

CAJA DE
HERRAMIENTAS
PARA MAESTROS Y MAESTRAS
ONDAS

El
Lugar
de maestras y maestros
en **Ondas**



Departamento Administrativo de
Ciencia, Tecnología e Innovación
Colciencias
República de Colombia



CAJA DE HERRAMIENTAS PARA MAESTROS Y MAESTRAS *ONDAS*

CUADERNO 1 ♦ EL LUGAR DE MAESTRAS Y MAESTROS EN *ONDAS*

CUADERNO 2 ♦ LA PREGUNTA COMO PUNTO DE PARTIDA
Y ESTRATEGIA METODOLÓGICA

CUADERNO 3 ♦ LA INVESTIGACIÓN COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA

CUADERNO 4 ♦ PRODUCCIÓN DE SABER Y CONOCIMIENTO EN
LOS MAESTROS Y MAESTRAS *ONDAS*

CUADERNO 5 ♦ LAS COMUNIDADES DE APRENDIZAJE, PRÁCTICAS, SABER,
CONOCIMIENTO Y TRANSFORMACIÓN APOYADAS EN LAS NUEVAS
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación –Colciencias–

DIRECTOR GENERAL

Jaime Restrepo Cuartas

SUBDIRECTOR GENERAL

Juan José Trujillo Ramírez

DIRECTORA DE REDES DEL CONOCIMIENTO

Dorys Yaneth Rodríguez Castro

Programa *Ondas*

COORDINADORA NACIONAL

María Elena Manjarrés

ASESOR PEDAGÓGICO

Marco Raúl Mejía Jiménez

COORDINADORA NACIONAL DE LA GESTIÓN DEPARTAMENTAL

Jenny Ciprian Sastre

COORDINADORA DE PROYECTOS ESPECIALES Y COMUNICACIONES

Adriana Carolina Zorro Zambrano

COORDINADORA DE LÍNEA ADMINISTRATIVA Y JURÍDICO FINANCIERA

María Alejandra Rojas Luengas

ASESORA DEL PROCESO DE VIRTUALIZACIÓN

María del Pilar Sáenz Rodríguez

Con el apoyo de la UNESCO

CUADERNOS 1, 2, 3 Y 4

AUTORES

María Elena Manjarrés

Marco Raúl Mejía Jiménez

COAUTORES

Amanda Josefina Bravo Hernández

María Mercedes Boada de Riveros

Gonzalo Peñolaza Jiménez

CORRECTORA DE ESTILO

Diana Prada Romero

CUADERNO 5

AUTORES

María Elena Manjarrés

Marco Raúl Mejía Jiménez

María Pilar Sáenz Rodríguez

ASESORÍA TÉCNICA

Amanda Josefina Bravo Hernández

CORRECTORA DE ESTILO

Carolina Hernández Arango

DISEÑO, DIAGRAMACIÓN E ILUSTRACIÓN

Giovanna Monsalve A.

Ariel C Zaldua

IMPRESIÓN

Prograf Ltda.

ISBN: 978-958-8290-18-8

Bogotá, diciembre de 2011

Introducción

Bienvenido al Programa *Ondas*, estrategia principal del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias, para fomentar la construcción de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en la población infantil y juvenil colombiana.

Para el logro del propósito mencionado, el Programa vincula a maestros (as), dada su experiencia en las instituciones educativas del país en relación con: la CT+I; la mediación que establecen entre los niños (as), jóvenes y el conocimiento; la investigación y la organización de grupos. Al respecto Jerome Bruner señala:

Tras la enseñanza de la ciencia existe un gran misterio sobre el que ha llamado la atención. ¿Por qué algunos enseñantes producen continuamente buenos estudiantes de ciencia? Y no me refiero a estudiantes que pasan bien los exámenes, sino a personas con un interés apasionado por la ciencia y que luego continúan hasta realizar excelentes investigaciones. Algunos enseñantes de secundaria lo hacen. Algunos profesores de universidad son fa-

mosos por ello. Algo ocurre en las clases de estas excepcionales personas que marca una diferencia para los alumnos. Como dice Bruner, existe algún tipo de método, algún tipo de entusiasmo que es transmitido. Y evidentemente tiene algo que ver con la confianza y la imaginación.

(CLAXTON, GUY: 1994, p.35)

En razón con lo anterior maestros (as) que deciden vincularse al Programa asumen otro rol: acompañante/coinvestigador que va más allá de la enseñanza: de los tiempos, espacios, currículos y estructura institucional definida para ésta. En su nuevo rol, éstos se ven enfrentados a enrumbar su experiencia teórico-práctica hacia la investigación de los niños (as) y jóvenes; de enseñante pasa a ser acompañante, de realizar sus propias investigaciones pasa a investigar con los niños (as) y los jóvenes; a la vez que acompaña estos procesos, también realiza las propias investigaciones, pero en ésta ocasión parte de preguntas y problemas que le suscita su participación en el Programa.

Para enfrentar este nuevo rol maestros(as) incorporan sus experiencias y aprendizajes en investigación e innovación, reflexionan acerca de éstos y continúan su formación para asumirlo rigurosa y sistemáticamente. Por esta razón, el presente cuaderno está estructurado de tal manera que se propicie el aprender haciendo; a través de espacios de autoformación (reflexiones individuales, con apoyo de fuentes bibliográficas) y formación integrada (mediante espacios de formación y apropiación en los grupos de maestros y de investigación, en la asesoría de línea temática o en encuentros, talleres, pasantías y otras). Con ello se busca la reflexión sobre la práctica para volver a ella y transformarla.

Es preciso enfatizar que este cuaderno no pretende ser un recetario o un manual, sino una guía o referente para el trabajo de cada maestro (a) o persona adulta participante del Programa *Ondas*, de modo que cada quien lo pueda tomar y ajustar de acuerdo con sus expectativas, posibilidades y necesidades.

En consecuencia, los propósitos de formación de este cuaderno son:

- a. Informar a los diferentes actores del Programa acerca del rol del maestro como acompañante/coinvestigador.
- b. Presentar una visión general de la estrategia pedagógica del Programa: ámbitos, momentos, etapas del proceso investigativo, contenidos y espacios.
- c. Mostrar una propuesta metodológica que articula la estrategia pedagógica del Programa.
- d. Desarrollar en la maestro (a) Ondas una capacidad de convertir la investigación en una estrategia pedagógica.
- e. Comprender la importancia del acompañamiento/coinvestigación para el fomento de cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en la población infantil y juvenil colombiana.

Este cuaderno inicia con un capítulo, en el que se resumen los *Lineamientos del Programa Ondas*, y se sintetizan los *Lineamientos de la estrategia de formación de maestras y maestros en el Programa Ondas*, la *Caja de Herramientas* de la cual forma parte este cuaderno, y Xua, Teo y Sus Amigos en la Onda de la Investigación.

En la introducción se propone una reflexión sobre el papel del maestro y la maestra en el fomento de la cultura, la ciencia, la tecnología y la

innovación. En los capítulos siguientes se aborda el tema de la maestra, el maestro y su rol en el Programa *Ondas*, y la formación en el ejercicio del acompañamiento y la coinvestigación/investigación.

La conformación de grupos, la pregunta, la investigación, la sistematización, la virtualización son contenidos fundamentales que atraviesan los momentos y ámbitos de formación en el Programa. Éstos se desarrollan en los cuadernos de la *Caja de Herramientas* destinados para tal fin y se pueden ampliar sin perder de vista los contenidos básicos y la estructura del Programa.

Debido a que la sistematización se realiza desde el momento pedagógico de la convocatoria y en todos los momentos de la estrategia pedagógica, a lo largo del proceso se señalan los tópicos a sistematizar en cada momento y se incluyen algunas pistas para ello.

Algunos contenidos importantes se presentan en este cuaderno a manera de ejercicios complementarios: temas para el registro, temas para profundizar la reflexión y ejemplos concretos con los que la maestra, el maestro o la persona adulta acompañante puede mejorar su trabajo y apoyar el aprendizaje del grupo (sugerencias didácticas).

Al final se presenta una bibliografía para ampliar la información sobre la temática de este cuaderno.

Así, el proceso de formación privilegia su orientación y realización desde el ejercicio mismo del acompañamiento/coinvestigación/investigación, durante las distintas etapas de la experiencia investigativa, y para y por los grupos infantiles y juveniles.

1 El Programa *Ondas*

El Programa *Ondas* es la estrategia fundamental de Colciencias para formar una cultura ciudadana de CT+I en la población infantil y juvenil colombiana a partir de la investigación. Es el primer eslabón en la escala de formación del talento humano en ciencia y tecnología que ofrece la entidad, le sigue jóvenes investigadores, los programas de formación de magíster, doctores y post doctores.

Ondas inicia en el 2001 y recoge las experiencias realizadas en el país por muchas instituciones durante los últimos años, orientadas a integrar la ciencia y la tecnología en la educación básica y media. Estas experiencias se fundamentan en la Constitución Nacional, la Misión de Ciencia Educación y Desarrollo y la Ley Nacional de Ciencia y Tecnología –Ley 29 de 1990–, las cuales determinan la necesidad de vincular desde temprana edad a la población en este tema y enfatizan en que la CT+I debe incorporarse a la práctica cotidiana de la sociedad y mejorar la calidad de vida de los colombianos.

En esa dirección, desde los inicios de la década de los 90 se vienen realizando en el país programas a nivel nacional, departamental y munic-

pal —algunos de ellos liderados por Colciencias— en los que el interés ha estado en el apoyo a la investigación que se realiza en distintos ámbitos, y por muchas maestros(as) —en especial de universidades— que han hecho investigación, cualificándose a partir de esta experiencia. Se recuperan experiencias como *Cuclí-Cuclí* (Colciencias - MEN, 1989), *Cuclí-Escuela* (Colciencias - FES), los Clubes de Ciencia y Ferias de Ciencia Juvenil (Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia - ACAC), la experiencia de los museos interactivos —como *Maloka*, el *Museo de la Ciencia* y el *Juego* de la Universidad Nacional y su *Red Liliput* de Pequeños Centros Interactivos—, entre otras.¹ En dichos programas se contó con una amplia participación de escuelas, ONG, gobiernos locales, universidades, y la empresa privada. En algunos de ellos, los(as) maestros(as) que se vincularon generaron formas alternativas de enseñanza de las ciencias y de aprendizaje colaborativo en la generación de redes de ciencia.

¹ *Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas.* Bogotá. Colciencias, Ondas - FES - ICBF. 2006. Páginas 23 a 27.

De 1992 a 2000 se generaron una serie de proyectos en los que la Fundación FES Social promovió la exploración de nuevas formas de relación pedagógica entre docentes y niños (as) investigadores, que se materializaron en los estudios denominados, *Atlántida y Nautilus*, sobre la base de cuyas experiencias nace el proyecto *Pléyade*. En los dos últimos años de la década de 1990, se realiza el proyecto *Cuclí-Pléyade*, mediante convenio entre la Fundación FES Social y Colciencias, que se constituye en el tránsito hacia la organización del Programa *Ondas*. Aquí se parte de la premisa de que “*para desarrollar una cultura de la ciencia y la tecnología en el mundo escolar, los niños y maestros deben pasar por la experiencia concreta de realizar pequeñas investigaciones, a partir de sus propias inquietudes e intereses*”² y en ello involucra la “*participación de niños, jóvenes, maestros, universidades y sector privado*”³.

Un aspecto importante es como a través de estos proyectos se identificó que los maestros(as) no desarrollaban actividades de investigación con sus estudiantes, haciendo evidente la necesidad de “*articular las instituciones de educación básica con otras que fueran fuente de conocimiento y las acompañaran en sus procesos de producción, uso, apropiación, difusión y almacenamiento [de C y T]*”⁴.

Ondas recoge estos aprendizajes e inicia un programa de apropiación del conocimiento científico dirigido a los niños (as) y jóvenes, en

el cual los(as) maestros(as) 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 en favor del interés común, vinculando de esta manera la formación para el ejercicio de ciudadanía desde las actividades concretas en este campo. En las diferentes evaluaciones realizadas al Programa, en el marco de la *Reconstrucción Colectiva de lo pedagógico en Ondas*, y a partir de los acumulados y las propuestas generadas en este mismo proceso, se desplaza hacia la formación inicial de recurso humano para CT+I.

