 2009, con la propuesta de generar un dispositivo electrónico, una silla electrónica, que estudiantes y maestros vieron como necesidad, al ver todos los días, durante el viaje por la vereda para al ir al colegio, a un niño con parálisis, totalmente postrado e inmóvil, sin poder siquiera mirar hacia el frente y disfrutar el panorama del campo, o responder con la mirada a los otros niños. Un niño al que sus padres debían dejar postrado, en el suelo, mientras ellos realizaban las labores en el campo.

La reflexión sobre esta conmovedora y diaria situación, inquietó a estudiantes y maestros para plantear éste, como problema de un proyecto de investigación

en Ondas, con la pregunta: Qué diseño de silla robótica permitiría aportar movimiento a personas con parálisis?

El grupo inició explorando con curiosidad, aprovechando los kits de electrónica aportados inicialmente por la Secretaría de Educación, continuaron con el compartir de saberes y habilidades que les aportaba el docente Angel Yesid, licenciado en artes; poco a poco fueron aumentando las preguntas y consultas por internet; sobre las formas, materiales y funciones posibles para la elaboración de la silla robótica. Se reunió gran cantidad de información, varios diseños tentativos, pero muchos de ellos costosos y con materiales electrónicos que no estaban a la mano.

Mientras tanto, el interés del grupo por la electrónica y ahora por la robótica crecía, se vincularon estudiantes de todos los grados, se dispuso un aula para las reuniones del grupo, también como espacio de laboratorio, para acopiar cantidad de materiales electrónicos reciclados, carteleras con diferentes diseños, y el lugar donde ensayaban los ensambles. Allí también se hacían las pruebas con diversos materiales reciclados, se dialogaba, discutía y analizaba el funcionamiento y los alcances de cada diseño.

Mientras tanto, el grupo fue aceptado para participar en la feria de robótica en EEUU, asistieron 10 estudiantes y el docente, los aprendizajes crecieron y las ganas de continuar eran más fuertes. Una tercera etapa del proyecto en Ondas, permitió afinar las ideas, mostrando cómo antes que una silla electrónica, donde el niño seguía sentado y postrado, sólo que con movimiento a través de un dispositivo electrónico, funcionaba mejor la idea del “exoesqueleto”. Idea que retomaron de los documentos y tesis de pregrado y maestrías internacionales consultadas.

A través de estas indagaciones, se encontró que el exoesqueleto, aportaría a las personas con parálisis corrección de la postura, dándole firmeza a cada parte del cuerpo que así lo requiera, además, permitiría incorporar un asiento, a manera de silla, en el momento que se deseara; es decir, permitiría que la persona se sentara y se desplazara a través de un mecanismo electrónico. Como se ve el nivel de avance en las ideas, la agudeza y profundidad alcanzada en cada uno de los temas y propósitos abordados; de electrónica, medicina, física de materiales, etc, fueron llevados al punto más elevado de creatividad, de ganas, pero sobre todo de sensibilidad social; para poder concretar aportes sustanciales a estas poblaciones con necesidades.

Las clases se convirtieron en auténticos espacios de búsqueda, de problematización de cada tema, se vivía la investigación; se integraron maestros de matemáticas,

física, artes; los aprendizajes, el trabajo colaborativo, por indagación, rebasaban los alcances que inicialmente se pensaron; los estudiantes eran a su vez docentes de otros; el docente líder, Angel Yesid, de un área diferente a la electrónica, se mantiene y fortalece en el grupo como otro par que aprende, que busca, que interroga, que se sorprende y se motiva con cada cosa que sucede en el proyecto.

Hoy, la Institución Técnica Cayetano Vásquez, sede Eduardo Barajas, del municipio de Ciénega, no es la misma, se ha renovado con el vivir esta experiencia; la investigación se tomó la escuela. Hoy, la vida en la escuela es distinta, el tiempo transcurre lleno de alegría, de ganas, las relaciones entre estudiantes y docentes son más vivas y dinámicas, los aprendizajes buscan tener más sentido, uso y utilidad. El semillero, también ha crecido, hoy todos en Ciénega y la provincia de Márquez, dan cuenta de él, porque han oído, han aprendido, y seguramente se sienten partícipes del trabajo y de los logros de este grupo de investigación escolar que los representa.

En las ferias de apropiación y divulgación Ondas, fue ésta, la de los Fansrobóticos la experiencia que en el 2013 clasificó a nivel departamental para el premio Ecopetrol a la innovación, se ganaron un computador y un video beam para el grupo. Luego el docente líder es nominado y seleccionado Maestro Compartir de Colombia del año 2014 y como si fuera poco, la experiencia clasifica en la primera versión del premio Compartir Ondas, que también le fue otorgada al profesor Angel Yesid; más de 100 millones en premios y un semestre de pasantía por museos, bibliotecas, centros de investigación y universidades de Europa, en los temas de interés trabajados por el grupo.

