



Niños, niñas y jóvenes investigan

Lineamientos Pedagógicos del Programa Ondas



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

FUNDACION
FES
SOCIAL



Un programa de COLCIENCIAS

Fomento de una cultura democrática de ciencia, tecnología e innovación

Niños, niñas y jóvenes investigan

Lineamientos Pedagógicos del Programa Ondas



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



Fomento de una cultura democrática de ciencia, tecnología e innovación

Director General

Jaime Restrepo Cuartas

Subdirector General

Juan José Trujillo Ramírez

Directora de Redes del Conocimiento

Sonia Esperanza Monroy Varela

Programa Ondas**Coordinadora Nacional**

María Elena Manjarrés

Asesor Pedagógico

Marco Raúl Mejía Jiménez

Coordinadora Nacional de la Gestión Departamental

Jenny Ciprian Sastre

Coordinadora de convenios especiales y comunicación

Adriana Carolina Zorro Zambrano

Coordinadora administrativa y financiera

María Alejandra Rojas Luengas

Consultora del proceso de virtualización

María del Pilar Sáenz Rodríguez

Autores

María Elena Manjarrés

Marco Raúl Mejía Jiménez

Consultora

Diana Prada Romero

Corrección de Estilo

Diana Prada Romero

Ingrid Alexandra Rueda Sabogal

Diseño, diagramación e Ilustración

Tallerdisgraf.com

Impresión

Editorial Edeco Ltda

ISBN

978-958-8290-54-6

Año 2012

Contenido

Prólogo.....	7
Presentación.....	11
1. Cambios que retan las prácticas educativas, pedagógicas e investigativas	15
1.1. Las transformaciones en torno al nuevo lugar del conocimiento, la tecnología, la comunicación y la información.....	16
1.2. Cambios culturales derivados de los procesos virtuales y digitales	30
1.3. Cambios en lo educativo, lo pedagógico y en la investigación.....	37
2. Dimensiones de la Investigación como Estrategia Pedagógica	62
2.1. Construcción de cultura ciudadana y democrática de ciencia, tecnología e innovación en los grupos infantiles y juveniles	62
2.2. Apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación (ASCTI)	67
2.3. Construcción de comunidades de práctica, aprendizaje, saber, conocimiento y transformación....	71
2.4. La movilización social de actores.....	80
3. La investigación como estrategia pedagógica	88
3.1. Pedagogías centradas en la investigación.....	90
3.2. El Programa Ondas	95
3.3 La ruta metodológica de la IEP.....	100
4. Componentes de la investigación como estrategia pedagógica –IEP–	123
4.1 Formación	124
4.2 Organización	135
4.3 Comunicación	159
4.4 Virtualización	168
4.5 Sistematización.....	175
4.6. Componente de acompañamiento y seguimiento	184

4.7. Evaluación.....	198
4.8. Innovación	201
4.9. Ambiente y buen vivir	206
Bibliografía	211

Agradecimientos de Colciencias a quienes de manera comprometida trabajaron junto con el Equipo Técnico Nacional en la reconstrucción colectiva de los Lineamientos pedagógicos Programa Ondas:

Comité nacional	Miembros de comités departamentales
Alfonso Londoño	Cecilia Rincón
Andrea Lafaurie Molina	Diana Gil Chávez
Carlos Doria Argumedo	Edwin Cesar Pinzón
Edgardo Coronado	Carol Castillo Parra
Elidruth Pinto	Carlos Martín Guerra Almonacid
Elizabeth Moncada Velandia	Edwin Germán García
Gloria Carmenza Alzate	Germán Guarín Jurado.
Gloria Castrillón Castro	Gloria Amparo Marín
Héctor Jaime Dulcé Moreno	Gloria Rodríguez
Luis Arturo Escobar	Germán Adolfo Parra Duran
Luz América Delgado	Haideé Jaramillo
Luz Haydeé González	Harold Glich Iriarte
Maria Consuelo Delgado de Jiménez	Henry Figueredo Olarte
Maria Eugenia Torres	Joseph Jessie
Marlen Montes Castro	Leonor Herrera
Martha Cecilia Gutiérrez	Ligia Sánchez
Octavio Mow R	Liliana Mejía
Olga Lucía Bedoya	Lisnader Costa
Omaira Bonilla	Lucía Vélez
Oscar Gilón	Luis Eduardo Amaya.
Pedro Elías Niño Cuervo	Manuel Antonio Coral
Roberto Melo	María A. García Forero
Víctor Manuel Sarmiento	Maria Cristina Duque
Sandra Milena García	Maria del Pilar Rubio

Continúa página siguiente

Comité nacional	Miembros de comités departamentales
Victoria Kairuz M	Maria del Rosario Blanco
Vilma Viviana Ojeda Caicedo	Maria Eugenia Plata Santos
Zaida Liz Patiño Gómez Patiño	María Eugenia Sabato
	Maria Evangelina Murillo
	María Inés Álvarez B
	Maria Isbelia Gutiérrez
	Maria V. Rueda Noriega
	Maribel Velasco
	Marisol Gómez
	Marisol Moreno R,
	Melba Nidia León
	Mónica Rodríguez
	Olga Maldonado
	Olga Movilla
	Reinaldo Gómez
	Sonia Criollo
	Sor Maritza Mantilla
	Ronald Alexander Miranda
	William Moreno
	Yazmín Reyes
	Yomaira Altahona
	Yor Mary Tabora Montoya

Presentación¹

“Para mí entrar en la cultura de la ciencia y la tecnología a través del Programa Ondas, ha sido una experiencia grandiosa de la cual he aprendido a tener una visión más amplia del mundo, he sido más observadora, me he dado cuenta de lo fundamental de crear investigación, de no dejarme de preguntar por los fenómenos de mi entorno, de tratar de ir más allá de una observación parcial. La cultura de la ciencia es un viaje extraordinario y del cual uno aprende mucho en todos los aspectos”.

Natalia Uribe

Escuela Normal Superior de Antioquia.

Parte del desarrollo de un país se fundamenta en la *educación, la ciencia y la tecnología*. Este hecho implica el diseño y la aplicación de políticas de Estado que permitan, entre otros objetivos, el mejoramiento de la calidad educativa, la ampliación de su cobertura, el engranaje entre el mundo productivo y el científico, la inversión en investigación y en tecnología, y la creación de una cultura ciudadana en estos tópicos.

Desde este punto de vista, *el conocimiento, la información, la tecnología y la comunicación* se presentan como una forma cultural de la época, íntimamente ligada a la vida cotidiana de los ciudadanos, de las instituciones de saber y de los sectores productivos, solo así se definirán hacia el futuro las maneras de pensar otro país y otra sociedad.

Durante los últimos veinte años, Colombia ha reflexionado acerca de estas problemáticas como una forma de vincularse a la discusión mundial. En consecuencia, la Constitución Política (1991) y las legislaciones educativa y de ciencia y tecnología, resaltan la importancia de vincular a los niños, las niñas y los jóvenes a estos temas. Por tal motivo, constituye una prioridad, desde la más temprana edad, el fomento de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación – CT+I–.

Las transformaciones de la cultura de la época y el nuevo marco legal, llevaron a Colciencias² a preguntarse por el lugar de los niños y los jóvenes en el desarrollo científico y tecnológico al igual que por los espacios educativos, formales, informales y no formales, en los cuales esta población -además de aprender conocimientos y saberes que otros ya han descubierto- entra en la dinámica y en los métodos para su producción, así como en sus cadenas de distribución, almacenamiento, divulgación y

1 Este capítulo ha sido elaborado por el Equipo Técnico Nacional del Programa Ondas.

2 Instituto Colombiano para el Fomento de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas”, Colciencias, es la entidad del Estado encargada de la promoción y el fomento científico y tecnológico en Colombia, de incorporar la ciencia y la tecnología a los planes y programas de desarrollo económico y social del País, y de formular planes de ciencia y tecnología para el mediano y largo plazo.

comunicación: Estos elementos son parte del fundamento para construir una cultura ciudadana que edifique democracia desde las nuevas realidades del conocimiento y la CT+I constituye un componente de la vida de los colombianos de hoy en la búsqueda de una sociedad más equitativa.

Estas reflexiones y las experiencias dadas durante la década de los 90 consolidaron en el año 2001 el *Programa Ondas*, como un nuevo espacio para estimular la investigación realizada en las instituciones escolares, mediante estrategias similares a las que Colciencias utiliza en sus actividades regulares de apoyo a estos procesos y con mecanismos de gestión descentralizados que facilitan su apropiación regional, en cooperación con los sectores productivo, social, político, académico y gubernamental, comprometidos con el desarrollo del país en los diversos ámbitos territoriales.

La estrategia de financiación del *Programa* moviliza y compromete a los actores regionales y locales para que con sus aportes logren su desarrollo y sostenibilidad; en consecuencia, *Ondas* propone un modelo de participación, movilización social y reconocimiento público de la actividad científica y tecnológica, así como de transparencia en el manejo de los recursos.

El *Programa* tiene un alcance nacional, una organización regional y en algunos casos municipal, que garantiza su desarrollo en el mediano y el largo plazo. En la actualidad se ejecuta en 392 municipios de 29 departamentos, y en el Distrito Capital. Además, se está finalizando el proceso de firma del convenio que permitirá su realización en los tres departamentos restantes: Guaviare, Amazonas y Vichada.

La organización está dada por el Comité de Dirección, el Equipo Técnico Nacional, el Comité Académico y los Comités Departamentales. A través de estos grupos Colciencias fomenta la construcción de la cultura ciudadana para la CT+I. En la actualidad, existen 32 Comités Departamentales y uno distrital, liderados por 33 entidades coordinadoras.

Con la entrada a Colciencias de la Dra. María del Rosario Guerra, como Directora General, se planteó la revisión y la evaluación de cada uno de sus programas, incluyendo el programa *Ondas*. Como parte de este proceso, en el año 2005 Colciencias propuso a los Comités Departamentales iniciar un ejercicio de *Reconstrucción Colectiva de los lineamientos de Ondas*, que tenía como propósito complementar la evaluación de impacto, estudio que estaba realizando la Universidad Externado de Colombia.

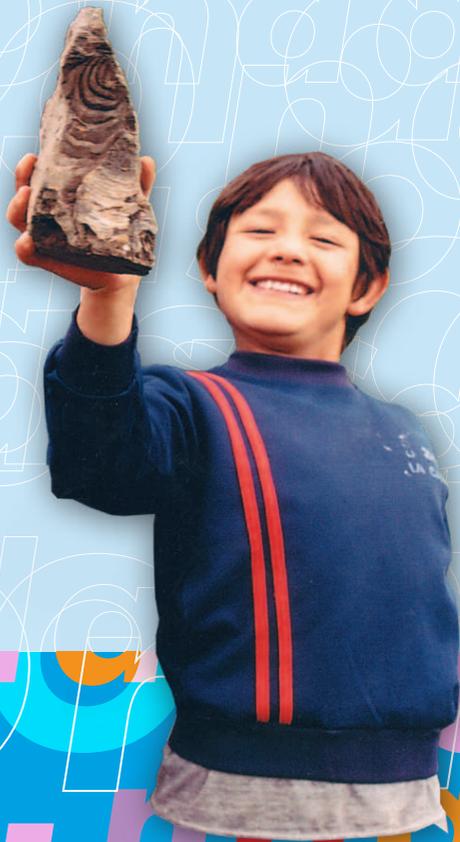
Este ejercicio fue realizado por el Comité Nacional³ de *Ondas*, constituido por los coordinadores departamentales y el Equipo Técnico Nacional. Otros miembros de los Comités Departamentales hicieron parte de este trabajo, cuyos frutos se registran en el documento: “*Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos del Programa Ondas*”.

3 Constituido por los coordinadores departamentales del Programa Ondas, miembros del equipo técnico nacional y directivas de Colciencias.

Este libro es el primero de una serie de producciones del equipo de Reconstrucción Colectiva que tendrán el propósito de orientar el quehacer del *Programa Ondas* a nivel nacional. En él se recogen las discusiones y los acuerdos de un año de trabajo, que iniciaron en febrero del 2005 en el V Comité Nacional del *Programa Ondas*: “Construcción Colectiva de lo pedagógico en *Ondas*” y finalizaron en el VI Comité: “Compartir los lineamientos del programa *Ondas*” en diciembre del mismo año.

La síntesis de dichos encuentros se presenta en cinco capítulos: El primero, da cuenta de los antecedentes jurídicos e históricos que fundamentaron el *Programa Ondas*. El segundo, describe su creación e institucionalización, su organización y el balance de los resultados. En el tercero se recogen los análisis de la Reconstrucción Colectiva de los lineamientos pedagógicos del *Programa Ondas*, las tensiones y los desplazamientos propuestos. El cuarto capítulo plantea la investigación como estrategia pedagógica, las búsquedas investigativas infantiles en Colciencias, la pregunta como fundamento de la estrategia metodológica en *Ondas* y realiza una aproximación a lo que se denomina cultura ciudadana en ciencia, tecnología e innovación. En el capítulo quinto se desarrollan los componentes del *Programa Ondas*: Formación, Virtualización, Sistematización, Comunicación y Organización.

I. Cambios que retan las
prácticas educativas, pedagógicas
e investigativas



I. I. Las transformaciones en torno al nuevo lugar del conocimiento, la tecnología, la comunicación y la información

Las prácticas de socialización y educativas sufren las reelaboraciones de propuestas y conceptualizaciones, las cuales buscan responder a estos tiempos cambiantes y de transición, denominados de múltiples maneras. Algunos de ellos son: mutación histórica (Charpak, 2005), sociedad del conocimiento (Drucker, 1992), tercera ola (Toffler, 1980, la era del acceso (Rifkin, 2000), mundo post-moderno (Vattimo, 1991), sociedad líquida (Bauman, 2003), sociedad informacional (Castells, 1999), capitalismo cognitivo, la sociedad de la bio-política (Negri & Lazzarato, 2003), y muchos otros que nos muestran formas y tendencias de un tiempo histórico de modificaciones profundas en la manera de reproducirse la vida y la sociedad (Mejía, 2011d).