El Programa *Ondas* tiene especial interés en la construcción de una cultura ciudadana en ciencia, tecnología e innovación promoviendo en los niños (as) y los jóvenes colombianos la formulación de investigaciones que busquen la solución de problemas de su entorno y construyan capacidades para moverse en un mundo que hace su reorganización desde los nuevos procesos de conocimientos y del saber, fundados en la CT+I.

Desde sus aportes al campo educativo, *Ondas* impulsa en la escuela procesos que desarrollan el espíritu investigativo, no sólo para que los estudiantes se conviertan en científicos, sino para cultivar su curiosidad, imaginación, disciplina, su pensamiento lógico sobre la realidad y el reconocimiento de los valores, construyendo un espíritu científico en ellas y ellos.

A su vez, esta formación en investigación les permite comprender su entorno y los prepara para participar, desde fundamentos rigurosos en la toma de decisiones de la sociedad. Así mismo, les desarrolla las capacidades de cooperación y solidaridad dentro de sus grupos de trabajo y con las personas e instituciones que apoyan la actividad científica.

2 Parodi Zuluaga, Martha Luz. *La escuela investiga. La experiencia del Programa Cuclí-Pléyade*. Bogotá. Colciencias. 2002. Página. 22. Citado en: *Niños, niñas y jóvenes investigan*. Op. Cit. Página 30.

3 Niños, niñas y jóvenes investigan. Op. Cit. Página 31.

4 *Niños, niñas y jóvenes investigan*. Op. Cit. Página 27.

Como resultado del proceso de *Reconstrucción Colectiva* liderado por el equipo técnico nacional con la participación del comité nacional, fueron construidos los lineamientos pedagógicos en donde se promueve la investigación como estrategia pedagógica y se perfilan sus seis componentes: Formación, comunicación, organización, sistematización, acompañamiento y virtualización.

Esta nueva visión pretende propiciar importantes giros en los desarrollos que hasta hoy ha logrado el programa en los 32 departamentos y en el distrito capital y acumular experiencia que permita en el futuro cercano consolidarse como una estrategia líder en Latinoamérica en la formación inicial del talento humano en ciencia y tecnología y en la construcción de las capacidades necesarias para formar una cultura ciudadana capaz de ser, hacer y responder a los retos de la sociedad actual basada en la información y en la capacidad para generar a partir de ella riqueza y bienestar.

1.1 La estrategia pedagógica del Programa Ondas

“La estrategia pedagógica del Programa Ondas es la investigación, eje fundamental, según la política de formación de recurso humano y de apropiación social del conocimiento científico y tecnológico de Colciencias, para fomentar una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en los niños, las niñas y los jóvenes colombianos; la estrategia reconoce en ellos su capacidad para explorar, observar, preguntar sobre sus entornos, sus necesidades y sus problemáticas y a partir de allí, convertir estas formas iniciales de interrogación en procesos organizados de indagación”⁵.

5 Colciencias. Programa Ondas. Ponencia: *De la pregunta a la indagación*. 2006.

En *Ondas* se entiende la investigación como *“una actividad propia del ser humano, posible de desarrollar en todas las áreas de 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”⁶*. Vista así, la investigación realizada en los primeros años de formación permite la generación, apropiación y uso de conocimientos y saberes novedosos para la población infantil y juvenil, los cuales son construidos a partir de las prácticas que despliegan para comprender sus entornos y desde sus lógicas, capacidades cognitivas y niveles de responsabilidad.

Así, la investigación es entendida como proceso de desciframiento de la realidad a partir de su problematización, la cual es el referente sobre el que los niños (as) y jóvenes se interrogan y se organizan para transitar diferentes trayectorias que les permiten comprender las problemáticas de interés común y construir respuestas a sus problemas de investigación.

El objeto de interés para los investigadores *Ondas* son las problemáticas y potencialidades de sus entornos inmediatos. Sus preguntas espontáneas una vez son culturalmente situadas y elaboradas con ayuda de sus maestros (as) y adultos acompañantes, se convierten en problemas y estos en motores para la indagación y la búsqueda sistemática y rigurosa de respuestas, soluciones y propuestas.

Los resultados obtenidos tras el recorrido de diferentes trayectorias de indagación, consolidan el acumulado de conocimiento y saber con el

6 Colciencias. *Caja de Herramientas, Ondas de ciencia y tecnología. Investigar desde la escuela*. Herramienta 1, Página 1.



que cuentan los investigadores Ondas, para generar nuevos aportes para descifrar sus realidades y aportar desde allí a la discusión de las políticas, planes y estrategias que se formulan y desarrollan en sus municipios en torno a diferentes temáticas. Es así como se promueve el ejercicio de sus derechos y su formación como ciudadanos.

La participación de la infancia y la juventud y de sus maestros(as) en el Programa se orienta, además, a la conformación de comunidades de conocimiento y saber, desde las cuales es posible articular recursos, aprendizajes y esfuerzos para hacer del conocimiento generado un motor de desarrollo en las diferentes comunidades.

Para materializar los propósitos de la estrategia pedagógica del Programa se han definido seis componentes que transversalmente contribuyen desde sus especificidades a configurar el escenario desde donde *Ondas*

aporta a la formación de una cultura ciudadana de ciencia y tecnología desde la infancia. Los componentes son: formación, organización, comunicación, sistematización, acompañamiento y virtualización. En el proceso de apropiación de los nuevos lineamientos de la Investigación como Estrategia Pedagógica –IEP–, que tuvo lugar en el período 2008 – 2011, se identifican tres nuevos, como son: innovación, evaluación y medio ambiente. Estos componentes se desarrollan en el Cuaderno No. 3 de esta Caja de Herramienta, denominado *La investigación como estrategia pedagógica*.

2 Lineamientos de la estrategia de formación de maestros y maestras Ondas

2.1 Objetivos de la estrategia de formación de maestros y maestras Ondas

2.1.1 Objetivo general

Formar a maestros(as) durante el acompañamiento a los grupos, para que formen a niños(as) y jóvenes como investigadores, mientras se forman a sí mismos(as) en el arte de investigar.

2.1.2 Objetivos específicos

- a. Fomentar una actitud científica entre maestros(as) para que apropien la investigación como una estrategia pedagógica que contribuya a consolidar una cultura ciudadana de la CT+I en la población infantil y juvenil.
- b. Permitir a maestros(as) resignificar y redimensionar su práctica como acompañantes, coinvestigadores e investigadores en el Programa Ondas.
- c. Incentivar la conformación de colectivos en líneas y redes de conocimiento y saber que permitan el diálogo de maestros(as) en su quehacer como acompañantes coinvestigadores e investigadores.
- d. Promover espacios de formación y visibilidad del saber del maestro(a), para reflexionar y compartir sus experiencias como acompañantes coinvestigadores o investigadores, y para socializar los resultados de estos procesos.
- e. Proporcionar herramientas de investigación que permitan a maestros(as) mejorar su práctica de acompañamiento, coinvestigación e investigación, a la vez que fortalecen su formación.
- f. Generar procesos de cualificación para que las (los) maestros(as) en Ondas se constituyan en productores de saber sobre la investigación de niños(as) y jóvenes y lo compartan con la comunidad académica.
- g. Construir propuestas pedagógicas desde la investigación que permitan realizar transformaciones en las prácticas escolares y de aula.

2.2 La propuesta metodológica de autoformación, formación colaborativa, producción de saber y conocimiento y apropiación social del saber de las maestras y maestros Ondas

Esta propuesta metodológica privilegia su orientación y realización en el desarrollo mismo de las investigaciones y adquiere connotaciones particulares por la naturaleza del ámbito y propósitos que se le asignan, según las formas de participación en el Programa, diferenciando los dos roles arriba citado.

Ello ubica el fortalecimiento en al menos cuatro dimensiones:

- ♦ Desarrollo profesional —para potenciar sus capacidades de creación e innovación, conjugando su conocimiento y experiencia pedagógica con la investigación—.
- ♦ Capacidad para investigar.
- ♦ Su rol social y su quehacer pedagógico y educativo en la investigación.
- ♦ La producción de saber y conocimiento en el marco de una concepción crítica, y ética —redefine su rol frente al conocimiento pedagógico, saber científico y, por tanto, como sujeto político de la acción educativa—⁷.

Así, la formación se concibe como un proceso tanto autónomo como colectivo, acompañado especialmente con el (la) asesor/a de línea y su grupo de investigación.

⁷ Niños, niñas y jóvenes investigan. Op. Cit. Página 103.

Para el desarrollo de la estrategia de formación de maestros (as) desde el ejercicio mismo de la investigación se han previsto las modalidades, relaciones y espacios de formación que se detallan a continuación:

Ámbitos	Relaciones	Espacios (presenciales o virtuales)
Autoformación	Consigomismo(a)	Autoformación Formación integrada o colaborativo Producción de conocimiento y saber a través de la investigación Apropiación social del conocimiento

2.2.1 Relaciones de formación

Para estimular la formación en investigación que fomente la cultura ciudadana de CT+I de los(as) maestros (as) acompañantes/coinvestigadores e investigadores, se propone fortalecer los procesos de formación del maestro y la maestra, en relación consigo mismo(a), con los otros y con el mundo.

En la **relación consigo** : se plantean estrategias para su fortalecimiento como investigador(a) que acompaña la investigación realizada por los grupos durante todo el proceso investigativo.

En la **relación con el otro**: se apunta a fortalecer la investigación como mediadora en la relación entre niños (as), jóvenes, maestros (as), asesores(as) de línea temática, entre otros. Asimismo, a comprender las diferentes expresiones culturales desde las cuales se desarrolla la investigación,

que hacen presencia en ella de manera particular. (...). De otro lado, se apunta al reconocimiento del *nosotros* y la relación con las y los otros como estrategia para promover la conformación de colectivos y redes.

En **relación con el mundo**: se sensibiliza a maestros (as) acompañantes de niños (as) y jóvenes en sus proyectos de investigación para que se reconozcan como parte del planeta y, en ese camino, se preocupen por conocer los avances de la ciencia, la tecnología y la innovación en relación con su línea temática, pero asumiendo un sentido crítico frente a algunos efectos nocivos de la CT+I para la humanidad. Esto los lleva a sensibilizarse frente al diseño y desarrollo de investigaciones que construyan el concepto de lo público en este campo.

2.2.2 Ámbitos de formación

Desde esta propuesta se busca potenciar las capacidades de maestros (as) en las modalidades de autoformación y formación integrada (Aprendizaje Colaborativo) desde su propio interés, compromiso y apasionamiento por su trabajo educativo, de acompañamiento e investigación con los grupos.

Es de aclarar que estos espacios de formación no son secuenciales. Se les puede asumir de acuerdo con su contexto y desarrollos. En esta medida, se tiene la opción de privilegiar algunos que el Comité y el Equipo Pedagógico Departamental consideren prioritarios.

a. Autoformación

Con la apertura de la convocatoria para la inscripción de grupos de investigación en constitución, empieza la preparación de proyectos. Para ello,

el Programa proporciona algunos materiales con los que maestros (as) inician el proceso de autoaprendizaje. El resumen de los *Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas*, el *cuaderno La Pregunta como punto de partida y estrategia metodológica* y *Xua, Teo y Sus Amigos en la Onda de la Investigación*, son los primeros insumos que ayudan a formular las preguntas, plantear los problemas de investigación, inscribir su propuesta en zona de trabajo virtual infantil y juvenil del portal de Colciencias, y hacer algunos registros y reflexión sobre el proceso.

Luego de la comunicación de aprobación del problema de investigación, maestros (as) pueden apoyarse, además, en los otros cuadernos de la *Caja de Herramientas* que orientan el diseño y recorrido de las trayectorias de solución al problema aprobado, la sistematización de las experiencias y el desarrollo del componente de virtualización del Programa.