## Reflexiones finales

Ante el ineludible escenario de rupturas y de veloces cambios que vienen dando forma a las identidades culturales y la construcción de lo humano hoy, se hace necesario construir y ejercer concepciones de ciencia mucho más vinculadas a la sociedad, y a la cultura. Recuperar el lugar de la ciencia como construcción social de lo humano, se hace posible a través de la conformación de comunidades de saber, comunidades de práctica, de transformación, como apuesta por una educación coherente, contextualizada y pertinente.

Unida a esta concepción de ciencia más humana y social, es necesario romper el paradigma antropocéntrico, unido a fuertes y rígidas tendencias de ir tras una única forma de conocimiento; previsible, medible, contrastable, repetible, -herencia desde Newton de una ciencia completamente determinista- que han

ceñido nuestras formas de ver la realidad al modelo de teorías fijas, únicas, de principios universales, catalogadas como “*científicas, rigurosas, duras*”.

Hoy vemos la necesidad de estudiarnos y aprendernos con referentes propios, pues los que teníamos y usábamos quedaron cortos frente a las complejas y hondas fracturas sociales de nuestro mundo latinoamericano. Las diversas dificultades vividas en nuestras escuelas, familias y comunidades, exigen hoy formas de conocer ya no universales, ni dicotómicas, basadas en una lógica racional; sino de formas alternas que hagan posible construir la integralidad de lo humano, en nuestros contextos.

Al respecto, es pertinente como docentes investigadores, preguntarnos: Cómo construir una educación como culturas equivalentes y diferentes, no ya por debajo o bajo categorías que nos mantienen dependientes, cómo entrar lo pluridiverso en la escuela y desarrollar lo complementario, lo diferente y lo excluido; la formación de procesos alternos que permitan reconocernos, valorarnos, interrelacionarnos sin esconder las diferencias y condiciones propias de nuestras culturas.

Reconocer la pluridiversidad de nuestras culturas, significa darle cabida a muchos saberes y conocimientos, reconocer que hay múltiples formas de llegar al conocimiento, rescatando el saber no como el hijo menor del conocimiento, sino como otra forma, otra realidad; para ello es necesario entender la diversidad metodológica, recuperar el lugar central de la experiencia en los procesos de formación, de discurso y de saber. Así por ejemplo, desde la experiencia es posible reconocer una escuela viva, un maestro crítico a pesar de la función puramente operativa que se quiere desde las políticas, por eso la investigación en la escuela, constituye una de las alternativas posibles para hacer producciones de saber fundadas en las prácticas educativas.

También, es necesario romper la matriz disciplinar, hacia la búsqueda de saberes interdisciplinarios que reconozcan la integralidad del conocimiento, a través de la indagación, las prácticas “in situ”, el trabajo colaborativo, el diálogo de saberes, la diversificación de los aprendizajes. Elementos que dinamizan la propuesta de la Investigación como estrategia pedagógica, del Programa Ondas.

## Referencias

- COLCIENCIAS. (2006). *Niños y niñas investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas*. Bogotá: IDEART.
- FREIRE, P. (2010). *El Grito Manso*. España: Siglo XXI Editores. 2ª edición.

- MANJARRÉS, M. E. (mayo de 2007). *La Investigación como Estrategia Pedagógica del Programa Ondas de Colciencias*. Ponencia realizada en X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RED POP - UNESCO) y IV Taller “Ciencia, Comunicación y Sociedad. *San José de Costa Rica*.
- MANJARRÉS, M.E., Mejía M.R., & Ciprian J. (2009). *Ondas. Informe de la Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas*. Bogotá: Colciencias-FES-ONDAS.
- MANJARRÉS, M.E & MEJÍA, M.R. (2007). *Caja de Herramientas para maestros Ondas. La pregunta como punto de partida y estrategia metodológica*. Bogotá: Colciencias. UNESCO, FES.
- MEJÍA, M.R. (2010). *Las Pedagogías críticas en tiempos de capitalismo cognitivo*. Bogotá: Ediciones desde abajo
- MESSINA, G. (2010). *Un enfoque abierto en Ciencias sociales*, ensayo para diplomado mundos juveniles, UNAM. No publicado.
- MESSINA, G. (2010). *Qué es esto del maestro investigador en América Latina?*. Ensayo no publicado.
- ZULUAGA, O.L (1999). *Pedagogía e historia*. Editorial Universidad de Antioquia. Anthropos. Siglo del Hombre Editores.
- ZULUAGA, O.L (2003). *Relaciones entre saber pedagógico, práctica pedagógica*. Bogotá: IDEP.