Por ello, es necesario reconocer los cambios estructurales que acontecen en la sociedad, derivados de modificaciones generadas en las dinámicas en marcha que organizan este cambio de época, algunas de las más representativas y reconocidas en la reflexión serían (Mejía, 2011b):

I. La realidad que se presenta a través del nuevo fenómeno de los medios masivos de comunicación, como uno de los lugares centrales a la constitución del tiempo-espacio global y uno de los más visibles de esa revolución científico-técnica, donde una de sus creaciones –los medios de comunicación masiva– se va a constituir en uno de los actores sociales emergentes, que tienen mayor presencia en la configuración de la nueva forma de entenderse y organizarse lo público y la socialización.

La realidad es colocada en los medios como espectáculo (Valderrama, 2000), y esa presencia, a través del mirar, crea la ilusión de una participación social. La espectacularización crea una matriz en la cual, por estar conectados a través de la pantalla (tv, internet, cable, etc.), creemos que ya nos hemos encontrado, y somos actores de una realidad que construida desde el mundo doméstico nos conecta, creando la ilusión de que por participar en lo comunicado como espectadores, estamos en el escenario público. Allí, el mundo de la telemática bajo múltiples maneras va configurando otra forma de la vida pública, que no es virtud, en cuanto en esos medios más allá de transmitir creencias, conocimientos, imágenes, prejuicios (que lo hace), va más allá, promoviendo la hegemonía de ciertas formas de interpretación y creando las agendas públicas, por la aparición social de los actores en ellos.

Lo interesante es que esta espectacularización de lo social, colocado en el escenario de los medios masivos: televisión, radio, cable, internet, telefonía celular (y las redes sociales montadas a través de ellas), construye una forma de lo público donde a través de las imágenes se produce un fenómeno de remplazar las ideas en un mundo de imágenes construyendo otro tipo de lectura, a la cual la escuela debe encontrar esos nuevos sentidos, interacciones, métodos de trabajo y construir las pedagogías para ello.

En los trabajos con jóvenes esto se hace muy visible, en donde el desprecio por lo político va acompañado por un sentimiento de que la representación que ellos –los políticos– tienen no es legítima y el tipo de reconocimiento que da la imagen no es otorgada por sus nacionales al político ni por los grupos de la comunidad. Esto trae una crisis de representación, que es lo que realmente está bajo la forma del espectáculo (Mejía, 2011c).

Por eso, los sujetos de este nuevo capitalismo se sienten participando en el mundo de la imagen y no se han dado cuenta que han perdido la deliberación, la discusión, el punto de vista crítico. Según Martín Barbero, “estamos asistiendo a una multiculturalidad mediatizada que revienta las identidades políticas tradicionales” (Martín Barbero, 2001). Es un nuevo espacio, que debilita lo nacional y lo local mediante la racionalización del consumo.

La emergencia de la idea de red que comienza a reemplazar la idea de organización se caracteriza porque rompe la razón dualista en cuanto ellas son al mismo tiempo abiertas y cerradas, integradas y desintegradas, totalizadas y destotalizadas. Esta situación propicia que las minorías que buscan caminos alternativos puedan transitarlos y allí las tecnologías se muestran como unas nuevas formas donde se enlazan lo social y lo político, haciendo emerger, según expresión de Martín Barbero “una esfera pública internacional que impulsa nuevas formas de ciudadanía mundial”, rompiendo la manera como operábamos y colocando en entredicho el andamiaje de lo público delegativo trabajado por la ilustración durante tanto tiempo.

2. La escuela abandona uno de los grandes ideales que la acompañó, al constituirse como central a los procesos de socialización y de democratización gestada en los Estados-nación de la revolución francesa dotando a quienes participan en ella de una identidad y una subjetividad, haciéndolos miembros del Estado-nación e integrándolos laboralmente. Y hoy, el derecho a la educación comienza a ser desintegrado y a través de este proceso se vuelve una escuela que dota de competencias individuales más que de capacidades sociales.

Asistimos a una comprensión de lo educativo que se estrecha, de la vieja idea de formación y cualificación que acompañó a la educación

durante mucho tiempo, se construye hoy una educación formal de gran peso que busca una cualificación para la competitividad, para la reestructuración productiva, y en últimas, para conseguir empleo (empleabilidad). Es decir, una educación mucho más centrada en la producción, ya que va a ser él [el empleo] el que integre de otra manera y va a determinar el uso y sentido que el capitalismo globalizado le va a dar al proceso educativo.

Por ello encontramos hoy escuelas entrampadas en las rutinas administrativas de estudiantes, maestras y maestros, con un control disciplinario gestado a través de pruebas estandarizadas nacionales e internacionales, y en cuanto a los contenidos con una especie de descentralización que realmente es una centralización a distancia, que construye con sus regulaciones una nueva disciplina social que marca identidades globalizadas.

El nuevo discurso de las competencias comienza a ser muy fuerte en el campo de lo técnico, lo cognitivo y la gestión. Por eso se cambian las habilidades básicas del pasado, permitiendo la construcción de un nuevo discurso educativo para nuestros países (no desarrollados según el esquema globalizador), como si nuestro proceso fuera simplemente de inserción a esa reestructuración productiva del capitalismo de este tiempo. Por eso aparece tan claramente una secuencia en donde la educación básica dota de competencias la formación profesional de las habilidades para

la producción y en la recualificación aparece el nuevo asalariado flexible, consumándose la escuela productivista que se había desarrollado durante todo el siglo XX, y que Gimeno Sacristán había mostrado (Gimeno Sacristán, 2009).

La educación comienza a colocarse en la esfera del individuo, a quien dota de competencias que lo van a hacer a él capaz de un saber hacer que le permite responder por él en la vida laboral. Por esa ruta la escuela toma el camino de la meritocracia y profundiza las desigualdades sociales. Por ello, para el pensamiento crítico es urgente encontrar las nuevas lógicas de control en los procesos educativos y escolares y propuestas concretas alternativas.

3. La innovación, en la perspectiva educativa, se entiende como la modificación de los procesos escolares tradicionales y que de acuerdo con distintos autores va tomando formas y discusiones diferentes, en cuando ella escribe la narrativa por sacar a la escuela del enclaustramiento y proyectarla, en una versión, de cara a la modernización capitalista, y en otra, de cara a los procesos sociales, en donde el contexto pedagógico se hace pretexto para el cambio de la estructura educativa y para mostrar que al proyecto de control de la educación se hace desde arriba.

Es sintomática la manera como en esa lucha por hacer diferente a la escuela como

adecuación al proyecto de modernización para este nuevo tiempo-espacio global. Allí, el conflicto adquiere forma en lo cotidiano y ahí los diferentes caminos que ha ido tomando la resolución de la escuela enfrentan toda una tradición que quiere mantenerla en los modelos anteriores del Estado-nación en el cual ella fue constituida y en los lugares asignados por los sistemas nacionales de educación.

Por ello, este intento innovador/transformador se convierte en el lugar por excelencia del esfuerzo recontextualizador de los conocimientos, discursos y poderes que pugnan por colocarle una acción con sentidos diferentes a los intentos de una educación y una escuela que apunte a la construcción de la social y de lo humano para estos tiempos.

Es ahí donde los distintos grupos confrontan en lo cotidiano sus concepciones para realizar y hacer visible esa escuela que buscan construir. (...) Y también encontramos al maestro que desde la experiencia de su quehacer intenta dar nuevos sentidos y búsquedas que lo coloquen en el horizonte de la posibilidad de conformar pequeñas comunidades de práctica y reflexión en donde sea posible que estos grupos dinamicen una realidad escolar desde la perspectiva de la diversidad y haciendo posible su autonomía.

Por ello, podemos afirmar hoy con fuerza que bajo múltiples formas que se cobijan bajo el

paraguas de “innovación” –transformación escolar, proyectos alternativos, experiencias propias y otras denominaciones, adquieren representación en el escenario escolar y educativo, distintas maneras de entendimiento pedagógico que van más allá del simple señalamiento de la escuela como lugar de reproducción, convirtiéndose hoy en el umbral de la pedagogía, la educación y sus múltiples procesos, como lugar de lucha en donde se manifiestan las diversas concepciones sociales que adquieren cuerpo y vida bajo forma de procesos pedagógicos específicos.

Las rupturas de prácticas tradicionales, visibles en los procesos que los maestros y maestras y los educadores de todos los tipos por múltiples influencias han llamado “innovaciones”, “transformaciones”, “modificaciones pedagógicas”, “experiencias de saber pedagógico” y muchas otras, así como los esfuerzos por construir experiencias de democracia en la escuela, muestran cómo el conflicto es el gran eje transversal, inherente a todos estos procesos de cambio, tanto porque son su origen en cuanto se hacen visibles y dinamizan instituciones y sociedades.

Va emergiendo cada vez con más fuerza toda una corriente que saca el conflicto de la esfera política tradicional para convertirlo en el artífice de los procesos de cambio y que construyen de otra manera los procesos escolares y educativos. En esta visión, el

conflicto no es una teoría para replicar y para explicar, es la manera como los intereses y las necesidades y sus satisfactores se hacen visibles y adquieren forma para construir lo nuevo. En ese sentido, podemos decir que el conflicto aparece como el lugar privilegiado en lo educativo para construir procesos de modificación de práctica y construcción de nuevos sentidos de los ámbitos humanos y sociales en que nos movemos (Mejía, 1999).

Por eso hoy, el conflicto se resignifica no sólo como un hecho social, sino como la base de un nuevo planteamiento pedagógico que recuperando el conflicto cognitivo contextual nos coloca de cara a los aprendizajes problematizadores y sus múltiples manifestaciones de interacción, sociales, económicas, culturales, etc., coloca la escuela no para llevar el conflicto a ella, sino para reconocer cómo existe allí bajo formas educativas un procesamiento pedagógico de él que permita desde su aprendizaje ir a lo social para construir procesos mucho más complejos, en donde sea posible recuperar la capacidad de transformar y modificar las relaciones de fondo de la sociedad.

Asimismo que sea capaz de cambiar también las relaciones sociales escolares, cada una desde su especificidad, pero haciendo de los procesos escolares un laboratorio de la transformación de la sociedad, construyendo allí la caja de herramientas básicas para el aprendizaje social del conflicto. Esto hace que

el conflicto reconstruya esa realidad, jalonando procesos de cambio, evitando la tentación de que la teoría se apodere de la realidad y la esquematice, haciendo de él no un pretexto sino el contexto que jalona el cambio. No es la lógica del conflicto para su resolución, sino el conflicto que se atiza y que manejado educativamente nos lleva hacia lo nuevo, como transformación de lo actual (Mejía, 2001a).

Esto implica salir de las certezas y aprender a desaprender, deconstruyendo imaginarios pesados de tipo teórico-práctico, para hacernos unos individuos nómadas del saber y el conocimiento, que sin olvidar nuestra tradición, construimos desde allí las educaciones de estos tiempos.

Una representación de lo público en lo cual la idea de ciudadanía liberal termina ocultándose, en cuanto a sus ideas básicas de participación-deliberación, quedando escasamente reducida a los procesos de votación. Se rompe la idea de ciudadanía, construida como relaciones sociales en la esfera de lo público y entre ella y el Estado. Aparecen varias mediaciones, en las cuales se crea la ilusión de que somos parte de una misma sociedad y una cultura a la cual estamos integrados igualitariamente. En este contexto, se abandonan las formas más sociales y la unidad de práctica social desde la cual se anuncian estas nuevas realidades, es el individuo en su doble relación al tecno-espacio global y a la globalización

capitalista y neoliberal. Y allí éste, estando en un territorio, que cree ocupar igualitariamente con los otros, construye en forma abstracta la idea de que participa comúnmente en un mundo de derechos.

La ciudadanía construida abstractamente se convierte en un nuevo mecanismo de dominación en donde el individuo se ve obligado a participar en esos intercambios bajo la idea de que es ciudadano. Sin embargo, participa de una ciudadanía fragmentada por las desigualdades construyendo ciudadanos de múltiples categorías, según los accesos a los procesos de consumo y a la satisfacción de necesidades. En la abstracción de la ciudadanía esa diferenciación de la fragmentación no es reconocida, emergiendo una especie de igualdad ciudadana que la invisibiliza y al hacerlo genera una lealtad con sus congéneres. Queda atrapada entre los procedimientos y las nostalgias del Estado de Bienestar —que nunca tuvimos en América Latina— y en la reclusión doméstica de lo masivo y lo tecnológico de esta época.

La ciudadanía termina esterilizada de sus componentes críticos, deliberativos, participativos y decisivos, para ser reducida a un simulacro

electoral, donde en un instante —el del voto— se recapitula la existencia de la democracia, mientras nos llenamos de leyes participativas, agotadas en una materialidad que exige reconstruir las formas de la democracia para este tiempo. Esta especie de ciudadanía virtual trae consigo un descreimiento en lo político, donde es cada vez más dejada a un grupo, forjándose a partir de la meritocracia, una tecnocracia del conocimiento, en la cual tampoco se tiene ninguna confianza, alejando la idea de ciudadanía del ejercicio de la política, generándose su invisibilización.

Esa ciudadanía también se ve hoy retocada por la manera como la emergencia de todo el proyecto neoliberal plantea un retorno a los derechos de primera generación.¹ Y en la lucha por recuperar los derechos de segunda generación (los sociales) se opaca la visibilización en las formas de ciudadanía de los derechos de tercera generación (los globales a toda la acción humana) y los de cuarta generación (uso y desarrollo y los caminos de la ciencia y la tecnología en la sociedad actual).