Cada maestro(a) traza su ruta de formación según sus fortalezas y debilidades.

b. La formación integrada

La formación integrada maestro (a) - asesor (a)-grupo de investigación es al mismo tiempo una forma de docencia y de investigación, y aunque su carácter es eminentemente colectivo, hace posible el trabajo individual. La formación en investigación como Proceso de Aprendizaje Colaborativo se entiende como un trabajo permanente en un tejido continuo y acumulativo de aprendizajes logrados en encuentros presenciales o virtuales, en los que se promueven experiencias colectivas o grupales de trabajo formativo, se convierte en una trama de conocimientos adquiridos y apropiados a lo largo del proceso de investigación. Permite una profundización crítica,

decantación y aclaración en la medida en que se constituyen grupos de aprendizaje activos, en un ambiente de recíproca colaboración.

El (la) asesor (a) cumple una función formativa de corte colaborativo. Ésta se concreta, entre otras, mediante las siguientes acciones: apoyo a los grupos de investigación para la formulación de preguntas y problemas de investigación; acompañamiento en la definición de las trayectorias de investigación y su recorrido; y reflexión sobre temas específicos abordados en la *Caja de Herramientas* y en otros que se identifiquen como necesarios y pertinentes para el desarrollo de las investigaciones, en los talleres locales, municipales, regionales y nacionales.

La formación integrada también se produce en la participación activa en las redes de visibilización, apropiación y socialización de saber y conocimiento, especialmente las redes regionales, nacionales e internacionales.

2.2.3 Los espacios de formación

Los procesos de formación y Aprendizaje Colaborativo tienen expresión en ámbitos locales, municipales, regionales, departamentales, nacionales e internacionales.

También son propicios para la formación y el aprendizaje colaborativo los espacios de producción y apropiación social del saber y del conocimiento de los maestros (as) de *Ondas* promovidos desde la asesoría.

Duración: Este proceso de formación se realiza en ocho meses, simultáneo al desarrollo de la investigación de los grupos infantiles y juveniles.

Como la propuesta del Programa es generar grupos y comunidades de saber y conocimiento, se sugiere, para el caso de los procesos de

investigación que tengan un(a) solo(a) maestro(a) acompañante, invitar a esta experiencia de formación y visibilidad a compañeros(as) de su institución educativa o de otras vecinas.

Modalidades de trabajo; En ambos ámbitos de formación (autoformación y formación integrada) se desarrollan en sesiones presenciales o con los Nuevas y Tecnologías de la Información y la Comunicación, NTIC a través de chats, foros asincrónicos virtuales, conferencia virtual, teleconferencia, entre otros o presenciales (talleres, pasantías, entre otros).

Existen además espacios de formación que no son secuenciales, pueden ir asumiéndose de acuerdo con su contexto y desarrollos. En esta medida, tiene la opción de privilegiar algunos que el comité y el equipo pedagógico departamental consideren prioritarios.

a. Espacio de autoformación

- ♦ El material impreso, compuesto por los cuatro cuadernos de la *Caja de Herramientas*, que contiene los temas del lugar de la maestra, el maestro en *Ondas*, la pregunta como estrategia metodológica, la investigación como estrategia pedagógica, y la sistematización de experiencias.
- ♦ El resumen de los *Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas*, el cuaderno *La Pregunta como punto de partida y estrategia metodológica y Xua, Teo y Sus Amigos en la Onda de la Investigación*, son los primeros insumos que ayudan a formular las preguntas, plantear los problemas de investigación, inscribir su propuesta en zona de trabajo virtual infantil y juvenil del portal de Colciencias, y hacer algunos registros y reflexión sobre el proceso.

- ◆ La plataforma virtual, principalmente la zona de trabajo virtual infantil y juvenil del portal de Colciencias, donde se encuentran los instrumentos para el registro de la información básica solicitada por el Programa *Ondas* y que se constituyen en su base de datos de personas y experiencias.
- ◆ La bibliografía recomendada que incluye los *Lineamientos Pedagógicos del Programa Ondas*, los *Lineamientos de la Estrategia de Formación de Maestros (as) del Programa Ondas*, la *Caja de Herramientas y Xua, Teo y Sus Amigos en la Onda de la Investigación*; y otra bibliografía personal.
- ◆ Materiales de apoyo virtuales y digitales (*teleconferencias, vídeos, materiales pedagógicos digitalizados, memorias de Chat, Foros y Wikis entre otros*).
- ◆ *La Caja de Herramientas*

LA CAJA DE HERRAMIENTAS

Propósitos

- ~ Cualificar a maestros (as) en el ejercicio del acompañamiento/coinvestigación y el acompañamiento/investigación.
- ~ Ofrecer guías para que su aprendizaje le sirva de base para ayudar a su grupo de investigación a formular preguntas de investigación, plantear problemas de investigación y diseñar maneras de resolverlos, sistematizar sus experiencias, e incorporar en su quehacer la virtualidad.

La *Caja de Herramientas* está conformada por cuatro cuadernos (*cuadernos: El lugar de maestras y maestros en Ondas, La investigación*, etc.) que se emplearán como complemento de autoformación para las labores específicas que desarrollarán maestros (as) en *Ondas*, siguiendo las pautas de realización consigo mismos(as), con los otros y con el mundo. Su desarrollo permite también la visibilidad del saber y conocimiento generados en sus procesos con los grupos de investigación.

- ◆ Aportes conceptuales para profundizar su reflexión, que proporcionan al maestro (a) otros referentes, otros puntos de vista para lograr una mejor comprensión de la temática abordada.
- ◆ Actividades sugeridas para registro con miras a la sistematización.
- ◆ Reflexiones y ejercicios —con el propósito de que sean compartidos en grupo, enriquecidos a través de la interacción, el diálogo, el debate para generar la búsqueda de alternativas realizables en su práctica, que permitan potenciar la investigación de los niños (as) y jóvenes, su capacidad de formular preguntas, plantear problemas de investigación, proponer distintas formas de resolver estos problemas, así como sistematizar su experiencia para poder dar cuenta de ella más allá del informe investigativo.
- ◆ Sugerencias bibliográficas para ampliar el conocimiento sobre cada tema.

Los textos *Navegaciones*⁸ -anterior producción de apoyo a la formación de maestros (as) del Programa *Ondas- Niños, niñas y jóvenes investigan*.

8 CFR. Hernández, Carlos Augusto; Plata, Juan; Vasco, Eloísa; Camargo, Marina; Maldonado, Luis Facundo; González, Jorge Iván. *Navegaciones. El magisterio y la investigación*. UNESCO-Colciencias. 2005.

Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas, y Lineamientos de la estrategia de formación de maestras y maestros del Programa Ondas, se constituyen en referentes tanto para la reflexión general, como para los aportes conceptuales en la *Caja de Herramientas*.

En lo local, regional, nacional e internacional se expresa el Proceso de Aprendizaje Colaborativo a través de:

- ◆ La formación en el ejercicio mismo de la investigación y de la sistematización, como acompañante coinvestigador de un grupo infantil y juvenil
- ◆ Formación desde la asesoría de línea temática
- ◆ Los talleres de formación nacionales y departamentales
- ◆ Los encuentros de profundización pedagógica, de investigación o de línea temática.
- ◆ La participación de los procesos virtuales de formación.

b. Espacios de formación integrada o colaborativa

En lo local, regional, nacional e internacional se expresa el Proceso de Aprendizaje Colaborativo a través de:

- ◆ La formación en el ejercicio mismo de la investigación y de la sistematización, como acompañante coinvestigador de un grupo infantil y juvenil
- ◆ Formación desde la asesoría de línea temática
- ◆ Los talleres de formación nacionales y departamentales
- ◆ Los encuentros de profundización pedagógica, de investigación o de línea temática.
- ◆ La participación de los procesos virtuales de formación.

- ◆ En la zona de trabajo virtual infantil y juvenil del portal de Colciencias, donde se encuentran los instrumentos para el registro y reflexión de la experiencia investigativa de los diferentes actores del Programa.
- ◆ Los espacios de discusión temática presenciales o virtuales convocados por el (la) asesor (a) o el conjunto de maestros (as) de la línea temática de investigación, para discutir preocupaciones comunes, definir categorías de sistematización, situaciones problemáticas, propuestas innovadoras, temas de debate, entre otros.
- ◆ Las redes temáticas, de actores, territoriales o de otra naturaleza, en las cuales se participe y se generen espacios para compartir y discutir las preguntas que nacen de las experiencias investigativas.

Los principales espacios de formación son:

*** El grupo de investigación**

El primer espacio de formación es el del ejercicio mismo de la investigación. De esta manera, propician un aprendizaje de mutuo apoyo, en el que trabajan juntos maestros (as), niños (as) y jóvenes investigadores y asesores(as) de línea temática del grupo de investigación.

*** La asesoría de línea temática**

Son encuentros permanentes entre maestros (as), asesores(as) de línea temática, el equipo pedagógico departamental,, las redes, los(as) maestros (as) de otras líneas y, en ocasiones, invitados especiales que pueden ser investigadores de los temas, entre otros. Es también un escenario de encuentros

puntuales de profundización pedagógica y conversatorios con académicos, con pares de la misma línea de investigación, entre otros posibles.

* Talleres de formación

- a. Talleres nacionales –bajo responsabilidad del Equipo Técnico Nacional–. Desarrollan temáticas definidas de manera consensuada en los diferentes encuentros, como: lineamientos para maestros (as) de *Ondas*, la pregunta investigativa, la investigación de los grupos en *Ondas* y la sistematización en el Programa.
- b. Talleres municipales o departamentales. Están a cargo de los asesores(as) de línea temática o del equipo pedagógico departamental. Abordan temas que surgen del desarrollo del proceso y, por tanto, son específicos de cada lugar; pero además es posible incluir temas de la *Caja de Herramientas*. Los participantes son los maestros (as) de la línea, de las redes, del departamento o municipio. Pueden realizarse de manera presencial o virtual.
- c. Talleres de la línea temática de investigación. Son organizados por los asesores(as) de línea temática. Trabajan lo disciplinar y metodológico.

Se tienen previstos los siguientes talleres nacionales para todas y todos los maestros (as) de *Ondas*:

- ◆ *Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas.*
- ◆ *Lineamientos de la estrategia de formación de maestros (as) Ondas.*
- ◆ *La pregunta como punto de partida y estrategia metodológica.*
- ◆ *La investigación como estrategia pedagógica.*
- ◆ *La sistematización en el Programa.*

Una labor importante de la asesoría de línea será la armonización de las distintas rutas propuestas por maestros (as) para su formación, con el fin de realizar una planificación adecuada de talleres, foros, encuentros y participación en redes de trabajo pertinentes.

a. Espacios de producción de saber y conocimiento a través de la sistematización

La sistematización se propone como un ejercicio transversal de reflexión permanente sobre los espacios de formación y visibilización del saber de maestros (as), asesoras(es), entre otros, en la medida en que ocurren o tienen lugar las actividades y experiencias.

Se propone mediante el ejercicio sistematizador recuperar y visibilizar ese saber, pues se busca que estos actores –maestros (as), estudiantes, comunidades– dejen de considerarse *portadores* de prácticas y de saberes diseñados por otros, y adquieran la nueva condición de *productores* de saber –se entiende por producción de saber el camino por el cual los sujetos de la acción se empoderan y logran no sólo saber sobre su práctica, sino que entran con un saber en las comunidades de acción y pensamiento para disputar la manera como éste se produce y se difunde--.

Existen diversas herramientas para recoger la experiencia de sistematización; particularmente se propone con la producción de registros y textos escritos que permiten evidenciar los desarrollos y aprendizajes adquiridos, por ejemplo, durante los encuentros con el (la) asesor/a o los que se tienen con los maestros (as) en las comunidades y redes; y en la aplicación de sus nuevos aprendizajes en el acompañamiento/coinvestigación que realiza, y lo que la experiencia misma les va enseñando en este proceso.