La idea de democracia toma múltiples formas, es la manera como ha sido construida por diferentes experiencias sociales y educativas que

1 Recordamos como la primera generación de Derechos Humanos los correspondientes al individuo, que dan origen al liberalismo, y que han sido denominados “negativos”, en cuanto controlan que no sean negados o pasados por alto. Allí están todos los derechos cívicos y políticos que se refieren a limitar las acciones del Estado que pudieran coartar el disfrute de la libertad por parte del individuo. Los de segunda generación, que son aquellos que se refieren a los derechos económicos, sociales y culturales, y que son denominados como “positivos”, son los que van a garantizar las condiciones reales que hacen posible el disfrute de esos derechos (salud, educación, vivienda, etc.). Los de tercera generación, que son los “globales”, se refieren a aspectos transversales a toda la acción humana: la paz, el ambiente sano, la identidad y la preservación cultural y a las formas de vida. Los de cuarta generación surgen con la emergencia de la tecnología, y son los que tienen que ver con el uso, el desarrollo y los caminos de la ciencia y la tecnología en la sociedad actual. Hoy se habla de los de quinta generación, referidos a la privacidad, derivada de toda la información y bases de datos que son manejados hoy en el mundo generado en el ciberespacio de la realidad virtual.

intentan en lo cotidiano dar respuesta a esta problemática. En ese sentido, dan cuenta de una búsqueda múltiple con caminos diferenciados en los cuales se aborda la realidad para ser transformada. Por ello, la problemática de la democracia se convierte hoy en un lugar bisagra (construcción de una zona de transición), ya que intenta abrir el espacio entre lo viejo y lo nuevo, sin caer en la modernización capitalista, apuntando a sistemas de transformación a la vez que intenta dar cuenta de la manera como se responde a las necesidades específicas de grupos humanos y ahí podemos ubicar diferentes niveles.

Acá la puesta en escena de la escuela se hace concreta en el quehacer cotidiano de ella. Es ahí donde su ligazón con la sociedad se consume, y ella se hace visible las experiencias que se promueven para estos asuntos de la democracia, la ciudadanía y su organización interna. En esa lucha de representaciones se hace presente lo que realizamos en lo cotidiano de la escuela, la emergencia de una esfera político-crítica-democrática en tiempos de globalización o nos hemos quedado en hacerle una cosmética a la democracia liberal.

5. Lo local y lo cotidiano tienen un peso específico en la globalización, ya que es allí, en la vida concreta, donde aparecen con evidencia que ese capitalismo no es democrático, que ese cambio de la globalización que se vende como propio e inevitable, significa un retroceso en la vida de las personas y que de

ninguna manera encarna la posibilidad de un desarrollo de las potencialidades humanas y grupales ni la satisfacción de las necesidades, ni la consecución de los satisfactores que mejoren su nivel de vida. Igualmente, en una lectura crítica, se hace visible cómo también el capitalismo cambia de forma para adecuarse a las realidades del nuevo tiempo-espacio global, surgido a la luz de las grandes transformaciones de la revolución científica y tecnológica en marcha, modernización que ha confundido a muchos que antes se movían en paradigmas críticos y hoy los vemos realizando las tareas de modernización capitalista, como si fueran las de transformación de la sociedad.

Las personas descubren que pueden estar conectadas a la industria cultural de masas, o ligados a la red, pero para ellos la globalización pasa con pena y dolor. Son las fisuras con las que el nuevo sistema global construye la nueva marginalización y nuevamente el discurso de la ilustración globalizada es puesto en duda. Lo local es reconstruido como lo “glocal” y se crean allí los nuevos sentidos de la impugnación, la protesta y la resistencia como gérmenes de la emancipación.

En la marginalización que se gesta por la creciente diferenciación social entre clases, regiones, culturas, géneros, niveles de ciudadanía, infopobreza, desarraigos, se produce una nueva fragmentación y una nueva exclusión, en donde aparecen grupos más vulnerables, con una casi inexistente

representación social y política, visible en los programas asistencialistas de lo social. Estas realidades abren paso a nuevas formas de organización que permiten construir otros procesos y dinámicas de empoderamiento desde lo “glocal”.

No hay necesidades escolares independientes de las necesidades sociales. La educación como técnica objetiva exenta de grupos sociales es una ilusión. Se hace necesario ver lo pedagógico funcionando con dispositivos de saber y de poder empoderando en las relaciones sociales educativas en las cuales se constituye paradójicamente, la escuela es de las instituciones más golpeadas con las modificaciones del tiempo-espacio global. Sin embargo, el otro lugar que la reemplazará no emerge, por lo cual su reconfiguración se convierte en un escenario central de lucha para colocar allí los intereses de lo que se quiere construir como fundamento de lo social y de lo humano. La experiencia chilena de los pingüinos² es muy dicente de como es un lugar

reconstituyéndose, lo cual requiere la disputa conflictiva de su reconfiguración, y allí lo público popular cumple un papel muy importante.

Todas estas transformaciones contemporáneas que afectan las formas de la democracia, ciudadanía, socialización y su relación con los procesos educativos y escolares adquieren una especificidad cuando se colocan en la institucionalidad educativa que todavía mantiene un anclaje al pasado definido por las dinámicas propias de la sociedad industrial de ayer y que hoy son replanteadas en forma estructural y acelerada por esos cambios señalados anteriormente y acá se hacen específicos para la escuela, como se detalla a continuación:

I.I.I. Reconfiguración del saber escolar de la modernidad

A la luz de los cambios de la época, la educación adquiere un sentido y unas características

-
- 2 El 2006 marcó un hito importante en la movilización de la juventud chilena, los estudiantes de la secundaria salieron a las calles con unas reivindicaciones muy precisas en torno a las tarifas de transporte público, el pago por la realización de las pruebas de ingreso a la universidad, la implementación de la jornada completa para los centros escolares. Ligadas a ellas, el movimiento enlazó la crítica a un sistema educativo sostenida sobre la Ley Orgánica y Constitucional de Educación –LOCE–, la cual había sido construida sobre las bases educativas de la dictadura, manteniendo aspectos que se cuestionaban en estas movilizaciones, como la municipalización y la subvención a la demanda.

La movilización, que se denominó “Revolución de los pingüinos” por el uniforme que usaban los estudiantes (azul oscuro, camisa blanca y chaleco), cuestionaba la reforma educativa, que era presentada por el Banco Mundial como modelo, no sólo para los países de América Latina, sino para el ámbito internacional. Esta situación, que hizo pensar a la clase dirigente chilena que habían llegado a una educación con los mínimos básicos (en infraestructura, remuneraciones docentes, cobertura y organización de los centros escolares, y había vendido la idea de que habían despegado ya hacia la calidad, la dinámica social de los jóvenes devela el cumplimiento parcial y limitado de esas apuestas del capitalismo global a nivel educativo en la realidad chilena.

La protesta, descalificada en un comienzo, rápidamente fue valorada y llevó al gobierno de la presidenta Bachelet y su ministra Yasna Provoste, quien había reemplazado al ministro Martín Zúñiga –salido de su cargo en medio de las protestas de los pingüinos– a plantear la necesidad de una nueva ley general de educación. Para ello se constituye el Consejo Asesor Presidencial para la Calidad de la Educación –CAP–, en donde concurren las más variadas fuerzas de la sociedad, lo cual concluye con una nueva ley de educación.

diferentes a las del modelo que precedió a la Sociedad del Conocimiento. De los procesos innovadores en los diferentes contextos surge la necesidad de nuevos discursos y prácticas escolares y pedagógicas que comiencen a orientar y dar forma a la búsqueda de otras propuestas metodológicas (Mejía, 2007).

Es significativo observar como la escuela ha sufrido profundas modificaciones, pasa de ser un simple aparato ideológico del Estado, a convertirse en una institución fundamentada en el nuevo modelo de acumulación de conocimiento, tecnología, comunicación e información, que desplaza la instrucción y el saber enciclopédico y se adapta a las formas de control propias de nuestra época (Delors, 1998).

La introducción en la escuela de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación –NTIC–³ para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje evidencia el empeño por modificar el proyecto escolar y educativo. Sus contenidos son convertidos en estándares y competencias, dando lugar a una idea de calidad fundada en la nueva reorganización del trabajo y de la sociedad que exige un máximo poder de interacción de los ciudadanos con lo virtual, lo tecnológico y lo comunicativo.

Estas prácticas sociales visualizan la emergencia de nuevas subjetividades y formas culturales y de acumulación. El conocimiento y la tecnología se constituyen en factores básicos de producción que generan fuentes de riqueza basada en bienes y servicios cognitivos e inmateriales.

Los replanteamientos que afectan la racionalidad del mundo del conocimiento, hacen que prácticas, teorías e instituciones sean reformuladas y reestructuradas según el tiempo en que corren.⁴ Ejemplos de esto se dan en algunas concepciones como *la certeza* de Prigogine; *la autopoiesis* de Varela y Maturana; *la experiencia* de B. de Souza; *la complejidad* de Morin y *las bifurcaciones* de Serres.

La reformulación de la escuela se hace evidente en 122 nuevas leyes de educación en el mundo, y 25 en América Latina. En 22 años (1986-2008) se dieron cuatro generaciones de reformas educativas. La primera puso en práctica la descentralización; la segunda, se ocupó de la modificación de las leyes nacionales de educación, para colocarlas a tono con los cambios de la globalización (Colombia, Ley 115 de 1994); la tercera, de contrarreformas educativas, realizó una reestructuración en términos de eficiencia y eficacia, introduciendo a una racionalización administrativa (Colombia, Ley 715 de 2002); la

3 Siguiendo a la Unesco, a las NTIC se les define como “un conjunto de disciplinas científicas, tecnológicas, de ingeniería, y de técnicas de gestión utilizadas en el manejo y procesamiento de la información, sus aplicaciones, las computadoras y su interacción con los hombres y máquinas y los contenidos asociados de carácter social, económico y cultural”. De igual manera se usa “el nueva” en el sentido de que la tecnología tiene una larga tradición en Occidente, sin embargo, a las que nos referimos en este documento son nuevas en el sentido de ser desarrolladas a la luz de la Revolución Científico Técnica en marcha.

4 Para información complementaria de esta problemática, remitimos a Fox Keller, E.; Prigogine, I.; Serres, M.; De Souza, B. y Maturana, H., entre otros. Igualmente, a Sokal A. y Bricmont, J., quienes en su libro *La impostura intelectual*, cuestionan desde posturas marxistas, a los autores de la llamada nueva ciencia.

cuarta, surgió a raíz de la crítica a los resultados de las tres generaciones anteriores. Se inició en Chile, con la denominada Revolución de los pingüinos (Colegio de Profesores de Chile, 2007), y continúa en Uruguay, Venezuela, Bolivia y Brasil.

La discusión sobre el conocimiento y la manera como la ciencia, sus métodos, enfoques, teorías y dispositivos se reestructuran mediante diversas perspectivas, demuestran como los modos de la construcción de lo científico y su entendimiento han sido transformados y como ello incide en la educación y la pedagogía.

1.1.2. Cambios en el conocimiento y en la idea de ciencia

Hoy se habla de una crisis en la matriz epistémica, en la que está fundado el conocimiento de la modernidad. En múltiples fuentes se señala que nos enfrentamos a la Era del Conocimiento en constitución y permanente expansión. Emergen nuevas comprensiones y teorías de racionalidad científica, lo que significa la ruptura de *la episteme*, en la que Aristóteles había colocado el conocimiento como universal.

Una pluralización en el entendimiento del conocimiento lleva aparejados cuestionamientos de la manera de ser, la forma de existencia de

un objeto de conocimiento como realidad dada y la separación sujeto-objeto. Igualmente, se modifica el concepto de tiempo, surgiendo una simultaneidad plural y compleja que transforma la idea de cambio y que rompe con la idea de lo nuevo y del progreso.

Está claro que la ciencia y la tecnología son una construcción cultural, en la que la intuición, la experiencia y la experimentación se convierten en la base de un conocimiento sin verdades absolutas, ni cerradas, sino en permanente reinención. Se genera así un conocimiento trans-disciplinario en su producción de saberes mosaico y en circuitos de red u otros recursos, para su almacenamiento.

1.1.3. Cambios en las figuras de razón

De estas transformaciones en los modos de producción del conocimiento emergen nuevas figuras de razón que consiguen replantear los paradigmas vigentes de elaboración de la ciencia. Esto recuerda que no hay una sola racionalidad para pensar este cambio social que vivimos.

Las nuevas visiones de lo que se entiende por razón evidencian los desplazamientos que se produjeron con base a los procesos lógicos anteriores. Por ejemplo, el computador, que usa como materia prima las abstracciones y los símbolos, plantea una nueva relación

cerebro-información que supera la tradicional, humano-naturaleza y humano-máquina. Así, se sacude y transforma el conocimiento escolar. Simone (2000) explica, el texto electrónico es una revolución mayor que la de la imprenta, en cuanto ésta puso en circulación textos ya existentes; el texto electrónico, continúa, es más comparable al momento de los cambios derivados de la invención del alfabeto, con sus consecuencias culturales y sociales.

En tanto, el saber escolar de la modernidad se modifica fundamentado en la centralización institucional, con dispositivos de control técnico y político muy precisos, regidos por sujetos de altos rangos poseedores de él. Hecho que ha cambiado por el aprendizaje de saberes presentes, en variadas esferas de la sociedad, (no sólo en la institución educativa, los saberes mosaico), que modifican el modelo escolar de los procesos pedagógicos tradicionales, estableciendo una ampliación, desde lo senso-motriz, a lo senso-simbólico, necesarias para relacionarse con las nuevas tecnologías y procesos comunicativos de este tiempo.