Como se puede ver, la sistematización se apoya en algunos instrumentos básicos para recoger la información/reflexión de cada momento, en registros personales, de la zona de trabajo virtual infantil y juvenil del portal de Colciencias y la *Caja de Herramientas* orienta el proceso.

b. Espacios de apropiación social y visibilidad del saber de maestros (as)

Estos espacios son:

- ◆ Las ferias infantiles y juveniles de ciencia, tecnología e innovación, institucionales, locales, municipales, departamentales, regionales y nacionales e internacionales.
- ◆ Encuentros con los grupos de investigación y entre grupos de investigación de la línea temática para alimentar la sistematización de las experiencias de investigación.
- ◆ Encuentros con otras redes de conocimiento para socialización de las investigaciones.
- ◆ Participación en eventos de CT+I regionales, nacionales e internacionales, acordes con el impacto de la investigación.
- ◆ Movilidad y programas de inmersión de experiencias pares.
- ◆ Pasantías e intercambios de experiencias *in situ* a grupos de investigación de universidades, centros de investigación, y grupos avanzados del Programa *Ondas*.
- ◆ Conversatorios con académicos, investigadores, pares de la misma línea de investigación.
- ◆ Constitución de redes que pueden relacionarse a través de medios virtuales

- ◆ Divulgación del conocimiento y del saber que producen los maestros (as) a través de medios físicos y virtuales, radio, televisión.

► Nota: Esta información se puede ampliar en Colciencias. *Lineamientos pedagógicos de la estrategia de formación de maestros y maestras Ondas*, Bogotá, 2009.

2.2.4 Ruta de formación

El diseño de la ruta para implementar la propuesta formativa para maestras(as) y otros adultos acompañantes en el Programa *Ondas* es flexible y mixta. Estos actores identificarán sus necesidades en este campo y con el acompañamiento de la asesoría de línea construirán sus rutas de formación, en relación con los espacios de autoformación y formación integrada, producción de saber y conocimiento y apropiación arriba enunciados, y los temas de formación ofrecidos.

Por ello, el maestro(a) traza su propia ruta de formación y debe tener presente la oferta de espacios de formación y apropiación del saber y del conocimiento del Programa en su departamento:

- ~ Convocatoria y acompañamiento para la constitución del grupo, la formulación de las preguntas y el planteamiento del problema: Cuaderno No. 2. *La pregunta como punto de partida y estrategia metodológica*.
- ~ Acompañamiento para el diseño de la trayectoria de investigación y su recorrido: Cuaderno No. 1. *El lugar de maestros y maestras en Ondas*, Cuaderno No. 3. *La investigación como estrategia pedagógica*,

Cuaderno No. 4. *Producción de saber y conocimiento en las maestras y maestros Ondas.*

- ~ Acompañamiento para la reflexión y la propagación de las ondas.
Cuaderno No. 4. *Producción de saber y conocimiento en las maestras y maestros Ondas.*

2.2.5 Contenidos de formación

La *Caja de Herramientas* contiene los siguientes cuadernos:

- ◆ **Cuaderno 1: El lugar de maestros y maestras en Ondas.** Profundiza sobre el lugar del maestro y la maestra en el Programa *Ondas* y le brinda pistas para hacer de su experiencia con el grupo de investigación una experiencia formativa.
- ◆ **Cuaderno 2: La pregunta como punto de partida y estrategia metodológica.** Reseña algunas orientaciones para el acompañamiento de los procesos de formulación de preguntas espontáneas a preguntas de indagación de los grupos de investigación. Por eso se entrega a maestros (as) que se presentan a la convocatoria del Programa *Ondas*, pues apoya el planteamiento de las preguntas y la formulación del problema de investigación. Este cuaderno aborda, entre otros, aspectos cómo y desde dónde se pregunta una niña o niño, qué se pregunta, cómo llegan a responder sus preguntas, qué metodologías emplean para llegar a esas respuestas, cómo orientar las preguntas de niños (as), cómo se convierte una pregunta espontánea en una pregunta de indagación, qué aprendizajes logran en este proceso.
- ◆ **Cuaderno 3: La investigación como estrategia pedagógica.** Desarrolla algunas claves para acompañar y hacer mejores investi-

gaciones, desde distintas tradiciones o paradigmas, desde múltiples enfoques. Brinda elementos para precisar el acompañamiento de las investigaciones de los grupos por parte de maestros (as), en relación con la orientación, delimitación, ampliación y reconstrucción de las preguntas de investigación; el apoyo a la reflexión teórica; el acompañamiento a los procesos de indagación, entre otros temas pertinentes al trabajo de maestros (as) como coinvestigadores.

- ◆ **Cuaderno 4: Producción de saber y conocimiento en las maestras y maestros Ondas.** En estas páginas se proponen elementos para producir saber y conocimiento a partir de su experiencia formativa en el Programa *Ondas*. Se trata de una estrategia para desarrollar la capacidad de asombro, ante los hallazgos que maestros (as) acompañantes/investigadores y acompañantes/coinvestigadores encuentran en el ejercicio de observación y reflexión sobre su acompañamiento/coinvestigación/investigación.

Al interior de los cuadernos se presentan contenidos de orden conceptual, operativo y de disposición personal, como una reflexión general sobre la temática que aborda.

2.2.6 La virtualidad como complemento y apoyo

Para hacer realidad lo virtual de *Ondas*, el Programa cuenta con la zona de trabajo en el portal de Colciencias, el cual apoya la producción colectiva, la formación, la apropiación, el acompañamiento y a la constitución de comunidades de práctica, saber y conocimiento apoyadas en NTIC.

Para los registros y el desarrollo de la sistematización, en la zona de trabajo virtual del portal de Colciencias encontrará:

- ◆ Bitácoras en las cuales se registra la experiencia de investigación del grupo y la del maestro(a) como acompañante.
- ◆ Instrumentos auxiliares de registro.
- ◆ Instrumentos de apoyo a la sistematización de eventos y reuniones; lecturas y búsquedas bibliográficas; cuestionarios, entrevistas
- ◆ La Libreta acompañante virtual maestros (as) y la Libreta de apuntes virtual (grupo de investigación).
- ◆ Espacio para archivar y hacer visible los registros audiovisuales.

Por este medio podrá acceder también a algunas fuentes bibliográficas electrónicas necesarias para el desarrollo de los ejercicios de registro y sistematización de cada etapa del proceso investigativo, articularse en líneas y redes a otras maestros (as) que están realizando sus sistematizaciones, fortaleciendo la propuesta de autoaprendizaje, aprendizaje integrado, producción de saber y conocimiento y apropiación que sustenta la formación en *Ondas*.

3 La maestra, el maestro y el fomento de la cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación

Se vive en un mundo tecnológico donde cada uno de los movimientos es canalizado por los productos de la ciencia y está influido por ella. En estos tiempos no se puede nacer, ni se puede morir, en el mundo industrializado sin la ayuda de la ciencia. Desde las máquinas que pueden mantener vivos residuos de vida, pasando por los pañales desechables, la música ambiental, las necesidades e intereses son despertados, dirigidos y satisfechos por las aplicaciones de la ciencia. Al abrir el periódico cada día se lee algo sobre "huellas dactilares", genéticas, delitos informáticos, granjas mecanizadas y pruebas antidoping en atletas; al encender el televisor, cuya imagen es la punta de un gigantesco iceberg de sofisticada física, está bombardeo de anuncios de margarinas "polisaturadas", detergentes en polvo que utilizan "enzimas" y automóviles con "convertidores catalíticos".

Gracias a la ciencia se han resuelto problemas de gran dificultad y se han permitido vislumbrar otros de enorme complejidad (contaminación, calentamiento del planeta y enfermedades como el sida, entre otros).

Para continuar reflexionando:

Las nuevas generaciones han visto en la ciencia la posibilidad de resolver problemas que nadie, de otra manera, podía haber hecho. No sólo deberíamos ser capaces de interactuar, hasta cierto punto con los productos de ciencia: deberíamos tener algún conocimiento de sus peligros y limitaciones para poder sostener opiniones fundamentadas sobre temas relacionados con la ciencia.

(CLAXTON, GUY: 1994)

Existen razones de peso para la enseñanza de la ciencia: importa en términos de la búsqueda de mejores maneras de explorar el potencial de la naturaleza, sin dañarla y sin ahogar el planeta

(CLAXTON, GUY: 1994)

Detrás de los descubrimientos y el lenguaje de la ciencia, se encuentran las impresiones y las creencias más generales de la gente sobre la naturaleza y el estado del conocimiento científico y sobre lo

que realmente son y hacen los científicos. Se mencionan algunas concepciones y definiciones acerca de la ciencia, innovación, investigación para ser contrastadas, interrogadas, son éstas:

Ciencia es un término cuya significación posee un carácter dinámico, gracias a las investigaciones llevadas a cabo por el hombre [y la mujer]. A medida que la ciencia evoluciona, se transforma también el significado de “ciencia”, lo que convierte en inasequible una definición estable y definitiva. La ciencia es un tipo de investigación. Es un procedimiento de dar respuesta a preguntas y de resolver problemas.

La ciencia se distingue, además, por su deseo de aumentar los conocimientos, de perfeccionar la capacidad de resolver problemas y responder preguntas.

Estudiar críticamente lo que existe, lanzar nuevas hipótesis, explicar, predecir, controlar predicciones; estos son algunos de los elementos más representativos de la actividad científica, aquellos que no pueden ser ignorados por el hombre que respeta el progreso intelectual.

(HEGENBERG, H.:1979)

Hacer ciencia es descubrir, desvelar verdades sobre el mundo, los seres vivos, las cosas, que descansaban a la espera de ser desnudadas. Es darle sentido objetivo a algo que nuevas necesidades emergentes de la práctica social plantean a las mujeres y a los hombres.

(FREIRE: 2002)

Es revelando lo que hacemos de tal o cual forma como corregimos y nos perfeccionamos a la luz del conocimiento que hoy ofrecen la ciencia y la filosofía. Eso es lo que llamo pensar la práctica, y es pensando la práctica como aprendo a pensar y a practicar mejor (...) es imposible que enseñemos contenidos sin saber como piensan los alumnos en su contexto real, en su vida cotidiana. Sin saber lo que ellos saben independientemente de la escuela, para ayudarlos a saber mejor lo que ya saben, y por el otro lado para enseñarles a partir de ahí, lo que aún no saben. (FREIRE: 2002)

Como dice Mejía “la pregunta por la tecnología en la escuela y su uso es central, ya que no es la pregunta sólo por “los objetos”, “aparatos”, “tecnofactos”, “herramientas”, que se colocan como mediadores para el trabajo escolar, sino por las capacidades y habilidades que se ponen en juego, se construyen o se requieren para este trabajo. Es, ante todo, por la manera como la tecnología en el mundo de hoy ha producido transformaciones en la sociedad, en las personas y en las identidades, construyendo lógicas y visiones de la vida. Estas realidades deben ser pensadas por la escuela, ya que en muchas ocasiones hacemos una modernización de artefactos creyendo ingenuamente en la neutralidad de los aparatos, pero las concepciones de cultura, naturaleza, ciencia, técnica-tecnología, siguen ancladas en un pasado que no tienen que ver con las herramientas utilizadas.

Por consiguiente, la educación debe ocuparse de la técnica y la tecnología no sólo como dominio y uso de los procedimientos, sino ante todo como cultura, ya que más allá de su utilización es necesario reconocer la

racionalidad que enmarca la comprensión de los aparatos tecnológicos, toda vez que de esa lógica se derivan intereses y visiones, que ponen en juego concepciones sobre el mundo, su destino y la regulación ética de estos tiempos.

En esa medida, no basta con recorrer la tecnología como parte de la cultura, es necesario profundizar en la capacidad de reconocer las lógicas inmersas en la resolución de los problemas tecnológicos, su reconocimiento como un fenómeno histórico y social, así como el saber sobre procesos y tecnologías concretas derivadas de las diferentes ramas de las ciencias, igualmente sobre su espíritu teórico práctico, visible en los diseños, en la planeación, en la modelización, en la realización y el control.

Por ese avasallamiento que produce la tecnología presente en los procesos formativos, la investigación educativa ha develado como cada vez más educadores realizan un trabajo puramente instrumental, en cuanto no tienen concepción, simplemente lo que hacen es dotarse de un nuevo manejo instrumental que no les permite separar entre las herramientas, los soportes de la información, la concepción pedagógica y el tipo de interacción que produce el hecho educativo. Fomentan de esta manera, con el uso de los aparatos, una concepción mágica sobre la ciencia, opaca sobre la teoría que la fundamenta, ingenua sobre los intereses que la mueven en esta sociedad y vacía de la pedagogía que la soporta, construyéndose un nuevo espacio de currículo oculto, que altera la acción educativa.