Se produce entonces un desplazamiento de los procesos lógicos anteriores, los que, al estar centrados en lo oral y lo escrito, se fundamentan en procesos secuenciales aritméticos: 1, 2, 3...; en cambio, en el mundo de lo digital, soporte y base de lo tecnológico, encontramos la tecnicidad, que, como señala Martín Barbero (2003), es una nueva forma de construcción de cultura humana, que funciona con procesos matemáticos con

base 2: 2, 4, 8, 16, 32... Esto puede conducir a operaciones nuevas con niveles diferentes de abstracción y simbolización. No es que ocurra un abandono de lo escrito y lo oral, sino que éstos se integran de manera compleja, produciendo procesos cognitivos amplios.

Estas numeraciones apoyadas en el dominio de la naturaleza, convierten a ésta en mediadora universal del saber y del operar técnico, generadora, principalmente, de un conocimiento de lo senso-motriz, sobre lo senso-simbólico. Las realidades emergentes viven una nueva forma de interacción entre la abstracción y lo sensible, y dan paso a un mundo simbólico e inmaterial mucho más profundo.

1.1.4. Cambios en los procesos comunicativos

La comunicación es vital en el nuevo proyecto de cambio de la sociedad, ya que su contenido inmaterial se sirve de las diferentes formas del lenguaje, oral, escrito o digital. El punto neurálgico del nuevo análisis es lo comunicativo, esto es, las industrias culturales: cine, televisión, radio y editoriales, aquello que la Escuela de Frankfurt denominó “fábricas del alma”, que, si en su momento se anunciaban como domesticadoras de cultura, hoy constituyen una mediación básica re-estructuradora de los métodos de socialización de jóvenes, niños y niñas, en la era del capitalismo cognitivo.

El fenómeno de la comunicación acarrea nuevas particularidades a la realidad educativa y escolar, y transforma sus procesos. Es necesario clarificar que la educación siempre se ha valido de sistemas comunicativos, la novedad está en los soportes técnicos que se presentan en los procesos tecnológicos y que funcionan como Medios Tecnológicos de Información y Comunicación –MTIC–, los cuales comprenden una nueva relación cognitiva y ganan protagonismo en múltiples esferas de la sociedad, incluyendo la educativa y escolar.

Aunque la comunicación hoy se da gracias al desarrollo tecnológico de anteriores procesos, es preciso no reducir la educación a sus medios, ni a las tecnologías educativas. Esta advertencia requiere que se empiece a pensar que estamos ubicados frente a tres procesos lógicos, con racionalidades propias, que concurren con el hecho escolar: lo comunicativo, lo tecnológico y lo educativo. Reconocer esto significa la emergencia de epistemes más complejas, de corte trans-disciplinario.

Esta complejidad, alimentada de las particularidades culturales de nuestro entorno, se mueve entre la infopobreza y la forma como estos medios intensifican la desigualdad, con la dificultad de construir un puente de acceso y entendimiento entre los aparatos, aparentemente neutros, y las sociedades en que viven nuestras niñas, niños, jóvenes y adultos.

Esta reflexión demuestra las grandes transformaciones que sufre el hecho comunicativo escolar. Éste demanda un replanteamiento conceptual y de la utilización de materiales, que permita ir mucho más allá del uso instrumental tradicional al que han querido reducirlo en los procesos pedagógicos.

1.1.5. Cambios en la tecnología y sus procesos

La educación necesita de soportes técnicos, de mediaciones, que permitan la expresión de los lenguajes escritos y orales. El lenguaje digital apareció como una mera realidad, y ocupa, también, un papel importante en el hecho educativo y escolar, un papel más complejo, que demanda repensar lo educativo, lo pedagógico, así como la manera en que se relacionan el conocimiento escolar y el científico en él.

Hoy en día, el capital pretende un poder nuevo y mayor en el ciberespacio, donde la capacidad comunicativa genera una apropiación de las redes de relaciones sociales, una esfera virtual en la que se encuentran los procesos del poder, dando lugar a configurar las resistencias emergentes, que originan nuevas maneras del contrapoder.

Se suma a lo anterior, la velocidad con la que los aparatos se posicionan en la vida cotidiana

de las personas. Lo cual construye una mirada ingenua del uso del aparato, como si fuera posible hacerlo educativamente, sólo con el manejo técnico de ellos, de manera instrumental, sin profundizar en sus lenguajes, en sus narrativas, en sus implícitos epistemológicos y en las lógicas de acción derivadas del tipo de lenguaje que usan.

En ese sentido, urge una reflexión educativa y pedagógica sobre la tecnología, lo que implica construir claramente una manera de entenderla con sus usos no instrumentalizados. Ello complejiza la diferencia entre el conocimiento y la información que está en la base del capitalismo cognitivo. Tomar conciencia de estos procesos significa para los educadores repensar las bases de su acción, con las condiciones y premisas que le colocan los nuevos soportes del conocimiento y la información.

El uso del aparato, luego de ser capaces de reconocerlo como parte de un lenguaje presente en la cultura, exige procedimientos, interacciones, contenidos diferentes a los anteriores. Permite realizar un análisis para identificar las herramientas, los soportes de información y conocimiento, y poder leer en ellos su lenguaje, formato, técnica específica, racionalidad y las lógicas bajo las cuales operan. Esto significa repensar la relación educación-tecnología bajo otras premisas, y construir una concepción sobre ella en el ámbito escolar.

I.1.6. Nuevas formas de subjetividad

El nuevo lugar del conocimiento y la tecnología reorganiza los procesos y actualizaciones de quien lo hace posible: el ser humano y todo lo que tiene que ver con él. Lo hace con su vida, y profundiza los recursos que se dan en las relaciones entre ellos, esto es, la comunicación, la socialización, la sexualidad, la salud, los afectos, entre otros. Se abre un inmenso núcleo de procesos inmateriales, que recaen sobre el cuerpo humano, creando al *biopoder* de este tiempo (Negri, 2006).

En este nuevo espacio, en el que el capital construye su proyecto de poder, la vida, queda en el centro de la esfera del mercado y de la acumulación y se somete el trabajo industrial, a los procesos de apropiación e intercambio. Algunos ítems de ella, como el tiempo libre o el cuerpo, son hoy puestos en la esfera de la producción y el comercio, como bienes materiales e inmateriales, y como formas de vida, comunicación y socialización. Por ello, el proyecto de control se ve obligado a formar estándares de normatización, para la educación, lo cognitivo, lo afectivo, y a organizar sistemas imperceptibles de control, que le dan forma a la *biopolítica* de nuestro tiempo (Foucault, 2006).

Se experimentan cambios en el conocimiento, y las mediaciones tecnológicas que amplían el espectro de la cultura, en cuanto a que su

desarrollo se da como parte de tendencias y procesos sociales, que visualizan otra relación cerebro-información. Se complejiza así la idea de naturaleza, evidenciando que no estamos solos frente a las máquinas o herramientas técnicas, sino ante un cambio cognitivo producto de una nueva mediación estructural diferente a la del libro y la palabra oral. Este hecho genera una nueva relación entre ser humano e información digitalizada, que al ser mirada como cultura, nos entrega un nuevo entorno (ecosistema) (Escobar, 2002).

La otra forma del sujeto emerge del hecho tecnológico y comunicativo, y desde él, lo digital y lo numérico binario producen un cambio por una nueva mediación estructural diferente al libro y lo oral. La identidad anterior, fundada en el conocimiento interiorizado (el yo), como sujeto de aprendizaje (de su unidad de conocimiento interno), está dotada de una autonomía, que la hace responsable de sí, y se piensa desde adentro hacia fuera, donde la subjetividad se replantea y aparece más compleja.

La modernidad se caracteriza por centrarse en el sujeto único, con autoconciencia y pensamiento racional (tal como el “*pienso, luego existo*” de Descartes). Se trata de la esencia del yo, convertida por Kant en sujeto trascendental. En esta reflexión el cuerpo representa lo opuesto de la razón, y el camino del instinto, el deseo no controlado que lleva a construir una forma dual de entender lo humano, en lo material y en lo espiritual.

Entra en crisis o en transición, el mundo real construido por el sujeto, cuando se replantea la base de una razón única, totalizante y verdadera. Desaparecen o se reorganizan las instancias de esa autorregulación y autoexpresión, que hicieron posible la unidad en la modernidad: el Estado, la vinculación laboral fija, la iglesia y la familia nuclear de base patriarcal. Se genera en el sujeto una inestabilidad en su identidad, las identidades individuales entran en un flujo de múltiples referentes colectivos, y se encuentran con interpretaciones variadas, donde no hay un único centro de referencia, y hay múltiples lugares para encontrar y buscar caminos.⁵

La mejor manera de representar esto es la de una red sin centro, y en movimiento permanente (Hall, 1991). El consumo de imágenes de lo digital pone a las personas frente a nuevos lugares de experiencia y conocimiento y, desde su corporeidad, en la sensibilidad y en la emoción, encuentran nuevos espacios de interacción. Un encuentro, por tanto, más complejo (Svampa, 2000).

La corporeidad surge, entonces, como nuevo lugar para relacionarse. El cuerpo aparece como nuevo centro, y se organiza desde afuera hacia adentro. Las imágenes que llegan y el cuerpo procesa, generan un aprendizaje agregado a las formas ya existentes. Las nuevas bases cognitivas replantean las maneras de producción del conocimiento, entre ellos el escolar. Al ser múltiples los soportes de éste, generan figuras de razón amplias, donde el libro pierde centralidad, pero no importancia, constituyendo una transición

a la subjetividad clásica de la modernidad hacia una, que pasa de las formas únicas y cerradas, a las formas múltiples y abiertas.

La descentración de la cultura escolar,⁶ a raíz de los procesos tecnológicos, comunicativos, corporales, cognitivos e institucionales, exige una readecuación de los procesos escolares y pedagógicos. Resulta curioso observar como la discusión del Tratado de Libre Comercio, bajo la perspectiva de la Organización Mundial del Comercio, en la transnacionalización del mercado educativo, involucra un alto contenido de tecnología informática para proyectos de educación a distancia.

1.2. Cambios culturales derivados de los procesos virtuales y digitales

Los diferentes tipos de organización social posibilitados por el uso de las NTIC más allá del software, del hardware y de las redes, han permitido acuñar el concepto de cibercultura (Mejía, 2006).

“Sin embargo, hay que tener en cuenta que la cultura digital [que otros llaman también cibercultura o cultura virtual] es bastante más compleja e híbrida que los entramados de sistemas tecnológicos, electrónicos y digitales que la configuran. Además, de dichos sistemas materiales y simbólicos, están integrados en los mismos agentes y prácticas culturales, interacciones y comunicaciones, colectivos, instituciones y sistemas organizativos, una multiplicidad de contenidos y representaciones simbólicas junto con los correspondientes significados, interpretaciones, legitimaciones, valores, etc. Dada la gran complejidad socio-técnico-cultural que integra la idea de cultura digital, no es suficiente un tratamiento más o menos intuitivo sino que es preciso abordarla de una forma metódica a fin de poder investigar adecuadamente sus consecuencias” (Lévy, 2007).

La virtualidad, según Mejía, produce transformaciones en el lenguaje y en la cultura, y hay una modificación subjetiva que parte de la incorporación de nuevos procesos de codificación y decodificación de los símbolos con que nos comunicamos. Los principales elementos que permitirían ver este fenómeno serían (Mejía, 2011):

5 Sennett, 2000. Este texto demuestra como el control neoliberal se da desde la flexibilidad misma, y queda intervenido por la lógica de rentabilidad, bajo formas de eficacia y eficiencia, supeditado a la evaluación de resultados, mediante la precarización del empleo. La duración, seguridad y descanso, generan una reconversión y descentración del yo tradicional de la modernidad, constituido por producción manufacturera, con un contrato a largo plazo, y un vínculo social permanente, que le permite construir un proyecto de vida. Ahora esto se ha derrumbado: el sujeto de la globalización neoliberal pasa el día a día lleno de incertidumbres, viviendo en un permanente estado de vulnerabilidad, traicionando y acabando su deseo personal de libertad, por el de empleabilidad, que se convierte en proyecto propio y sentido de vida.

- Máquinas que trabajan en textos reemplazando la lectura y la escritura (máquinas inteligentes).
- Telemática y bancos de datos, que desplaza la memoria.
- La síntesis numérica y la infografía, que permiten la elaboración y codificación de imágenes.
- El acto del lenguaje, que es desplazado por las máquinas y los idiomas semi-mecánicos (software) y los sistemas icónicos.
- Tareas de concepción, decisión, precisión y organización que se hacen posibles, a través de todos los instrumentos de la inteligencia artificial.

Es decir, estamos ante una redefinición práctica de las actividades cognitivas, en la cual la inteligencia artificial, siendo un artificio, instituye a la inteligencia humana y se constituye ella, la inteligencia artificial, como histórica. Al decir de Lévy, “la inteligencia simulada por las computadoras, no es la perspicacia concreta y focalizada de la oralidad, sino el entendimiento formal y abstracto de la cultura escrita”, que es vehiculizado por lo digital. [...] Es decir, estamos ante un tiempo puntual gestado en el nuevo lenguaje (Lévy, 1987).

Hay, sin embargo, diferencias:

1. La imagen ya no responde al dictado del mundo natural, sino a unos postulados abstractos, discursivos y libres de la mente. Por ejemplo, en las diferencias entre Internet y la televisión, en esta última uno ve lo que la programadora decide. En Internet, el usuario es más participativo, y ve lo que quiere ver, va al mundo, mientras que la televisión le trae el mundo. Es decir, con la llegada de la Internet el espacio se ha reducido y el tiempo se ha acelerado.