También es necesario desprenderse de una mirada sobre lo tecnológico, muy propia de la tecnología educativa (del modelo instruccional),

la cual adopta los medios y los aparatos como un simple instrumento neutro, que sirve de apoyo a los procesos de enseñanza aprendizaje, sin darse cuenta que cada uno de ellos tiene su propio lenguaje, instrumento, técnica específica, racionalidad y lógicas que los dirigen y orientan”⁹.

9 Mejía, Marco Raúl. *Educación(es) en la(s) globalización(es) I. Entre el pensamiento único y la nueva crítica*. Bogotá. Ediciones Desde Abajo. 2006. Páginas 75 a 77.

4 La maestra, el maestro y su rol en el Programa *Ondas*

La formación de maestros (as) del Programa, a corto plazo, tiende a fortalecerles en sus relaciones de acompañamiento y coinvestigación. En el mediano y largo plazo se mueve en el horizonte de transformar estructuras educativas y sociales para hacer posible la investigación como estrategia pedagógica, y a través de ello aportar a la construcción de una cultura ciudadana de la CT+I.

La investigación es el fundamento para la producción de conocimiento, de saber. Algunas instituciones educativas han abordado la investigación desde diversas perspectivas, como: un conocimiento que debe ser transmitido y que hace parte de su currículo; una práctica que se desarrolla con el propósito de optar un título; una teoría-práctica que requiere del dominio de un método de investigación para producir conocimiento.

La investigación realizada por las maestras (as) adquiere un doble sentido. El primero, asociado a la construcción de conocimiento sobre esa realidad. El segundo, referido a la manera como ese conocimiento permite responder a las problemáticas y necesidades de los contextos sociales y culturales. Así mismo, el conocimiento que produce la maestra o el maestro

articula los propósitos de formación, la enseñanza y el aprendizaje, a los problemas sociales y culturales de la escuela, la comunidad, la región y el país.

Una maestra, un maestro que se piensa como productor de saber, ve los peligros potenciales en la simple transmisión sin apropiación del conocimiento, en enseñar ciencia libresca. Millar (Londres: 1989) ve el peligro pedagógico de que la enseñanza se convierta en una actividad árida, de aprendizaje memorístico de datos, teorías y métodos estándar. Se da cuenta acerca del peligro epistemológico de que la ciencia parezca un conocimiento infalible y admitido acríticamente. Si enseñar la ciencia es realmente la transmisión de un cuerpo de conocimientos socialmente aceptados, de ahí la pregunta de Millar por el rol de la investigación y la curiosidad.

La maestra, el maestro que produce conocimiento se ha enfrentado críticamente con su práctica, se encuentra en una confrontación permanente entre ésta y el acomodamiento a lo dado, a lo establecido, con la autoridad indiferente y con la forma como se relaciona con los niños (as) y jóvenes. La (el) maestro (a) reflexiona críticamente con ellos y ellas, posibilita el debate, permite la pregunta.

El debate es largo sobre el maestro(a) investigador(a). Es común escuchar que su oficio es enseñar y no investigar, ya que ello es propio de otras profesiones que se relacionan con el método científico. De igual manera, se dice que lo hecho por el maestro son ejercicios no rigurosos, una especie de simulación. Otros afirman que la investigación es del nivel de la universidad y propia de los doctores, pero no del mundo de la escuela básica y media¹⁰.

El oficio del maestro está relacionado con la enseñanza como lo señala Saldarriaga (Sevilla y Martínez 1997b; Rosero y Saldarriaga 1999). En *Ondas* consideramos que el saber escolar de la modernidad se está reconfigurando, fruto de las modificaciones culturales de este tiempo, y que la investigación se convierte en una urgencia del maestro y la maestra de estos tiempos, como una manera de responder a esa denominada tercera cultura científica, donde ésta ya no es cerrada y no pretende ser un conocimiento concluido del mundo. Por tal razón, es necesario formarse para acompañar a los niños (as) y jóvenes en la realización de sus investigaciones, a la vez que se construye la investigación como estrategia pedagógica.

4.1 Roles de maestras y maestros en el Programa *Ondas*

La estrategia de formación está dirigida a los(as) maestros (as) acompañantes de los grupos de investigación del Programa *Ondas*, cuyos roles son:

- a. Acompañantes/coinvestigadores. Se trata de maestros (as) acompañantes/ coinvestigadores, de los grupos de niños (as) y jóvenes, desde su constitución, durante la formulación de la

pregunta y el planteamiento del problema; en su inscripción en la convocatoria; el diseño y desarrollo de su trayectoria de indagación; la reflexión y la propagación del saber producido y de su experiencia en *Ondas*.

- b. Acompañantes/investigadores. Son maestros (as) que sin abandonar su rol de acompañante de los grupos de investigación, formulan preguntas complementarias sobre el tema o el proceso de metodológico del grupo (investigación pedagógica, cómo aprenden), contribuyendo a la construcción de saber y conocimiento sobre la investigación en las culturas infantiles y juveniles.

En el mediano plazo, ello significa la conformación de grupos de maestros (as) investigadores capaces de aportar a la transformación de los procesos pedagógicos de sus instituciones educativas. Estos colectivos, con el apoyo del Programa *Ondas*, podrán presentarse en convocatorias promovidas por diversas organizaciones que fomenten la investigación.

En tal sentido, en esta modalidad de formación de maestros (as) se ponen en juego las dimensiones personal, profesional e investigativa.

4.1.1 La (el) maestra (o) en *Ondas* como acompañante/coinvestigador (a)

El proceso por el cual un sujeto asimila un aspecto, una propiedad o un atributo, total o parcialmente se conoce como identificación. Identificarse no es dejar de ser, es ser. En tal sentido, quien se identifica con su nuevo rol de *acompañante/coinvestigador*, no deja de ser maestra o maestro, comprende que existen múltiples formas de serlo y que ésta es una de ellas.

¹⁰ Mejía, Marco Raúl. *El maestro investigador, reconstructor de sentido profesional e identidad*. Texto inédito. 2007.

No cualquier maestro (a) es “Maestro(a) *Ondas*”, ellas y ellos le otorgan otro sentido a las relaciones que establecen con los niños (as) y jóvenes; el conocimiento; la ciencia, la tecnología, la innovación y la investigación; los tiempos que se destinan a las actividades investigativas, los espacios en que interactúan.

Una maestra, un maestro en *Ondas* orienta su reflexión teórico-práctica hacia su formación como acompañante/coinvestigador (a) a partir de los siguientes principios y significaciones específicas que cruzan las investigaciones que se desarrollan:

- ◆ El lugar de los niños (as) y jóvenes es de investigadores y el de maestros (as) de acompañantes de las investigaciones de ellas y ellos. Es un(a) investigador(a) que acompaña a un grupo de niños (as), jóvenes que van a realizar una investigación y, por tanto, no es quien la realiza.
- ◆ Como acompañante/coinvestigador (a) que investiga con los niños (as) y jóvenes comprende que así como él (ella) es productor(a) de saber y conocimiento, ellos y ellas también lo son. Como investigador(a) ayuda al grupo de investigación para que salga de su condición de depositario, receptor.
- ◆ En su nuevo papel como coinvestigador (a) que acompaña, no es quien determina los temas ni las preguntas de la investigación, ayuda a elaborarlos, es un intérprete de los problemas del grupo. Su papel es clarificar temas y posiciones, identificar contradicciones, explorar falsas concepciones, aportar documentos, ayudar a la definición de métodos y formas de sistematizar, de tal forma que se convierte en un(a) facilitador(a) para que el grupo obtenga la información que necesita.

- ◆ Maestros (as) comprenden que entran a formar parte de un *Programa* adscrito a Colciencias, instituto encargado del desarrollo de la ciencia y la tecnología y la innovación en el país, y que por tanto se ubican en un horizonte de construcción de saber y conocimiento.
- ◆ Quienes asumen que la investigación es la estrategia pedagógica fundamental para fomentar la cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación comprenden que el conocimiento no es acabado y está en formación y autoformación permanentemente, así como quienes la desarrollan.
- ◆ Puesto que la (el) maestro (a) *Ondas* sabe que estará en relación con la investigación y con una disciplina para investigar, en algunos casos ha realizado investigación, se ha aproximado a ésta o a los grupos que las realizan; ha participado en procesos de autoformación, ya sea en la escuela o fuera de ésta, sabe que la lectura en común en una sesión no es suficiente, que además del trabajo colectivo se requiere de un trabajo personal.
- ◆ Comprende que cuando se entrega a los niños (as) y jóvenes un proyecto diseñado por otros para que ellos lo apliquen, tiene otro efecto formativo en la cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación, diferente al buscado por *Ondas*, pues es una investigación externa al sujeto, no nace de su propia interioridad. Caso contrario, cuando desde los diferentes actores se aportan ideas a lo que debe ser su propuesta, su proyecto, se discuten las preguntas, se organiza la participación de los diferentes estamentos. Este proceso que se desenvuelve colectivamente, involucra de hecho a los estudiantes y maestros (as) de manera individual, cada uno lo asume

desde su propia subjetividad, desde la forma como vive el proceso, como entiende y define.

- ◆ Se propone animar, motivar y fortalecer el compromiso de los niños (as) y jóvenes investigadores. Pasa por ayudarles a estar pendientes del cronograma, proporcionar textos, y contribuir a cumplir con los escritos que corresponden al proceso investigativo, hasta hacer aportes individuales y colectivos, ricos en contenidos y pertinentes a lo que se trata.
- ◆ Observa y sistematiza el proceso de investigación que vive el grupo, se plantea sus propias preguntas y problemas en relación con sus prácticas como coinvestigador, con el conocimiento producido por los niños (as), en fin, sobre temáticas inherentes a su participación en el Programa.
- ◆ Desarrolla la capacidad de investigar para alimentar su propio interés y posibilidades de creación y recreación de conocimiento en la perspectiva de aportar al desarrollo de la CT+I. Por lo tanto, la maestra o maestro se plantea sus propias preguntas de investigación, las propone en relación con su práctica educativa. Aparece aquí la potencialidad de maestros (as) para inventar, observar, describir, hablar de lo que hacen y su manera de comprender la realidad y, por consiguiente, se hace visible su capacidad para volver su propia experiencia y la de otros en objeto de investigación.
- ◆ Desarrolla un espíritu científico, en el marco de una concepción pedagógica crítica. La(el) maestro se ubica no sólo como sujeto ejecutor de metodologías dentro del aula, sino como un(a) constructor(a) de conocimiento y saber pedagógico, y por tanto,

como sujeto político de la acción educativa, cada vez que reflexiona sobre las consecuencias y determinaciones de su práctica en la sociedad. Esto último significa que es el propio maestro o maestra, quien a través de estos procesos sabe, conoce y argumenta el por qué del conocimiento que enseña, la manera como debe llegar a sus estudiantes y los procesos que espera desarrollar en éstos.

- ◆ Articula la teoría con la práctica, con lo cual el proyecto de investigación se convierte en una unidad básica sobre la cual se desarrolla la formación investigativa de los niños (as) y jóvenes, a la vez que el maestro se cualifica en la investigación pedagógica, a partir del acompañamiento, reflexión y/o sistematización del proceso.
- ◆ Desarrolla su capacidad para sistematizar y organizar el conocimiento en una experiencia que permita construir saber pedagógico; un saber que conjuga la investigación con la práctica cotidiana que ya ha sido reflexionada. Esto mismo alimenta su capacidad para desarrollar pensamiento y construir saber. La lectura, la escritura y la experimentación se convierten en las herramientas cotidianas del maestro o la maestra, herramientas de expresión, crítica, argumentación y transformación de prácticas pedagógicas que buscan responder a la reconfiguración del saber escolar de estos tiempos.
- ◆ Se organiza con otros maestros (as) para socializar sus experiencias, aprender de otras y analizarlas. En este sentido, uno de los elementos fundamentales ha sido el trabajo en grupo. Desde la investigación en *Ondas* se fortalece la cultura del trabajo colaborativo y la construcción de redes de maestros (as) que investigan, se alimentan de esas investigaciones, producen conocimiento

y plantean posturas críticas y propositivas a su propio trabajo.