2. La imagen construida en lo digital se margina de los compromisos con el contexto y con la ideología, produciendo un *intratexto*⁷ que destroza la integración formal y la identidad significativa, generando un nuevo universo de percepción y conocimiento.

3. Información confiable, rápida, para tomar decisiones. Lévy dice que dos tercios de los datos actualmente almacenados en el mundo tienen información económica, comercial y financiera de carácter estratégico. Esto es, una información confiable, rápida, para tomar la mejor decisión; totalmente diferente al acumulativo del texto escrito (Lévy, 1993).

6 Se refiere al texto “La globalización educativa reconstruye el sujeto de la modernidad”. En: Laverde, M. C. (ed.) (2004). Debates sobre el sujeto. Perspectivas contemporáneas, Bogotá: Universidad Central-DIUC-Siglo del Hombre Editores, 149-180. En él se presentan 10 descentraciones: a) Educación a lo largo de la vida. b) Una razón que no es única. c) Una educación que no garantiza empleo. d) Una organización del trabajo que se fragmenta. e) Medios masivos que construyen nuevos imaginarios de lo público. f) El libro ya no es el único vehículo cultural. g) Un profesional sobre nuevas bases de acción. h) Lo público se globaliza. i) La escuela pierde la hegemonía sobre el conocimiento. j) Replanteamiento de los paradigmas pedagógicos.

4. La memoria desaparece en la forma anterior, en cuanto queda objetivada en los dispositivos automáticos, separada del cuerpo y de los hábitos colectivos, no busca la verdad, sólo le interesa la rapidez en la ejecución y la celeridad en el cambio operativo. Acá el ser filosófico y la historia quedan subsumidos en la rapidez y en la aceleración.

5. El pensamiento se va a dar en un nuevo espacio expresivo, en donde el elemento es lo central, lo opuesto al medio, es decir, en lo digital hay una transformación del proceso alfabetizador y un cambio radical en la forma de pensar.

6. Velocidad y perspectividad múltiple. Esto es lo que ve toda persona que se sienta frente a la pantalla. Esto constituye también el fin de las verdades autovalidantes que crean un contexto de negociaciones interminables, de referencias cruzadas y de sincretismos, permitiendo una cierta emergencia de lo diverso. En ese sentido, lo digital cambia el soporte de lo escrito, así como las maneras de acceder a él, ya que busca en esa perspectividad múltiple ligar todo con todo (el hipertexto es un buen ejemplo).

Estos elementos nos ponen de manifiesto que presenciamos una transición mucho más fuerte que un simple cambio en los procesos de las teorías, ya que asistimos a otra manera de posicionarse las representaciones y los modelos narrativos,⁸ dando lugar a nuevas formas de relacionarse en la sociedad, de subjetividad y de ser social y generando replanteamientos éticos, aspectos que a continuación se desarrollan.

1.2.1. Nuevas formas de relacionarse en la sociedad

Como se plantea arriba, el impacto social de lo digital que permite lo virtual, no se produce sólo en las telecomunicaciones, sino que ello ha posibilitado otros modos sociales: en las formas de crear lazos de confianza y amistad, en la búsqueda de empleo, en la consecución de productividad, en los servicios que se ofrecen, en la movilización social, en la educación y en la forma de buscar pareja, entre otros.

Por ello, algunos denuncian que la Internet conduce a un aislamiento social y una ruptura de la comunicación y la vida familiar; de manera que hace que los individuos se refugien en

7 El nacimiento de una nueva narratividad, habla de la imagen como Intratexto así “Lo que fue discurso es ahora capricho combinatorio, degradación formal e interpolación desafiante. La imagen digital en los umbrales mismos de los computadores fotónicos goza ya mirándose al ombligo y destrozando sus últimos restos de integración formal y de identidad significativa. De su mano nos introducimos en un nuevo universo de percepción y conocimiento, que no supone para la humanidad, ni mucho menos, el final de la fabulación; antes al contrario, su época de mayor esplendor: asistimos a la transformación del relato ficcional en juego interactivo y en hipertexto y a los inicios del relato virtual.” García Jiménez, J. (1993). La realidad virtual. En Telos. Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad (34), 26-35.

el anonimato y practiquen una sociabilidad aleatoria, abandonando la interacción personal cara a cara, en espacios reales. Esto originaría a una ausencia de criterios éticos y morales para socializar y participar en dicha comunidad virtual. Lo cierto es que estas afirmaciones carecen de investigaciones firmemente estructuradas que las respalden (Castells, 2001).

Lo que se observa, es que la vida real es la que determina y define el modelo de interacción en la red. Según Nancy Baym: “La realidad parece indicar que muchos, probablemente la mayoría de los usuarios sociales de la comunicación mediante ordenador, crean sus propias identidades online coherentes con sus identidades *off line*” (Ibid).

1.2.2. Nuevas formas de subjetividad y de ser social

Entendemos la subjetividad como el “resultado del devenir de los acontecimientos que posibilitan al individuo su manera de pensar, de expresarse y actuar. El sujeto y la subjetividad son producto de fuerzas exteriores, prácticas y relaciones heterogéneas que se definen por campos de saber y estructuras de poder”.⁸ Esta postura se sintetiza en la definición que Julián

Sauquillo da a la subjetividad: “forma en que los individuos se construyen y son producidos como sujetos. Existen formas de autoconstrucción de la subjetividad de forma artística y construcciones mecánicas de la subjetividad a través de mecanismos productores de la historia” (citado por Vanegas Arrambide, 2002).

En cuanto a la especificidad de lo virtual, el autor J. Hernández señala que “La red y, en general, la intención global por tecnologizar todos los ámbitos posibles de la vida humana, es fuente constituyente de subjetividades y modificadora de la experiencia personal, [con] el poder intelectual, constituyente de personalidades, que tiene la red en casi todos los ámbitos de la vida de las personas y, en específico, al interno de las prácticas educativas” (Hernández Velasco, 2006). Actualmente, emergen temas que son materia de reflexión y debate sobre las diversas dinámicas de relación con los sujetos en los ámbitos virtuales, las herramientas digitales y la realidad misma.

1.2.3. Replanteamientos éticos

La irrupción de tecnologías que median las relaciones entre seres humanos y sus instituciones implica también desarrollar nuevas formas para

8 Recordemos que se reconocen tres: a) modelos verbales, como lo fenomenológico; b) modelo de flujos lógicos, donde está ubicado lo sintáctico-gramatical, y c) modelos matemáticos de resoluciones analíticas (ecuaciones) o informáticamente simulados (lógica formal). Hoy asistimos a un nuevo tipo de narración, muchas veces fragmentada en construcción con un peso grande de lo no verbal, en donde la representación es muy importante. Por esto, podríamos afirmar que todavía no hay modelo construido de lo digital y lo que lo que aparece son huellas de esa nueva narración sin establecerse totalmente

reglamentar esas relaciones o adecuar la actual regulación a los nuevos escenarios, teniendo en cuenta que la accesibilidad a la red no sólo tiene beneficios, sino también peligros y dificultades antes desconocidos.

Con relación a esto, hacemos referencia al contenido en multimedia al que se puede acceder sin muchas restricciones, por el anonimato y la facilidad de dar falsas identidades; es posible realizar acciones de diversa índole que, mientras no estén regidas por una legislación explícita, son explotables. Son ejemplos evidentes, los correos publicitarios no solicitados o spam, la vulnerabilidad a la exposición de la privacidad y el acceso a la vida privada ajena.

Las nuevas maneras de relacionarse, sin embargo, no son opuestas a las formas de hacerlo en la realidad física; corresponden a una continuidad, extensión o prolongación de ellas, las complementan por un canal mucho más potente. Así las cosas, las relaciones y sociabilidad establecidas a través de la virtualidad no difieren en lo fundamental de la base material que las origina. Esto representa un desafío grande, pero ineludible: tener en cuenta que las relaciones humanas exigen responsabilidad, honestidad y respeto, sin importar los canales que ayuden a establecerlas, y que para ello no existen reglas nuevas, con las reglas de siempre basta y sobra.

Tan sólo es necesario trasladar todos los principios y valores deseables en la sociedad a un ambiente virtual. En última instancia, seguimos siendo seres humanos interactuando en la red, y tenemos que hacer un uso autorregulado de nuestra libertad de expresión en ella. Esto está contemplado en la ley penal del país.

Sin embargo, existe una reflexión que al reconocer en estas nuevas realidades fundadas en una revolución de la microelectrónica¹⁰ y la manera como el conocimiento, la tecnología, la información y la comunicación se han convertido en los nuevos procesos de reorganización y reestructuración de la sociedad, esto produce un fuerte impacto ético, lo cual hace que los fundamentos sobre los cuales estaba construidos éstos se modifiquen, obligando a pensar y construir la ética sobre nuevas bases. Jonas Hans (1995) reconoce la técnica como un ejercicio de poder humano, por tanto de actuación, con un hecho nuevo que introduce una dimensión adicional y nueva en el marco de la acción humana, esos elementos que llevan a reformular la ética anterior (Kant, 1980), serían soportados en:

I. La ambivalencia de sus efectos. Hoy ya no es de buenas razones, ni de intenciones, ni de distinciones cualitativas.

9 Vanegas Arrambide, G. (2002). La institución educativa en la actualidad. Un análisis del papel de las tecnologías en los procesos de subjetivación. Tesis doctoral. Bellaterra: Departament de Psicologia de la Salut i de Psicologia Social. Unitat de Psicologia Social. Facultat de Psicologia. Universitat Autònoma de Barcelona, 135. Disponible en Internet en: http://www.tdx.cbuc.es/TESIS_UAB/AVAILABLE/TDX-1128102-175916/gva2de2.pdf. Citado por Bravo, A. y Medina, A. (s. e.). Los estilos de apego que afloran en el proceso formativo en habilidades psicosociales en un grupo de estudiantes del curso de crecimiento personal del Cibercolegio UCN Bachillerato Virtual – 2006. Trabajo de grado para optar por el título de Psicólogos. Bogotá: Fundación Universitaria Católica del Norte.

2. La automaticidad de su aplicación. La lógica de masividad exige su aplicación a escala, negándose su neutralidad ética.
3. El espacio y el tiempo han entrado en dimensiones globales, su acción va más allá de lo humano, se extiende su acción por el planeta, implicando el futuro.
4. La ruptura del antropocentrismo, lo humano, ha sido vinculado con la biosfera del planeta, en donde toda extinción de especies es un crimen, generándose una responsabilidad cósmica.
5. Nuevas preguntas metafísicas. La forma y responsabilidades vuelven a formular las preguntas sobre si debe haber y por qué una humanidad. Y desde allí, “colocarle al galope tecnológico unos controles extra-tecnológicos” (Hans, 1995).

1.2.3.1. Algunos replanteamientos

En la concepción de la inequidad. Las NTIC producen un nuevo espacio público diseñado por las corporaciones trasnacionales. Ellas con el apoyo de los medios de comunicación, generan la necesidad de su uso en la sociedad de consumo.

El acceso diferenciado a estos bienes de consumo hacen evidente la consolidación y crecimiento de fenómenos como la inequidad en el acceso, en la forma como los ciudadanos se relacionan con ellas, a disponer de las tecnologías, a ser educados en y con las NTIC, a poseer correo electrónico, a moverse en redes sociales, a comprar y a realizar transacciones bancarias electrónicamente, etcétera.

Por ejemplo, en el caso de Internet, la inequidad es entendida no sólo como la imposibilidad de acceder a la red de algunos ciudadanos, sino a las diferencias en los tipos de accesos según el grupo social al que se pertenezca, a las velocidades de navegación y los costos asociados al pago de estos servicios.

Entonces no bastan los derechos al acceso, también se genera inequidad en la manera como se relacionan los usuarios con estas tecnologías, para unos es de uso instrumental, para otros se constituyen en mediaciones para el aprendizaje, en posibilidades de crecimiento personal y profesional. Por tanto es necesario reconocer las maneras como el poder circula en todos estos procesos y el carácter político de las NTIC.

En los códigos culturales de los diferentes grupos humanos. A lo largo de estos años, el uso de las NTIC en la sociedad ha desarrollado nuevos

10 La revolución microelectrónica permitió que la tecnología de la información fuera accesible. Siguiendo a Juan Rada: “Si bien el potencial de la tecnología de la información ha existido desde la creación de las primeras computadoras a comienzos de la década de 1950, la efectivización del mismo sólo es posible en la actualidad a través de la invención del microprocesador y del microcomputador [...] Todos los sistemas operan mediante alguna forma de intercambio de información [...] En el núcleo de esos intercambios de información se encuentran componentes electrónicos cuya tarea es procesar, almacenar y manipular la información que es conducida a través del sistema en la forma de señales eléctricas.” Juan F. Rada. “La revolución de la microelectrónica. Consecuencias para el tercer mundo”. En: *Crítica & Utopía* No. 7. Disponible en Internet en: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/critica/nro7/rada.pdf>

códigos de comportamiento debido a la manera como se construyen unos con otros a través de estas mediaciones, lo cual hace visible que ellas sean mucho más que herramientas y artefactos. Quien las utiliza vive procesos de transformación mentales, corporales y relacionales por lo que se puede decir que se asiste a una modificación en el nexo realidad, pensamiento, actuación.

Un elemento central para ello, como ya se menciona, es el lenguaje que comienza a construirse con características particulares del mundo digital y en esa diferenciación comienza a constituir de otra manera el espacio, el tiempo, las lógicas, como se puede ver en el siguiente cuadro, de notas tomadas en una conferencia del profesor William Fernando Torres:

En la propiedad intelectual o licenciamientos y derechos de autor. Es necesario detenerse en este punto y hacer referencia a la cultura de la legalidad en la tecnología, específicamente, al software de licencia. El uso legal de software incluye su uso privativo pagado, mientras la licencia está vigente, y el uso de software gratuito y de software libre, mientras las licencias lo permitan. Para ambos casos es necesario respetar las condiciones de uso de la licencia.

Si se emplean copias no autorizadas o piratas, se corre el peligro de ser sancionado por las leyes nacionales e internacionales en el tema. Más allá de eso, en las copias no autorizadas no hay posibilidad de conocer el código fuente. Por

Cuadro 1. El lenguaje y sus características en el mundo digital

	ORAL	ESCRITO	DIGITAL
ESPACIO	Reducido, detallado	Amplio de horizonte	Múltiple/desterritorializado
TIEMPO	Lineal	Circular	Entrecruzado y simultáneo
LÓGICAS	Asociativa	Analítica/ secuencial	Paradójicas
NARRATIVA	Anécdota, Relato	Conceptual	Visual auditiva
CUERPO	Integrado	Fragmentado	Resignificado y reconstituido (unidad)
APRENDIZAJE	Ejemplo	Norma y deber ser	Indagación y búsqueda
COMUNICACIÓN	Palabra-gesto	Libros, símbolos y gráficos	Imágenes

Fuente: Mejía, 2011b.

tanto, pueden incorporar funcionalidades ocultas (malware-spyware, troyanos, ad-ware, o cookies, entre otros.) que se ejecutan sin el conocimiento ni el consentimiento del usuario.

En las actividades delictivas a través de la red (pornografía infantil, robos y estafas informáticas, entre otras. El acceso a Internet también tiene aspectos que son considerados un peligro potencial, en especial para la población menor de edad. Por ejemplo, las redes de prostitución y pornografía infantil se camuflan en los espacios frecuentados por niños(as) y adolescentes para acercarse a ellos y tenderles trampas. Es importante recomendar a niños(as) y adolescentes que no proporcionen información personal a desconocidos. Resulta, entonces, imprescindible aprender a participar en el nuevo escenario que propicia la tecnología digital; cuya puerta de entrada, para Ondas, es el desarrollo de la cultura ciudadana y democrática de CT+I.

1.3. Cambios en lo educativo, lo pedagógico y en la investigación

Los cambios de época arriba señalados derivados de las transformaciones en el conocimiento, la tecnología, la información, la comunicación y los nuevos lenguajes, traen consigo profundas modificaciones en las dinámicas culturales, siendo los lugares más visibles los procesos de socialización (política, religión, familia y escuela) sobre los cuales se ha vertebrado la formación en la cultura occidental.

En estos tiempos, la investigación a la vez que se constituye en el motor básico de dichos cambios se configura a sí misma como un campo específico de saber y conocimiento, dotado de sus paradigmas, corrientes, concepciones, enfoques y propuestas metodológicas, constituyendo espacios propios de su quehacer en la sociedad. La investigación replantean muchos de sus fundamentos, al mismo tiempo que jalona las modificaciones de la época.

En este sentido, la educación, la pedagogía y sus mediaciones se reconfiguran para responder a estos cambios, generando procesos de innovación social, ambiental, pedagógica y tecnológica, articulados por la investigación, como a continuación se explica.

1.3.1. Incidencia y replanteamientos en educación

En el ámbito educativo, entró en crisis la versión del proceso-producto, de la que se considera la enseñanza, como la causa del aprendizaje. Se propusieron enfoques holísticos orientados en las metodologías híbridas que combinan lo cuantitativo y lo cualitativo, resaltando la necesidad de desarrollar metodologías que tengan en cuenta los contextos y la vida de los participantes de la actividad escolar. Esto conlleva a que algunas posiciones críticas no busquen, en la actividad escolar, procesos curriculares que trasladen la lógica de la disciplina científica a la escuela, sino que busquen integrar las diferentes

dimensiones del desarrollo humano en el proceso educativo, y no sólo en lo conceptual.

Se sumaron grupos y personas que buscaban una correlación de las ciencias naturales con la cultura, lo que llevó a algunos autores a hablar de una tercera cultura de la ciencia (Morin, 1994). Así, se buscó en la educación la diferencia entre la lógica del conocimiento científico y el escolar. Los planteamientos a esta problemática son de interés mundial, y son tema en común para autores, como el inglés Toulmin (1977), el español Porlan (1998) y el colombiano Vasco (1989). Luego de esto, se revalora la actividad escolar como una actividad cualificada del conocimiento, y no sólo como una entidad de transmisión de él.

Emerge, entonces, una escuela focalizada en lo cognitivo, a la vez que reconoce la ética, la estética y la capacidad crítica para transformar su entorno y la vida. El ideal es hacer de ella un lugar donde se estructuren y consoliden los conocimientos científicos, los normativos y los que cada generación considere fundamentales como valores para su vida presente y futura.

A la luz de estos replanteamientos se gesta la búsqueda de caminos conceptuales y metodológicos apropiados para aprender, en coherencia con la discusión, y el desarrollo del pensamiento científico del siglo XX. Se abre, pues, un debate sobre los aspectos que entran en juego en los procesos escolares. Dice Hodson:

El fracaso de los cursos de ciencias modernas en lograr algunos de sus objetivos declarados,

en relación con la comprensión de los niños sobre la naturaleza de la ciencia se debe, en parte, a un grado de confusión en la posición filosófica sobre la que se asientan muchos currículos contemporáneos, y, en parte, al continuo fracaso en proporcionar a los profesores una comprensión adecuada de cuestiones básicas en filosofía de la ciencia, y su importancia en el diseño de experiencias de aprendizaje. En muchos currículos de ciencia se pone demasiado énfasis en los métodos inductivos, una aceptación demasiado rápida de un punto de vista instrumentalista de la teoría científica, una seria subestimación de la compleja relación entre la observación y la teoría y un abandono de las actividades de la comunidad científica, al validar y diseminar el conocimiento científico (Hodson, 1986).

En el marco de estas discusiones, surge una modificación en el entendimiento de la actividad científica en el mundo de la educación y de la escuela, y su especificidad se da al lado de los otros tres ámbitos propios de ella, los cuales están en permanente interacción:

- la innovación,
- su justificación (filosofía),
- su aplicación, y
- su enseñanza.

En esta última, se desarrollan los conocimientos científicos normativos. Son aquellos que cada colectivo humano considera

importantes para que niñas, niños y jóvenes puedan reconocer e incorporarse al grupo disciplinario. Como sostiene Guidoni, el conocimiento, la experimentación y el lenguaje interactúan para transformar el mundo. Por ello, no se puede situar la ciencia en la enseñanza, sin tener en cuenta la mediación de los instrumentos y del lenguaje. Por ello, ciencia y técnica deben verse estrechamente relacionados.

Si la ciencia tiene varios enfoques sobre los que puede ser abordada la enseñanza, según el ámbito en el que se trabaje, como uno de ellos, debe tener la meta, el método y su campo de aplicación, en coherencia con el mundo de la escuela. Esto construye una estructura del conocimiento escolar, con cuatro componentes: el mundo de los alumnos, los fines de la escuela (su proyecto), la ciencia para este contexto y el método para lograr el resultado.

En este punto aparecen el maestro y la maestra, como mediadores, son responsables de introducir al niño y al joven en el mundo de lo científico, buscando que éste dé el paso en su vida cotidiana, hacia la comprensión del mundo y lenguaje científicos. Por ello, no basta con que el maestro o maestra sepa de ciencia, es necesario que éste sepa cómo mediar para construir aprendizajes reales en la vida de sus estudiantes. Visto así el hecho científico, entendido desde el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje, lleva a pensar el proceso escolar desde la interacción

entre la enseñanza de la ciencia y los otros contextos de la actividad científica.

Esto significa que los modelos científicos están implícitos en los enfoques de aprendizaje, y por tanto, deben ser explicitados, ya que ese modelo de enseñanza y aprendizaje genera un entendimiento y una manera de valorar el lugar de la ciencia en la sociedad. Es éste el núcleo central de los diferentes enfoques para la enseñanza de las ciencias, ya que allí están sintetizadas todas las concepciones y discusiones planteadas en las páginas anteriores.

Por esta razón, el papel del maestro y su concepción de ciencia ligada a la pedagogía, es primordial en la acción escolar. Esto genera campos de saber, y a su interior, estudiantes y maestros, que actúan como agentes centrales de la reconstitución de la ciencia en el mundo de la educación. Este nuevo debate llevó a Bruner¹¹ a afirmar que las dificultades que los seres humanos de nuestro tiempo tienen para comprender las matemáticas y las ciencias no son por falta de capacidades, sino porque no se logra encontrar un camino adecuado que facilite usar el conocimiento para explicar fenómenos cotidianos. Los estudiantes no usan los conceptos, no entienden el funcionamiento de las máquinas con las que interactúan todos los días. Además, la enseñanza de la ciencia se ha vuelto aburrida y exige la búsqueda de procesos

Bruner, J. (1987). La importancia de la educación. Barcelona: Paidós.

pedagógicos adecuados para los jóvenes y las nuevas realidades.

Esto conlleva un cambio a la idea del maestro y su rol. Para muchos era darle lugar a modelos de conocimiento más abiertos, pero con la misma estructura unilineal y secuencial del conocimiento científico-escolar. Aparecen, también, criticando esta visión, los autores que buscan a ese maestro capaz de relacionarse con una disciplina que ya no consiste en repetir un camino prefijado. A la luz de estas miradas, surgen múltiples concepciones, por ejemplo, Schön, (1991), que los reconoce más como productores de saber, que como implementadores de procesos prediseñados, y los denomina, profesionales reflexivos. Su discurso muestra cómo la relación teoría-práctica se da también con la especificidad del saber pedagógico, lo que contribuye a una relación diferenciada entre él y el saber disciplinario. Esto, a su vez, especifica al saber docente.

Por otro lado, Perrenoud (2004) muestra como desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar. Para ello, escenifica y rehace, con especificidad, prácticas pedagógicas complejas con saberes, procedimientos, actitudes, rasgos de personalidad, componentes de condición física y mental y esquemas de acción de hábitos.

De igual manera, Cochran y Lytle (2003) y Martín, plantearon la existencia de conocimientos y reflexiones en la acción, presentes en las actuaciones explícitas e implícitas. Cuestión que permite integrar lo cognitivo, lo emocional,

la teoría y la práctica, reconociendo que los docentes y los aprendices de ese oficio trabajan dentro de una comunidad para generar conocimiento local, prever su práctica y teorizar sobre ella, interpretando las investigaciones y conclusiones de otros. En este sentido ese trabajo es entendido políticamente, ya que implica el cuestionamiento de los procedimientos actuales de la escolarización, de los modos en que se construye, se evalúa y se usa el conocimiento, así como los roles individuales y colectivos de los maestros y maestras en el momento de hacer reales los cambios generando un conocimiento local –público propio de la práctica profesional del docente–.

A la luz de estas reflexiones, en diferentes países se desarrollaron grupos reconocidos para investigar estos procesos y darle forma a esas nuevas relaciones entre conocimiento científico, conocimiento escolar y el lugar del maestro y la maestra en ellos, allí están: el Nuffield, de Gran Bretaña, el Grupo de Investigación en Integración Educativa –Grintie– de España, el de Tucson (Arizona), así como muchos otros en diversas naciones, los cuales van realizando un énfasis en la mirada interdisciplinaria.

Estos planteamientos problematizan y pluralizan los enfoques de formación de docentes, uno de ellos sigue apegado a la visión académica tradicional y con los estudiosos de estas nuevas concepciones han denominado: “conocimiento para la práctica”, en el cual se considera que la Universidad y los investigadores

crean el conocimiento y la teoría y los maestros y maestras lo que hacen es retomarlo y utilizarlo para mejorar su práctica profesional.

Un segundo enfoque que ha sido caracterizado como: “conocimiento en la práctica”, en la cual se reconoce que el maestro sabe y la reflexión de su praxis le va señalando un camino teórico – práctico para lograr reconocer los conocimientos que están implícitos en su acción profesional. Y allí emerge la necesidad de indagar sobre ella (autoobservación) para reconocer esos conocimientos implícitos en su praxis.

Continuando esta línea de indagación sobre la práctica docente emerge una tercera línea de entendimiento de ella, la cual ha sido nombrada como: “conocimiento de la práctica”, la que se basa en una actitud permanente de indagación, lo cual va a permitir ver una relación más estrecha entre el conocimiento y su práctica, esa actitud y forma de la indagación no separa en el mundo del saber y de la teoría del mundo de la praxis, reconociendo sus aulas y centros educativos como lugares de investigación, lo cual los lleva a usar el material producido por otros (académicos, centros de investigación, maestros y maestras) como elementos que permiten generar interrogantes e interpretaciones más amplias de su propia práctica. Es en el horizonte de estas dos últimas concepciones donde la sistematización emerge como una forma de investigar las prácticas.

En Colombia, la Expedición Pedagógica Nacional retoma parte de estos planteamientos y realiza una apuesta por hacer visibles múltiples maneras de ser maestro y hacer escuela haciendo real un maestro y una maestra, que pasa de ser portador(a) a productor de saber. Existen nueve libros publicados, así como cuarenta videos, para el aspecto allí tratado se recomienda el texto *Con los dedos en la filigrana*, los tejidos metodológicos de la Expedición Pedagógica Nacional, publicado por la Universidad Pedagógica Nacional en el 2007.¹²

También en Colombia y algunos países de América Latina, se desarrolló el movimiento pedagógico, en el cual se planteó que la subjetividad del maestro y la maestra estaba dada por su condición de educador y pedagogo, y en ese sentido era responsable de las apuestas y propuestas que desarrollaba en su quehacer cotidiano. Cuando esta corriente llegó al sindicato construyó un discurso y una práctica político pedagógica que en el caso de Colombia lidera la Federación Colombiana de Educadores –Fecode– (Mejía, 2006).