- ♦ Piensa la institución de manera diferente en la perspectiva de permear con la investigación los Proyectos Educativos Institucionales, los currículos y las prácticas educativas, generando a la vez una intencionalidad pedagógica y política más clara, en donde sea posible aportar a la creación de una cultura de la CT+I. El maestro o maestra ayuda a la construcción de la escuela y al real reconocimiento de su pertinencia social, en la medida en que se involucra con los problemas de la comunidad, escucha sus necesidades y acude a ella en busca de respuestas.
- ♦ Se relaciona con el contexto cuando logra concebir que el desarrollo de las investigaciones tiende puentes entre la institución educativa y su entorno (las distintas territorialidades) y la sociedad en general.

4.1.2 La investigación de la maestra y el maestro acompañante/investigador en *Ondas*

Como investigador(a) que desarrolla su propia investigación, aquí el(la) maestro(a) realiza sus propias preguntas, entre otras pueden estar relacionadas con las investigaciones realizadas por los niños (as) y jóvenes, con la práctica investigativa misma. La (el) maestro (a) en *Ondas* también profundiza en la comprensión de las ciencias, busca el sentido de éstas, reflexiona en torno al proceso de investigación, lo sistematiza, y lo comparte con la comunidad académica y las redes de saber y conocimiento.

Pueden ser punto de partida para el planteamiento, el indagar y plantearse interrogantes sobre: la incidencia de la investigación de los niños (as) en el aula y la escuela; las prácticas investigativas dentro y fuera

del aula; los efectos de la investigación en los niños (as) y jóvenes que participan en la investigación; los temas, las preguntas de interés.

Producir saber y en este caso pedagógico en y desde el Programa no puede consistir en aplicar como dogmas las teorías educativas, ni pedagógicas e investigativas. El maestro constructor de saber pedagógico es el que, a través de su reflexión y construcción, puede hacer del acto educativo un conocimiento comprensible, aplicable y reconocido socialmente.

Asumir una actitud abierta al cambio, a la transformación y a la innovación a partir de lo que ha aprendido en el acompañamiento co/investigador y en la experiencia investigativa significa también, tener la capacidad de comprender y apropiar las nuevas teorías para relacionarlas y ponerlas en diálogo con sus prácticas.

4.2 La formación en el acompañamiento y la investigación

A continuación se muestran las distintas fases en las que está organizado el acompañamiento que realizan los maestros (as) a sus grupos de investigación. Éstas se encuentran constituidas por momentos pedagógicos. A su vez estos momentos contienen una o varias de las etapas de investigación de los niños (as) y jóvenes, definidas por el *Programa en Teo, Xua y sus amigos en la Onda de la investigación*, a lo largo de las cuales los maestros (as) participarán como acompañantes/coinvestigadores/investigadores y desarrollarán sus procesos formativos. El proceso de sistematización que se propone en el cuaderno No. 4. *Producción de saber y conocimiento en las maestras y maestros Ondas*, también está organizado en estas cuatro fases.

PRIMERA FASE:

Acompañamiento para la convocatoria, la conformación del grupo, la formulación de la pregunta y el planteamiento del problema

Esta fase está constituida por el primer momento pedagógico del Programa: *Convocatoria y acompañamiento para formulación de la pregunta y planteamiento del problema*, el cual incluye tres etapas del proceso de investigación de los niños (as) y jóvenes:

1. Etapa uno: *Estar en la onda de Ondas* (organización del grupo de investigación);
2. Etapa dos: *Las perturbaciones de las ondas* (la formulación de las preguntas de investigación), y
3. Etapa tres: *La superposición de las ondas* (planteamiento del problema).

SEGUNDA FASE:

Acompañamiento y coinvestigación, en la definición y recorrido de la trayectoria de investigación

Esta compuesta por los siguientes momentos pedagógicos:

- ◆ Segundo momento pedagógico: *Acompañamiento para el diseño de la trayectoria de indagación*, en el cual los grupos planean su proceso investigativo, que inicia a partir de la comunicación del comité departamental sobre la aprobación de su problema de investigación y la línea a la que estará adscrito. Un primer ejercicio es la consolidación de los grupos de investigación.
- ◆ Tercer momento pedagógico: *Acompañamiento para el recorrido de las trayectorias de indagación*, durante el cual los grupos

desarrollan su proceso investigativo. El ejercicio de maestros (as) es doble en este momento, en cuanto acompaña a los grupos a hacer su proceso investigativo y reflexiona sobre la investigación como estrategia pedagógica a partir del acompañamiento que realiza.

A su vez, estos momentos pedagógicos incluyen dos etapas de investigación:

4. Etapa cuatro: *La definición de las trayectorias de indagación*
5. Etapa cinco: *El recorrido de las trayectorias de indagación*

TERCERA FASE:

Acompañamiento, coinvestigación e investigación en la producción de saber y conocimiento

- ◆ *Acompañamiento para la producción de saber y conocimiento*. Se constituye en el espacio de los grupos acompañados por su maestro (a) coinvestigador (a) para reflexionar y dar cuenta de los resultados de la investigación. La maestra y maestro continúa recogiendo elementos para su elaboración de la investigación como estrategia pedagógica y sistematiza individual y colectivamente su proceso vivido en el recorrido de la trayectoria.
- ◆ *Apropiación social del conocimiento producido en Ondas*, conformado por los espacios de propagación de las ondas. Un primer espacio de propagación es el Espacio de Trabajo Virtual, luego su institución educativa, sus comunidades y grupos de pertenencia y sus familiares, haciendo real una alfabetización de CT+I con sus padres y allegados, en su localidad y a través de medios masivos de comunicación (televisión, radio comu-

nitaria), ferias de la ciencia, entre otros. Y ahí la maestro (a) acompaña estos procesos y va ampliando su reflexión sobre la apropiación de CT+I.

- ♦ *La consolidación de las comunidades de conocimiento y saber*, en el cual los grupos se organizan en líneas y redes de actores, temáticas y territoriales.

Esta fase contiene las siguientes etapas de investigación:

6. Etapa seis: **La reflexión de las ondas**
7. Etapa siete: **La propagación de las ondas**

CUARTA FASE DE SISTEMATIZACIÓN:

Producción de saber y conocimiento

- ♦ *La producción propia de la maestra y el maestro al terminar el recorrido*. Se trata de una elaboración personal sistematizada colectivamente con su grupo de línea sobre la investigación como estrategia pedagógica. Como resultado se tendrán diversidad de textos del proceso vivido y desde él.

Desde los *Lineamientos de la estrategia de formación de maestros y maestras en el Programa Ondas* se tienen previstas algunas actividades necesarias para el desarrollo de los procesos investigativos. A continuación recuperamos dicha información para la organización del ejercicio de acompañamiento/coinvestigación/investigación¹¹.

¹¹ Colciencias-Ondas. *Lineamientos de la estrategia de formación de maestras y maestros en el programa Ondas*. Capítulo 5.

Al recorrer el maestro(a) esta fase, los grupos de investigación han finalizado su proceso de investigación, le corresponde a él/ella producir saber y conocimiento sobre el mismo.

4.2.1 Actividades en la fase: Acompañamiento para la convocatoria, la formulación de la pregunta y planteamiento del problema

En *Ondas* los(as) maestros(as) entran como acompañantes en los procesos de investigación de niños (as) y jóvenes. Allí reconfiguran el tiempo-espacio pedagógico, y en el aprendizaje investigativo por medio de la práctica, las relaciones enseñanza-pedagogía-conocimiento y adulto-niño.

En el proceso de acompañamiento a niños (as) y jóvenes en el Programa *Ondas* la (el) maestro (a) , en esta fase:

* Acompaña

- ~ Se informa sobre la convocatoria del Programa *Ondas* en su departamento, participa en los encuentros de divulgación y de formación organizados por el comité departamental, recaba los documentos (*Xua*, *Teo* y sus Amigos en la Onda de la Investigación, el cuaderno de la *Caja de Herramientas* sobre la pregunta), se compenetra con sus contenidos y los comparte con sus estudiantes.
- ~ Anima a su institución educativa. o en otros espacios pertinentes el interés de formular preguntas y pertenecer al Programa *Ondas*.
- ~ Se apropia de la metáfora de la onda propuesta a través de *Xua*, *Teo* y sus Amigos en la Onda de la Investigación.

- ~ Apoya la constitución de los grupos de investigación de niños (as) y jóvenes interesados en la solución de un problema, porque trabajar en grupo es “entrar en la onda de *Ondas*”.
- ~ Ayuda a formular las preguntas que originarán y guiarán el proceso de investigación y a plantear el problema (orienta, delimita, amplía y reconstruye junto con los niños (as) y jóvenes el paso de una pregunta cotidiana a una pregunta de investigación). Las preguntas “son perturbaciones que generan ondas”, y su rol se orienta a re-preguntar, a partir de las formulaciones y las conclusiones de los niños (as) y jóvenes para que ellas y ellos realicen nuevas búsquedas.
- ~ Anima y posibilita la reflexión teórica de la realidad para su comprensión global y no fragmentada, y para volver sobre la práctica y generar transformación. El planteamiento del problema es la “superposición de las ondas”.
- ~ Inscribe al grupo de investigación en la zona de trabajo virtual infantil y juvenil del portal de Colciencias, de acuerdo con las fechas de la convocatoria departamental.
- ~ Está atenta(o) a los resultados de la convocatoria.

* **Sistematiza**

- ~ Acompaña para que los niños (as) y jóvenes registren sus experiencias en sus libretas de apuntes, y diligencien las bitácoras de la zona de trabajo virtual infantil y juvenil del portal de Colciencias en cada etapa del proceso de formulación de la pregunta y planteamiento del problema.
- ~ Hace sus propios registros de la experiencia que vive.

- ~ Apoya la elaboración del relato colectivo que dé cuenta del proceso vivido en el momento de la convocatoria.
- ~ Elabora su propio relato de la experiencia vivida.

* **Se autoforma**

- ~ Realiza lecturas de diferentes documentos producidos en el Programa *Ondas*¹² para conocer el sentido y significado del Programa.
- ~ Establece diferencias entre el rol que ha desempeñado como maestro o maestra en la institución en la que se encuentra vinculado y el que desempeñará en el Programa.
- ~ Establece el nexo entre la institución y el Programa: en la medida en que ha despertado el interés de los niños (as) y jóvenes y de otros maestros(as) por la investigación promueve la vinculación de ellos y ellas al Programa, realiza las explicaciones necesarias, suministra oportunamente la información, conforma grupos de investigación, acompaña la pregunta y el problema investigativo y lo argumenta. Sensibiliza y motiva a los niños (as) y jóvenes frente a la participación en la convocatoria del Programa *Ondas* en su departamento. Comprende la importancia del grupo de investigación y ayuda a conformarlo.
- ~ A la vez que el maestro, la maestra ayuda a plantear la pregunta y formular el problema con los niños (as) y jóvenes de grupo, aprende a formular sus propias preguntas y problemas investigativos.

12 *Reconstrucción Colectiva Programa Ondas*. Grupo Sistematización. VI Comité Nacional. Bogotá, D. C. 5 a 7 de diciembre de 2005.
Colciencias. *Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del programa Ondas*
Lineamientos de la estrategia de formación de maestras y maestros en el Programa Ondas

El (la) maestro (a) se mueve en todos los momentos de la investigación entre el aprender a indagar y el enseñar a indagar.