En el marco de esta discusión surgen ininidad de propuestas para solucionar el problema de la metodología en los procesos de aprendizaje. Todo depende de cómo la propuesta pedagógica retome la discusión y la sitúe en el escenario escolar, otorgando su lugar a los diferentes actores, que el desarrollo de las posibles

12 Para mayor información consultar: www.expedicionpedagogica.org

opciones metodológicas permitan, de acuerdo con el contexto y cada particularidad, optar por uno u otro camino para resolver la estrategia metodológica.

Se conforman, pues, apuestas contextuales, sociales, holísticas y críticas, sobre cómo resolver esta discusión, educativa, social y metodológicamente. Se debe reconocer que el uso de la investigación o indagación como metodología para construir un espíritu científico en niñas, niños y jóvenes, abre múltiples caminos con diferentes procesos para desarrollar.

I.3.2. Transformaciones en la pedagogía

Bajo la lógica del nuevo conocimiento y la tecnología, que hoy no pueden separarse de las del mercado neoliberal, la profundización de la exclusión social y la construcción de nuevos grupos con acceso a los desarrollos tecnológicos desiguales, generan lo que se denomina, la infopobreza. Por ella es que el capitalismo globalizado ha intentado adecuar y refundamentar la escuela, para colocarla a tono con las nuevas formas del conocimiento. Pone, así, al capitalismo cognitivo a su servicio, ante todo, para que cumpla sus funciones en los nuevos requerimientos de la contrarreforma educativa, donde la información, el conocimiento y la tecnología han pasado a convertirse en fuerza

productiva directa, construyendo procesos de producción, que generan condiciones planetarias de competencia, productividad y explotación.

Esta nueva realidad modifica el conocimiento, la razón, las subjetividades, la comunicación, la tecnología y el campo de la pedagogía. Acerca de este último, que fue constituido, a lo largo de cuatro siglos, ni el desarrollo del paradigma alemán, francés o anglosajón son hoy suficientes para explicar y dar cuenta de estos cambios. Es necesario construir pedagogías que correspondan a las nuevas realidades, y plantearse procesos práctico-teóricos, que den cuenta de la reconfiguración de la pedagogía como un campo propio, bajo su control.

Este hecho, además de mostrar la historicidad del acontecimiento pedagógico, que se recompone y modifica con los procesos de la sociedad y las transformaciones culturales, convierte a la pedagogía y a la escuela, en espacios conflictivos, en los que se juega la especificidad de los sentidos y las apuestas por lo humano en la sociedad. El terreno de la pedagogía vuelve a hacerse crítica, hoy se hace visible en los procesos de reforma y contrarreforma educativa en marcha (Veiga, 1997).

Han aparecido posiciones críticas al debate, que argumentan la necesidad de construir caminos alternativos, que se resistan al proyecto de control. Estas posiciones tomaron fuerza y

forma, y entraron a cuestionar públicamente los hábitos de la escuela, y a construir una pedagogía crítica para nuestro tiempo (Giroux, 2003).

El entendimiento de lo científico es uno de los espacios afectados con el desarrollo de la sociedad. De forma paralela a la vinculación entre ciencia y sociedad, emergió un discurso que devela los entendimientos de la modernidad sobre el hecho científico. A la luz de esos replanteamientos, surgen las nuevas lecturas. A continuación se puede observar ese camino recorrido durante el siglo pasado.

1.3.3. Replanteamientos epistemológicos en la investigación

Plantearse las modificaciones en curso en la sociedad significa recuperar los discursos críticos sobre la ciencia, sus impactos y sus modelos desarrollados durante el siglo XX y reconocer una profunda incidencia en los procesos educativo, pedagógico e investigativo. A continuación, una síntesis de algunos ejes que constituyen la problemática del siglo pasado y comienzos del presente.

La posición conocida como positivismo lógico, planteada por el Círculo de Viena en 1922,¹³ definió el valor de las ciencias como conocimiento teórico matematizado, que se obtiene mediante el método científico hipotético deductivo, a partir de la experimentación. Esta discusión concluye que el método científico constituye la única garantía de racionalidad científica, ya que asegura que el conocimiento teórico se obtenga de manera rigurosa y experimental.

Este modelo, muy cuestionado, abrió un amplio debate. Popper (1958, 1986, 1994) demostró que no se consiguió un lenguaje preciso para las ciencias, que conectara los procesos experimentales y los teóricos, y cómo la experimentación y la teorización se condicionan, de tal manera que es difícil separarlas. En esta discusión, Wittgenstein (1957, 1988), quien era considerado en esta obra cercano del Círculo de Viena rompe con ellos y en una de sus obras clásicas hace explícitas esas diferencias, señalando como el lenguaje toma su sentido real en la comunicación, lo que explica que no pueda otorgársele un significado de manera definitiva, ya que su uso está determinado por el contexto.

La Escuela de Frankfurt intervino en este debate, y fue más allá, con Adorno (1972) cuestionando a Popper, señalando los intereses extra-teóricos de los científicos que condicionan su quehacer. Demostró que el científico no era

¹³ Los principales integrantes del Círculo de Viena son: M. Schlick, R. Carnap, O. Neurath, H. Feigl, P. Frank, F. Waissman, H. Hahn, H. Reichenbach, K. Gödel, C. Hempe, A. Tarski, A. J. Ayer, Ch. Morris, F. Kaufmann y V. Kraft, en 1929 publicaron su manifiesto programático titulado La visión científica del mundo. Información tomada de Wikipedia.

tan objetivo como planteaban algunos. A su vez, Habermas, alumno de Adorno, manifestó que la producción de conocimiento y los “métodos” para hacer ciencia están contruidos desde intereses que inciden sobre los resultados logrados.

Más tarde, Kuhn (1972) y Laudan aclararían que las ideas científicas emergentes no se conjugaban con ninguno de los métodos científicos usados como prototipo y modelo de la actividad racional lógica. Se planteó, entonces, que la ciencia, que seguía un camino lógico de contextos de verificación, descuidaba el descubrimiento y la elaboración de nuevas preguntas (hipótesis), que constituyen los elementos clave de la creatividad.

Para Kuhn, las ciencias no progresan conforme al esquema lógico popperiano de teorías que se contrastan con la realidad, porque tales contrastaciones no son en verdad posibles en primer lugar, porque las teorías se defienden de las refutaciones, los paradigmas se defienden con la teoría de ciertos contrastes refutadores, pero además, no es posible mantener la distancia neta entre juicios analíticos y sintéticos, porque la diferencia entre hechos y teorías no es neta y en la mayoría de las ciencias naturales, las teorías son selectoras de hechos y no únicamente reflejos de cosas externas, en este sentido las teorías constituyen el tejido de hechos con que es válida una contrastación como la propuesta por Popper.

El investigador Bateson (1999), desde la ecología de la mente, mostró la necesidad recoger

en forma más amplia los proto-aprendizajes (centrados en la meta), y ver como existen también los deuterio-aprendizajes, los cuales son caracteriológicos, y pensar la manera como éstos son formadores del individuo.

Esta discusión, en plena década de los ochenta, genera la emergencia de nuevos modelos de ciencia e investigación, al reconocer los factores histórico-sociales que median la construcción del conocimiento científico, como las herramientas, los instrumentos, sus aplicaciones técnicas y tecnológicas. Ahí se origina la tecnociencia; la que da unidad a la técnica y la ciencia, produciendo un ensamblaje, que ya no permite seguir pensando una ciencia pura, teórica y desinteresada, y la técnica como uno de sus derivados en la esfera de la aplicación, constituyendo una nueva unidad que debe pensarse con otras características (Morin, 1984).

Este proceso desarrollado en torno al tema durante el Siglo XX originó otros modelos científicos, que surgieron de la comprensión de otras formas del conocimiento y la complejización de su producción. Se genera, así, una mirada a la ciencia, como conocimiento que explica el mundo, pero sobretodo, como un tipo de actividad humana, como cultura compleja y difícil de describir. Esto desencadena en un encuentro de la ONU y la Unesco (1986), realizado al final de los años ochenta, un cambio en la manera de entender la ciencia, denominado: “El modo 2 de la ciencia”, esa interacción holística y sistémica, entre los diferentes conocimientos, replantea el entendimiento positivista, y muestra nuevos

aspectos a tener en cuenta: su historicidad, sus contextos de producción y aplicación, y la necesidad de usarla en la resolución de problemas de la humanidad.

Frente a este escenario, autores como Newton-Smith y Chalmers (1987) hablan de salir de racionalidades fuertes y comienzan a referirse, más bien, a una racionalidad moderada y contextual, como la manera en la que científicos impulsan su proceso de creación, del que se desatacan el aspecto tentativo, constructivo y humano, y el pensamiento científico.

En el último período de finales de siglo anterior y comienzos de éste, desde la física se vienen haciendo replanteamientos sobre la forma de existencia de las leyes y sobre el determinismo de los fenómenos, aspectos que están en la base de toda la mirada científica de la modernidad, como dice Charpak:

la tesis filosófica del determinismo se enuncia de la siguiente manera: las leyes de la materia y del movimiento son universales, e imponen que el estado de la totalidad de cuanto hay en el mundo en un cierto instante determine exactamente lo que se producirá a continuación. Todo estaría escrito, pues, en el dato de un solo instante. Esta doctrina inicialmente erudita, fue calando poco a poco en los espíritus, imprimiendo en ellos una visión de las leyes de la naturaleza como un

conjunto de reglas infalibles que gobernarán todo mediante mecanismos implacables... Ahora bien, el determinismo tiene hoy plomo en sus alas. Falla totalmente en el nivel de los átomos en razón de los fenómenos cuánticos. Su capacidad de predicción puede revelarse también ilusoria, a veces, incluso allí donde son válidas las leyes de Newton (Charpak, 2005).

Todos estos planteamientos tienen una profunda incidencia sobre las prácticas y los pensamientos escolares; en esta misma época se cuestiona la manera como esa concepción de racionalidad de la ciencia, ha marcado el sistema educativo. Aparecieron infinidad de estudios, grupos y programas que replantean la enseñanza de la física, la química, la matemática y las disciplinas sociales. Éstos proponían un quehacer que trabajara más los procesos que la transmisión de conocimientos descriptivos. De igual manera, se planteó introducir los cambios conceptuales que se habían dado en los últimos años, derivados del entendimiento de la investigación, y con ello, dar más importancia a las relaciones entre la teoría, la vida cotidiana y los hechos. Esto generó un trabajo escolar mucho más experimental.

Las modificaciones del ideal científico cuestionaron los resultados sociales y el desarrollo ilimitado de los desarrollos científico-técnicos. Situación que da pie a efectos incontrolables, como, por ejemplo, la crisis ambiental. Igualmente, se pone en duda la objetividad y neutralidad del trabajo científico, y

se profundiza la crisis del positivismo científico, con una crítica a los enfoques de investigación cuantitativos, y a todos los modelos de producción de procesos-productos.

1.3.4. La investigación en el contexto globalizado y tecnologizado

La investigación, como arriba se señala, aparece ligada a los cambios epocales. Uno de los lugares más visible de su manifestación son los aparatos (tecnologías duras) que están en la vida cotidiana de los ciudadanos. Estos conforman uno de los elementos centrales de la cultura de este tiempo, son el resultado de procesos de investigación (tecnologías blandas) fundados en los desarrollos del conocimiento y la ciencia. En esa perspectiva se identifican, entre otras, las siguientes manifestaciones:

1. Ligada al paradigma cultural de la globalización,
2. Construye el nudo generacional sujeto contexto,
3. Como parte de la cultura cotidiana,
4. Como desciframiento de la realidad,
5. Reconoce la producción social del conocimiento.

1.3.4.1. La investigación está ligada a la base del paradigma cultural de la globalización

En los tiempos modernos, la vida cotidiana de cualquier habitante del planeta está rodeada de aparatos y herramientas tecnológicas resultantes, en su inmensa mayoría, del trabajo investigativo en las diferentes disciplinas del saber. Este hecho construye una nueva tecnicidad, en cuanto los aparatos y sus nuevas formas de organización, son construcciones humanas tan específicas, que para las culturas juveniles emerge un entorno virtual en el cual se hace visible la CT+I como forma real de un mundo que tiene tras de sí el acumulado científico de la historia de la humanidad. Además, el uso de esos aparatos produce transformaciones profundas en los sistemas de socialización, de producción del conocimiento y el saber en este tiempo, los cuales hacen visibles las separaciones entre el adulto y dichas culturas, generándose la construcción de unos nuevos imaginarios, desde los cuales se ordena y se piensa la realidad (aprendizaje situado).

1.3.4.2. La investigación construye el nudo generacional sujeto-contexto

La realidad virtual visible en los aparatos, las herramientas y los tecnofactos, al convertirse

en contexto cotidiano, se constituye en un lugar privilegiado para las preguntas iniciales de los infantes y jóvenes, quienes intentan explicar el funcionamiento de esa realidad, que curiosamente para el mundo adulto se presenta con características inalcanzables y en ocasiones mágicas.

Es allí donde la investigación de los niños, las niñas y los jóvenes, desde la pregunta organizada y dirigida hacia la indagación, permite que el universo mágico se presente con respuestas fundamentadas y explicaciones argumentadas. El conflicto cognitivo aparece en todos los entornos dando forma a un mundo mucho más complejo, que tiene otra forma de racionamiento y que plantea una nueva manera de iniciación en la ciencias (aprendizaje contextualizado).