4.2.2 Actividades en la fase dos de sistematización: acompañamiento para el diseño de la trayectoria de indagación y su recorrido

En el diseño de la trayectoria de indagación y la organización del presupuesto

* Acompaña

- ~ Comunica al grupo y a la institución educativa si su problema fue seleccionado para participar del Programa *Ondas*.
 - ~ Adelanta ante el comité departamental los trámites de formalización del apoyo del Programa *Ondas* al grupo de investigación.
 - ~ Organiza el primer encuentro del (la) asesor (a) de línea temática con el grupo de investigación.
 - ~ Con el (la) asesor (a) de línea temática contribuye para que el grupo diseñe las trayectorias de indagación para resolver el problema de investigación y calcular sus costos organizándolos en un presupuesto.
 - ~ Hace seguimiento al desarrollo del cronograma de trabajo definido y a la preparación de las distintas actividades investigativas previstas.
 - ~ Acompaña al (la) investigador(a) tesorero(a) en la ejecución del presupuesto y en la presentación de informes.
 - ~ Acompaña al grupo en las diferentes búsquedas de información, de acuerdo con las herramientas que se previeron en el diseño de la trayectoria de indagación y en concordancia con la *Xua, Teo y sus Amigos en la Onda de la Investigación*.
- ~ Motiva al grupo para que registre el proceso en sus libretas de apuntes y en las bitácoras de la zona de trabajo virtual infantil y juvenil del portal de Colciencias.
 - ~ Motiva el uso de las herramientas virtuales del Programa *Ondas*.
 - ~ Propicia la articulación y participación de su grupo en las redes físicas o virtuales constituidas por los actores del Programa *Ondas*.
 - ~ Apoya el proceso de registro, organización y almacenamiento de información del grupo de investigación.
 - ~ Desarrolla los instrumentos y productos individuales y grupales previstos para sistematizar la experiencia, apoyándose en el cuaderno de la *Caja de Herramientas: La sistematización de experiencias: una manera de desarrollar nuestra capacidad de asombro ante nuestra acción investigativa social*.
 - ~ Observa el recorrido de la trayectoria de indagación que vivencia el grupo y con él, lo reflexiona. A partir de ello, transforma sus prácticas pedagógicas de acompañante y coinvestigador (a).
 - ~ Observa y registra su proceso formativo.
 - ~ Se autoforma en el ejercicio mismo de su acompañamiento/coinvestigación, apoyándose en los cuadernos de la *Caja de Herramientas*, entre otros.
 - ~ Participa en las diferentes actividades de autoformación y formación integrada, previstas por esta estrategia y convocada por el (la) asesor (a) de línea temática o el equipo pedagógico departamental.
 - ~ Participa en las redes y espacios de visibilidad de su saber y conocimiento, virtuales y presenciales.

- ~ Profundiza su saber sobre los lineamientos del Programa Ondas, la pregunta, la investigación, la sistematización, su lugar en el Programa y la virtualización en *Ondas*, apoyándose en los cuadernos de la *Caja de Herramientas*.
- ~ Por sugerencia de la asesoría de línea temática, el (la) maestro (a) se asocia con otros(as) maestros (as) para desarrollar la experiencia de formación integrada propuesta en estos lineamientos.

* **Sistematiza**

- ~ Apoya el proceso de registro, organización y almacenamiento de información del grupo de investigación.
- ~ Desarrolla los instrumentos y productos individuales y grupales previstos para sistematizar la experiencia, apoyándose en el cuaderno de la *Caja de Herramientas: Producción de saber y conocimiento en las maestras y maestros Ondas*.
- ~ Observa el recorrido de la trayectoria de indagación que vivencia el grupo y con el grupo lo reflexiona y, a partir de ello, transforma sus prácticas pedagógicas de acompañante y coinvestigador (a).
- ~ Observa y registra su proceso formativo.

* **Se forma**

- ~ Se autoforma en el ejercicio mismo de su acompañamiento/coinvestigación, apoyándose en los cuadernos de la *Caja de Herramientas*, entre otros.
- ~ Participa en las diferentes actividades de autoformación y formación integrada previstos por esta estrategia y convocados

- por la temática de línea o el equipo pedagógico departamental.
- ~ Participa en las redes y espacios de visibilidad de su saber y conocimiento, virtuales y presenciales.
- ~ Profundiza su saber sobre los lineamientos del Programa *Ondas*, la pregunta, la investigación, la sistematización, su lugar en el Programa y la virtualización en *Ondas*, apoyándose en los cuadernos de la *Caja de Herramientas*.
- ~ Por sugerencia de la asesoría de línea temática, el (la) maestro (a) se asocia con otros(as) maestros (as) para desarrollar la experiencia de formación integrada propuesta en estos lineamientos.

En el acompañamiento para recorrer la trayectoria de indagación:

* **Acompaña**

- ~ Coinvestiga y orienta el trabajo del grupo cuando no está el (la) asesor (a) de línea temática.

* **Sistematiza**

- ~ Elabora distintos productos de investigación destinados a diversos públicos.
- ~ Registra (describe) lo que acontece a lo largo de la experiencia investigativa, organiza y analiza la información obtenida, la categoriza, reflexiona, y elabora un relato o texto que dé cuenta de ello como producción intelectual investigativa.

* Se forma

- ~ En los espacios integrados de manera presencial o virtual, y se autoforma, apoyándose en los cuadernos de la *Caja de Herramientas*.
- ~ Hace visible su saber y conocimiento producido en los espacios previstos para ello, desde lo virtual y lo presencial.

En este momento, el(la) acompañante coinvestigador tiene un doble trabajo en relación con el grupo, a la vez que continúa con las acciones investigativas y de organización y funcionamiento del grupo e iniciadas en el momento de la definición de la trayectoria, establece interacción con el asesor(a) de línea temática que le fue asignado. Lo anterior aboca a una resignificación de la relación pedagogía-investigación, frente al para qué, el qué y el cómo enseñar-acompañar cuando la investigación es una estrategia pedagógica, y esta actividad se potencia cuando se realiza colectivamente, se constituyen comunidades de aprendizaje, y cuando estos grupos se articulan en redes.

4.2.3 Actividades de la fase tres: Acompañamiento, coinvestigación e investigación en la producción de saber y conocimiento

“En cuanto a quién sistematiza, es claro que todos los integrantes que participan de una u otra manera en Ondas deben hacerlo. Sin embargo, hay un responsable para ello en cada uno de los ámbitos geográficos: institucional, municipal, departamental y nacional, así como en el temático: por proyectos, por líneas locales y nacionales”¹³.

13 *Reconstrucción Colectiva Programa Ondas*. Grupo Sistematización. VI Comité Nacional.

En *Ondas* registran y sistematizan:

- ♦ Los grupos de investigación y los encargados para esta tarea en los proyectos preestructurados.
- ♦ Los maestros (as) acompañantes coinvestigadores.
- ♦ Los asesores(as) de línea temática.
- ♦ Los equipos pedagógicos departamentales.
- ♦ Los coordinadores departamentales.
- ♦ Los comités departamentales y/o municipales y distritales.
- ♦ Los coordinadores de línea nacional (ambiental y de bienestar).
- ♦ El Equipo Técnico Nacional.

En esta fase, el maestro o maestra:

* Acompaña

- ~ Coinvestiga y orienta en la revisión documental, el análisis de las relaciones entre los objetivos, los hechos observados y los referentes teóricos de la pregunta y el problema, y en el cruce de la información.

* Sistematiza

- ~ Para maestros (as) la sistematización se realiza desde el momento pedagógico de la convocatoria y el acompañamiento para la formulación de la pregunta y el planteamiento del problema hasta el de apropiación social del conocimiento producido en

Bogotá, D. C. 5 al 7 de diciembre de 2005. Página 2. Citado por Conciencias en: *Niños, niñas y jóvenes investigan*. Op. Cit. Página 125.

el Programa. Por esto, en todos los cuadernos, se incluyen sugerencias para registro de información que dé cuenta de lo sucedido en ellos. Estos sirven de base para la sistematización.

- ◆ Su producción investigativa es la sistematización de su experiencia de formación y de acompañamiento, a través de la cual puede abordar:
 - a. La experiencia de investigación del grupo que acompaña.
 - b. Su experiencia como sujeto acompañante/coinvestigador en el grupo.
 - c. Las preguntas que le han surgido en la experiencia de acompañamiento; esto es, cómo investigan los niños (as) y jóvenes, cómo se organizan en grupos de investigación, cómo construyen estos grupos etéreos el conocimiento, y cómo aprenden a investigar investigando, entre otras posibles.
- ~ A través de estos procesos de sistematización, maestros (as) empiezan a construir saber y conocimiento sobre la investigación en las culturas infantiles y juveniles.

* Se forma

- ~ Nuestra cultura, esencialmente oral, hace que se desarrollen unas buenas aptitudes frente a la palabra hablada, pero pocas frente a la lectura y la escritura. Formarse como investigador(a) no sólo implica registrar y analizar, requiere también de la escritura, y es algo que muchas veces limita los intentos de escribir las experiencias y reflexiones propias, sobre la práctica o acerca de la autobiografía como maestros (as).

- ~ El (la) maestro (a) acompañante/coinvestigador también profundiza en la comprensión de la ciencia, busca el sentido de ésta y el cómo construir el espíritu científico; reflexiona el proceso de investigación del grupo que acompaña, sistematiza.
- ~ Los procesos de reflexión pueden realizarse de manera presencial o virtual entre pares y en las redes de saber y conocimiento.

Apropiación social del conocimiento y saber producido por los grupos de investigación y los maestros (as) en Ondas

En la Propagación de la onda y la Constitución de Redes y Comunidades

- ~ Acompaña al grupo a que comparta el proceso y los resultados de la investigación en la institución educativa, la comunidad, el municipio, el departamento, los otros grupos de la línea, entre otros espacios.
- ~ Su propia producción la comparte con la comunidad académica y con las redes de saber y conocimiento, a través de distintos espacios de visibilidad y apropiación social que se mencionan más adelante en este documento.

4.2.4 Cuarta fase de sistematización: producción de saber y conocimiento

La producción propia de la maestra y el maestro al terminar el recorrido es una elaboración personal, sistematizada colectivamente con su grupo de línea, sobre la investigación como estrategia pedagógica. Con lo que se busca la elaboración del proceso vivido y desde este construir saber pedagógico; proponiendo con los aprendizajes logrados un saber sobre él y una práctica transformadora de su quehacer.

La experiencia de ese maestro o maestra que se inicia como acompañante lo(a) conduce a formularse nuevas preguntas y a profundizar en su carácter de investigador(a), permitiéndole elaborar preguntas. Al iniciar un nuevo proceso como acompañante, ese saber acumulado le hace posible vislumbrar un perfil propio de investigación, lo cual se realiza en forma paralela y complementaria a la del niño, la niña y el joven, llevándole a otro nivel de investigación en el Programa. Con el propósito de ir organizando y fortaleciendo estos grupos de investigación de maestros(as), la experiencia formativa como maestro (a) acompañante/coinvestigador (a) se realiza en grupos.

Ondas cree que la investigación en la práctica pedagógica del maestro es una alternativa para reconstruir los sentidos y quehaceres de los maestros(as), permitiéndole una renovación del saber escolar y de su oficio. Por ello, éste se convierte en un personaje central del Programa y, en el ejercicio de sistematización/investigación del proceso de acompañamiento a los niños (as) y jóvenes, lo convierte en productor de saber, en un recreador de su vida y de su oficio.

Anexo 1

SUGERENCIAS METODOLÓGICAS

Para el acompañamiento - coinvestigación/investigación en las fases, momentos y etapas del proceso investigativo en el Programa *Ondas*

FASE 1: CONVOCATORIA, FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. MOTIVACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

Es importante la motivación y sensibilización de niños (as), jóvenes y maestros(as) en relación con el Programa y la investigación, para ello se sugieren algunas actividades:

- ◆ Presentar videos de algunas investigaciones realizadas en los años anteriores en el *Programa*.
- ◆ Invitar a maestros(as) a vincularse al Programa a través de espacios pedagógicos y académicos desarrollados en las instituciones.
- ◆ Colocar el afiche del Programa en las carteleras institucionales.
- ◆ Promover encuentros con niños (as) y jóvenes que han realizado investigaciones
- ◆ Elaborar carteles, y muchas estrategias fruto de tu creatividad.

2. EL GRUPO

El maestro, la maestra ayuda a la conformación del grupo de investigación con los niños (as) y jóvenes que decidieron vincularse al Programa y con ellos se establecen los criterios de funcionamiento referidos a su organización, planificación y sistematización.

- ~ En este momento del Programa el grupo construye y argumenta su pregunta, plantea el problema investigativo, lo inscribe en la zona de trabajo virtual infantil y juvenil del portal de Colciencias y espera los resultados de la convocatoria.

El maestro, la maestra acompaña al grupo para que comprenda que el problema de investigación puede ser aceptado en su totalidad sin objeciones; o desaprobado, hecho que no significa que desista de volver a presentarse.

2.1 Criterios para la sostenibilidad del grupo

- ◆ El trabajo en grupo está precedido del trabajo individual.
- ◆ Comprender que todos los integrantes son importantes.
- ◆ Establecer normas de funcionamiento: roles, tiempos, actividades investigativas, referentes teóricos a abordar y sistematización, entre otros.
- ◆ Alimentar el debate argumentado.
- ◆ Búsqueda permanente del desarrollo personal y grupal.
- ◆ Fortalecer los lazos de relaciones interpersonales para el desarrollo del grupo.
- ◆ Nadie controla a nadie, todos los miembros del grupo se autorregulan según las responsabilidades asignadas.

2.2 Responsabilidades comunes de los miembros del grupo

- ◆ Asumir con responsabilidad las actividades investigativas en la preparación desarrollo y finalización de la investigación.
- ◆ Cumplir con los roles que rotativamente ha de tomar en las sesiones de grupo.
- ◆ Asumir responsabilidad para la entrega de informes y documentos.

A modo de ejemplo: se sugieren algunas pistas para que los diferentes actores del Programa organicen colectivamente el grupo de investigación, en el que se aprende a investigar investigando. (Ver recuadro)

Organización del grupo de investigación

- ◆ Definir tiempos para investigar, reflexionar, leer y escribir.
- ◆ De acuerdo con las actividades investigativas, definir lugares para las sesiones.
- ◆ Organizar las sesiones de trabajo.
- ◆ Preparar los materiales.
- ◆ Apoyar al grupo para que aprenda a: escuchar, participar, tomar notas, cooperar, debatir, tomar decisiones y solucionar problemas.
- ◆ Presentar avances, sustentación de los mismos, según el método de investigación.
- ◆ Asignar roles en cada sesión: un moderador y un relator.

A continuación se señalan algunas de sus funciones:

Funciones del moderador

- ◆ Planear con anticipación la sesión.
- ◆ Definir la agenda de la sesión.
- ◆ Animar la participación de los miembros del grupo.
- ◆ Regular la participación, sintetizar los puntos de vista.
- ◆

Funciones del relator

- ◆ Preparar la técnica de toma de notas.
- ◆ Registrar datos como: número de la sesión, fecha, hora de inicio y finalización, ausencias.
- ◆ Tomar nota del desarrollo de la sesión, acorde con la organización de las acciones investigativas.

• **Nota:** cada maestro (a) llevará su propio registro, en su *Libreta acompañante*

3. SUGERENCIAS PARA EL ACOMPAÑAMIENTO EN LA FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA

Actividades de acompañamiento	Actividades de coinvestigación-investigación
<p>Recoger las preguntas de los integrantes de su grupo. Ver <i>Xua, Teo y sus Amigos en la Onda de la Investigación</i>.</p>	<p>Es importante tener presente que la investigación será realizada por los niños (as) y jóvenes que participan en el grupo. Por tanto, las preguntas no dependen del interés y la motivación de la (el) maestro (a) por éstas.</p>
<p>Precisar la pregunta, apoyándose en el cuaderno <i>La Pregunta como punto de partida y estrategia metodológica</i>, y el cuaderno <i>La investigación como estrategia pedagógica</i>.</p>	<p>Puede ayudar promoviendo conversaciones, lecturas que incentiven la curiosidad a partir de las preguntas individuales. Aquí es importante la actitud crítica, de aceptación sin juzgar frente a cada una de las preguntas.</p>
<p>Consultar fuentes bibliográficas de todo orden y solicitar al grupo que también lo haga para delimitar el tema de investigación y avanzar en la propuesta. Remitirse a los cuadernos de investigación (estrategias para maximizar el trabajo de la biblioteca) y de la pregunta (formulación de las preguntas).</p>	<p>Orienta para que las referencias directas o indirectas a la temática de la pregunta sean consignadas en fichas, recopiladas por escrito o electrónicamente. En estas también se compilarán los aportes y las críticas realizadas en el grupo.</p>
<p>Delimitar la pregunta de investigación, definiendo el qué, cómo, cuándo, por qué y para qué. A partir de ésta plantea el problema de investigación. Ver <i>Xua, Teo y sus Amigos en la Onda de la Investigación</i>.</p>	<p>Como la pregunta no es producto del azar, el grupo debe estar convencido de que la definida es de su interés y vale la pena. La pregunta busca respuestas que permitan atender a las dificultades de su contexto.</p>

Actividades de acompañamiento	Actividades de coinvestigación-investigación
De la pregunta al problema. Ver cuaderno de la pregunta: ámbitos de indagación.	Ayuda a que se demuestre que el problema es comprendido por el grupo. Organizar las fichas y notas; contrastarlas, analizar las proposiciones teóricas hechas por otros autores que también reflexionaron sobre la temática tratada, es una actividad útil para el trabajo del grupo.
Escribir el problema y argumentarlo. Se registran las ideas, dudas, impulsos, hechos y pormenores que llevaron al grupo a involucrarse con la problemática seleccionada. Mostrar el conocimiento que se tiene del tema. Ver <i>Xua, Teo y sus Amigos en la Onda de la Investigación</i> .	Para su redacción se apoya en las fichas, las notas, la clarificación de ideas que se tienen sobre el tema. Como maestro (a) también redacta el proceso vivido en el acompañamiento de definición de la pregunta y el problema. Ver cuaderno de sistematización.
~ Registrar el problema de investigación en la zona de trabajo virtual infantil y juvenil del portal de Colciencias y dar cuenta del proceso que llevó su formulación.	~ Se familiariza con las bitácoras de la zona de trabajo virtual infantil y juvenil del portal de Colciencias y apoya su diligenciamiento

FASE 2: ACOMPAÑAMIENTO Y COINVESTIGACIÓN, EN LA DEFINICIÓN Y RECORRIDO DE LA TRAYECTORIA DE INVESTIGACIÓN

Actividades de acompañamiento	Actividades de coinvestigación-investigación
Prestar atención a los tiempos y actividades previstas en la etapa de Convocatoria, particularmente a los de aprobación del problema presentado por su grupo.	Visita periódica a la página del Programa <i>Ondas</i> .
Fortalecer el grupo en relación con la línea temática en que fue ubicado el problema. Desde ahora el grupo contará con un(a) asesor(a) de línea temática que conoce acerca del problema de investigación. Es importante acordar los tiempos destinados a la investigación, conocer la experiencia de los integrantes del grupo frente al tema de la línea.	Está en interacción investigativa permanente con su asesor (a) de línea temática, quien apoyará al grupo durante el desarrollo de la investigación. Conjuntamente organizarán espacios y tiempos de visita al grupo y realizarán las acciones necesarias para que se organice el presupuesto.
Revisar el problema en relación con la línea temática: la aprobación del problema es el punto de partida de la investigación que se va a desarrollar. A partir de allí se enunciarán los objetivos de la investigación.	El punto de partida es el problema aprobado y las sugerencias que le hayan realizado. Junto con el asesor (a) de línea temática ayuda a que cada integrante del grupo comprenda la relación del problema con la línea temática en que se ubicó.
Formular los objetivos de investigación. Ver cuaderno de investigación y sistematización.	Con el asesor (a) de línea temática ayude a precisar los objetivos, puesto que serán la guía del proceso investigativo. De ellos depende que la investigación no tome otros rumbos.
Realizar el plan de la investigación, la metodología, de acuerdo con el enfoque investigativo que establece las pautas de cómo se va a realizar la observación.	Para la realización del proceso metodológico es importante tener presente: los hechos a observar, la estrategia general de la observación, los instrumentos que permiten observar los hechos, los materiales que se requieren. Indicar el dónde, cuándo y cómo se organizará la información obtenida.
Desarrolla la investigación: la auto-observación, observación, registro, ordenación y clasificación.	Previamente se deben organizar los materiales que se requieren: grabadoras, cámaras de video, materiales bibliográficos. En Ciencias Naturales los que se requieran. Ver el cuaderno de investigación.

La formación del maestro y la producción de saber y conocimiento

Actividades de acompañamiento	Actividades de coinvestigación-investigación
Realiza una revisión documental	
Analiza las relaciones entre los objetivos, los hechos observados y los referentes teóricos de la pregunta y el problema. Cruza la información.	Identifique los hechos que se van a observar. Registre los hechos observados, los cambios, las dificultades, éstas últimas posibilitan realizar los ajustes que se requieran.
	Organice los datos observados en relación con los objetivos y el problema. Es importante tener presente que no todos los datos registrados son necesarios. La organización de la información también permite ver la necesidad de realizar otras observaciones.
Sistematiza el saber producido y el proceso investigativo.	

Difusión del saber y el conocimiento producido

Comunica el conocimiento producido: los resultados de la investigación del grupo son conocidos por las instancias encargadas, otros grupos de la línea y la comunidad académica.	Es necesario redactar el informe de manera clara y sencilla. Para su redacción se apoya en las fichas, las notas, la clarificación de ideas que se tienen sobre el tema. Como maestro (a) también comunica el conocimiento producido en su investigación.
--	---

Bibliografía

- DE LA LAMA GARCÍA, ALFREDO. *Estrategias para elaborar investigaciones científicas*. México. Trillas. 2005.
- ECHEVERRI, ALBERTO. *Naturaleza Pedagógica de la Escuela Normal Superior*, en: Memorias Seminario-taller. ASOEN. 1997.
- EXPEDICIÓN PEDAGÓGICA NACIONAL. *Preparando El Equipaje*. Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional. 2005.
- FREIRE, PAULO. *Cartas a quien Pretende enseñar*. Bogotá. Siglo XXI editores. 2002.
- GOETZ, J. P. y LECOMPTE, M. D. *Etnografía y Diseño Cualitativo en Investigación Educativa*. Madrid. Ed. Morata. 1988.
- CLAXTON, GUY. *Educación de mentes curiosas. El reto de la ciencia en la escuela*. España. Editorial Antonio Machado Libros. 1994.
- HEGENBERG, H. *Introducción a la filosofía de la ciencia*. Barcelona. Herder. 1979.
- HERNÁNDEZ, CARLOS AUGUSTO; PLATA, JUAN; VASCO, ELOÍSA; CAMARGO, MARINA; MALDONADO, LUIS FACUNDO; GONZÁLEZ, JORGE IVÁN. *Navegaciones. El magisterio y la investigación*. Bogotá. Unesco-Colciencias. 2005.
- MAYA BETANCOURT, ARNOBIO. *El Taller Educativo ¿qué es? Fundamentos, cómo organizarlo y dirigirlo, cómo evaluarlo*. Bogotá. Magisterio. 1996.
- MEJÍA, MARCO RAÚL. *Educación(es) en la(s) globalización(es) I. Entre el pensamiento único y la nueva crítica*. Bogotá. Ediciones Desde Abajo. 2006.
- COLCIENCIAS-Ondas. *Niños, niñas y jóvenes investigan: Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas*. Bogotá. Colciencias-Ondas-FES-ICBF. 2006.
- MILLAR, ROBIN (Ed.). *Doing Science*. Londres. 1989. Citado en *Educación de mentes curiosas*, CLAXTON, GUY. 1994.
- ONDAS, *Una experiencia significativa*.
- QUEIROZ, MARÍA ISAUARA. *Variaciones sobre la técnica de gravador no registro da informação viva, en: Maestros por el Territorio*. Expedición Pedagógica de Bogotá y equipo de cartografía de Bogotá. 2006.
- RODRÍGUEZ, ISMAEL. *Técnicas de investigación documental*. México. Trillas. 2005.
- TEZANOS, ARACELI DE. *Maestros artesanos intelectuales. Estudio crítico sobre su formación*. Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, Cid. 1985.
- WOODS, PETER. *La Escuela por dentro. La etnografía en la investigación educativa*. España. 1998.
- ZULUAGA, OLGA LUCÍA. *Pedagogía y Epistemología*. Bogotá. Ediciones Desde Abajo. 2006.

ISBN: 978-958-8290-18-8