1.3.4.3. La investigación como parte de la cultura cotidiana

A diferencia de otros tiempos, la cultura de CT+I se presenta en la humanidad como elemento fundamental de la realidad, en cuanto la ciencia, la tecnología y la innovación, están presentes en la vida de los niños, las niñas y los jóvenes. Esto se hace visible en la posesión de aparatos y la vinculación a ellos y, en la manera como se construyen las nuevas desigualdades por vía del consumo (a partir de esta situación, se habla de los infopobres, haciendo referencia a aquel grupo humano que no accede a la técnica, lo cual profundiza sus condiciones de desigualdad).

Es ahí donde un programa como Ondas tiene una oportunidad para enfrentar la inequidad desde los primeros años de vida de los niños, las niñas y los jóvenes; pero para hacerlo, debe convertir estas condiciones en posibilidades de educación; esto significa, generar una propuesta pedagógica que tome como centro y fundamento la investigación, con el fin de abrir nuevas alternativas de aprendizajes que permitan orientar sus esfuerzos a la edificación de sociedades más democráticas y más humanas, construyendo nuevos sentidos a lo tecnológico (aprendizaje problematizador).

1.3.4.4. La investigación como desciframiento de la realidad

Como bien se expresa en el informe del Programa Ondas 2001-2002,

La investigación, entendida como proceso de desciframiento de la realidad, a partir de preguntas y problemas identificados por niños, niñas y jóvenes, es el mecanismo específico sobre el cual se construye la metodología del Programa. Este modelo pedagógico tiene la virtud de combinar, de forma equilibrada, la diversidad que surge de la múltiple experiencia individual y grupal de los alumnos en contacto con entornos locales y la universalidad de los procesos de pensamiento que rigen el método científico en las diferentes disciplinas del conocimiento.

En Ondas, la investigación sitúa a los niños, niñas y jóvenes de cara a la realidad colombiana, para que puedan comprender, explicar y dar alternativas de solución a problemas naturales, sociales, económicos y culturales, con responsabilidad social y ecológica.

A través de la investigación, es viable satisfacer expectativas de orden social y personal para quienes emprenden esta tarea, pues por medio de ella es posible “por una parte, hallar soluciones reales a problemas sociales y por otra [puede ser asumida por] individuos inquietos, con iniciativa [...] como perspectiva de vida. En este sentido, no implica solamente la construcción del conocimiento, sino también la transformación de realidades sociales (aprendizaje colaborativo) (Colciencias. Programa Ondas, 2005c).

1.3.4.5. La investigación que reconoce la producción social del conocimiento

Todos los elementos técnicos y tecnológicos utilizados en la vida cotidiana son construcciones de unos sistemas mayores de conocimiento científico que hoy operan en todos los contextos, pero que, por la velocidad en la cual se producen, terminan siendo simples operadores; por ello, la investigación desde la edad temprana permite construir una relación cercana para desentrañar el conocimiento existente y, es allí donde

esos objetos adquieren múltiples sentidos y explicaciones.

La investigación responde a unos procedimientos que se realizan para dar respuesta a un vacío del conocimiento; es decir, es la búsqueda de la respuesta a una duda o inquietud sobre una situación, un objeto, un tema o un asunto determinado. Permite la construcción de conocimientos acerca de los fenómenos del mundo circundante, para describirlos, comprenderlos o explicarlos (Colciencias. Programa Ondas, 2005i).

Al considerar la investigación como estrategia, se le suprime su especificidad en campos disciplinarios, se reelaboran sus contenidos y procesos y se desplaza a la esfera de la pedagogía, desde sus horizontes y significados. La investigación se orienta a alcanzar los logros educativos, por parte de los participantes.

En este sentido, la relación entre investigación y pedagogía orienta la estrategia hacia los fines educativos y formativos, que se logran en un proceso. Por ello, requiere de una ruta metodológica propuesta no como camisa de fuerza, sino como orientadora del mismo. Ya que, a través de la mediación pedagógica que se realiza, se logran las capacidades y habilidades que la propuesta comporta (aprendizaje por indagación).

1.4. La investigación infantil y juvenil en Colciencias, una respuesta a los cambios de época

Las modificaciones que vivía el mundo, al constituirse un tiempo-espacio global, fueron retomadas en nuestro país en múltiples y variados ámbitos, lo cual incidió en la búsqueda de caminos que intentaran respuestas a estas nuevas realidades en el campo de la innovación, de la producción, de la academia y en escuela, y desde luego, en las instituciones encargadas de estos asuntos en la sociedad.

Es así como, desde 1990 Colciencias desarrolla diferentes experiencias de acercamiento de los niños, las niñas y los jóvenes a la cultura científica y tecnológica (Colciencias. Programa Ondas, 2006c: 76-83): museos interactivos, clubes de ciencia, revistas especializadas, programas de televisión y material didáctico especializado. Desde sus orígenes Ondas recoge este acumulado y centra su actuación en la investigación; sin embargo, la comprensión de ella, a lo largo de su desarrollo, no ha sido unívoca.

1.4.1. Giros de la investigación infantil y juvenil en Colciencias

En ese sentido, el equipo que llevó adelante la tarea de la *Reconstrucción Colectiva*¹⁴ identifica tres giros.

1.4.1.1. Posicionamiento de la investigación en las culturas infantiles, juveniles y en la escuela

En el primer giro, los esfuerzos se orientaron a introducir la investigación de los niños, niñas y jóvenes en la institución educativa, como respuesta a lo evidenciado en Cuclí-Pleyade, cuyo informe advierte sobre la: “existencia de una cultura incipiente de la ciencia, la tecnología y de investigación en la escuela” (Parodi Zuluaga, 2002).

Colciencias, entidad del Estado a la que corresponde la promoción y el fomento del desarrollo científico y tecnológico en Colombia, es consciente de que para el logro de estos objetivos es necesario crear estrategias que permitan a los niños, niñas y jóvenes la apropiación de la Ciencia y la Tecnología a través del conocimiento y la utilización de los discursos y métodos científicos y tecnológicos. Su gran tarea es facilitar las condiciones que les permitan asumirse como personas capaces de producir conocimientos y saberes que puedan transformar su contexto social y familiar. [...] Afianzar una cultura de la Ciencia y la Tecnología en el país implica detenerse en la escuela como un lugar en el cual deben converger gran parte de los esfuerzos para el desarrollo de actitudes científicas (Colciencias. Programa Ondas, 2002: 5).

El aporte de Colciencias al posicionar la investigación en la escuela, puede verse desde varias ópticas:

- Su apuesta por desarrollar y potenciar desde muy temprana edad, las capacidades de los niños, con las cuales podrían explorar el “mundo académico” que se les presenta, hacia la búsqueda de mayor sentido para su vida.
- Su apuesta por hacer del conocimiento una construcción de experiencias significativas para los niños, las niñas y los jóvenes, a través de experiencias pedagógicas que los vincule como actores centrales del proceso.
- Su interés por producir conocimiento relevante a partir de la acción pedagógica que cotidianamente se vive.
- Su capacidad para comprender las maneras como estos niños, niñas y jóvenes perciben el mundo y dan explicaciones sobre el mismo, de forma que, puedan ser empleadas como herramientas pedagógicas dentro y fuera del aula.

En este contexto se crea en el 2001 el Programa Ondas el cual “es la propuesta que hace

Colciencias a las regiones con el fin de estimular el desarrollo de la ciencia y la tecnología desde la escuela básica y media”. (Colciencias. Programa Ondas, 2002: 5) “Su creación estuvo enmarcada por la importancia de la ciencia, la tecnología y la innovación en el desarrollo del país; y la inserción de estos procesos en las culturas infantiles y juveniles” (Colciencias. Programa Ondas, 2006a: 15).

Ondas responde a los desarrollos legislativos de CT+I, (Colciencias. Programa Ondas, 2006a: 20) en las Líneas de Acción de la Política de Apropiación Social, donde se enfatiza sobre

“la importancia de fomentar una cultura en el tema, estimulando en los niños actividades científicas y tecnológicas, que posibiliten la generación y la apropiación del conocimiento, para la transformación de su contexto” (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Colciencias, 2005 11). Y declara la necesidad de “la construcción de una cultura de la Ciencia y la Tecnología en Colombia presupone democratizar el conocimiento, lograr que la mayor parte de la población deje de percibir la ciencia y la tecnología como algo que compete sólo a los investigadores y a los científicos y que la asuma como parte de la vida diaria” (Colciencias. Programa Ondas, 2002: 6).

14 La reconstrucción colectiva es una fase determinante para el Programa Ondas (2005-2008). En ésta se repensaron colectivamente sus formas de operación, el lugar de la investigación, los materiales y los procesos de apoyo utilizados para su ejecución. Durante la Reconstrucción se logró la incorporación de Ondas a los documentos de política de Colciencias. Se plantearon además las tensiones y los desplazamientos del Programa, sobre los cuales se propondrían varios giros importantes, con miras a complementar la idea de CT+I con la construcción de ciudadanía, por un lado, y, por otro, a avanzar en su tránsito de un programa de apropiación social de la ciencia a uno con énfasis en lo educativo.

15 Cuclí Cuclí Pléyade fue el programa de Colciencias y la Fundación FES que antecedió a la creación del Programa Ondas.

Como programa de apropiación social de la CT+I, la intención de Ondas en sus inicios (2001-2004) fue:

incentivar, apoyar y asesorar a la escuela básica y a las agrupaciones infantiles y juveniles, en la realización de proyectos de investigación. Esto hará posible familiarizar a los niños desde muy pequeños con el lenguaje de la ciencia y con sus métodos, promover que se reconozcan como personas capaces de producir conocimientos y de aportar en la solución de problemas de su región y del país. Esto implicará prestar una especial atención a los procesos de formación de los docentes en el campo de la investigación y de la apropiación desde la escuela de la Ciencia y la Tecnología (Ibíd.: 6).

Colciencias, a través de Ondas, hace una apuesta por la ampliación de sentido de estas prácticas cuando propone considerar la “investigación como una actividad propia del ser humano, y por ende, una actividad que es posible desarrollar en todas las áreas y con niños muy pequeños” (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Colciencias, 2005: 11). Esta postura reconoce la riqueza que poseen estos actores para explorar, observar, preguntar e indagar sobre sus entornos, sus necesidades y sus problemáticas y, a partir de ella, mediante un acompañamiento especializado organizar estos procesos, convirtiéndolos en una indagación sistemática desde las culturas infantiles y juveniles, que les permite formular preguntas de investigación, diseñar diversos caminos metodológicos y encontrar soluciones creativas.

1.4.1.2. Construcción de una guía para niños, niñas y jóvenes con los parámetros de la investigación científica

Un segundo giro, lo constituye la construcción de una Guía para el diseño y la presentación del proyecto de investigación que tiene por objetivo orientar a los grupos de investigación en la formulación de su proyecto con la estrategia de aprender a investigar investigando (Colciencias. Programa Ondas, 2002: 6). “Esencialmente, esta guía sirve para formular de manera sistemática y ordenada un proyecto de investigación, siguiendo los lineamientos y parámetros básicos de la investigación científica” (Colciencias y FES, 2002: 4).

El deseo de investigar está motivado por el interés de conocer algo que no sabemos, de formular una teoría que nos permita comprender un fenómeno, de solucionar un problema, o de producir algo tangible. Sin embargo, no siempre es fácil pasar del deseo inicial a la obtención de los resultados. Esta dificultad casi siempre se debe a que no se conocen los procesos que permiten desarrollar paso a paso una investigación que esté enmarcada dentro de los parámetros científicos. Debido a esto y a que no se consiguen de manera clara y ordenada lo que se desea hacer, muchas buenas ideas quedan truncadas o a mitad de camino.

El formato definido para la presentación de los proyectos es el siguiente (Ibíd.: 44):

1. *Ficha resumen del proyecto de investigación*
2. *Nombre del proyecto y logo*
3. *El problema de investigación*
4. *Cómo surgió la idea de realizar esta investigación*
5. *Antecedentes*
6. *Justificación*
7. *Los objetivos de la investigación (general y específicos)*
8. *Metodología de la investigación*
9. *Resultados esperados*
10. *Impacto esperado*
11. *Población beneficiaria*
12. *Proyección*
13. *El equipo investigador*
14. *Hoja de vida del equipo investigador*
15. *Los recursos físicos*
16. *Las alianzas estratégicas*
17. *La duración*
18. *Cronograma*
19. *Presupuesto (en dinero y en especie)*
20. *Datos generales de la institución educativa o del club de ciencias*
21. *Datos del asesor*

Cuando los niños, las niñas y los jóvenes reciben el estímulo adecuado y convierten las habilidades investigativas en hábitos cognitivos, es más probable que desarrollen mejor las actividades que deciden asumir como parte de su proyecto de vida. Pero también es más probable que entre ellos surjan las vocaciones científicas que cuando la investigación y las prácticas de tipo científico están ausentes en los procesos de formación inicial. (Colciencias. Programa Ondas, 2007c: 1).

I.4.1.3. Construcción de una identidad a la investigación infantil y juvenil desde la pedagogía

El tercer giro (2005-2008), en el proceso Reconstrucción Colectiva, la reflexión sobre el acumulado del tema en Colciencias colocó la investigación como la estrategia pedagógica –IEP– del Programa Ondas. El acumulado en el tema en Colciencias permitió identificar que la investigación en el Programa no tenía una identidad en sí misma, sino que se hacía como parte de una propuesta de apropiación social del conocimiento científico, tal como arriba se señala. En ese contexto, se reconoció la importancia de darle un contenido propio y un sentido a la actividad investigativa desarrollada en Ondas, resaltando que su énfasis fundamental está en ser una estrategia pedagógica, a través de la cual se forma en una cultura ciudadana en CT+I desde la infancia.

Con este giro se busca “fomentar una cultura de ciencia y tecnología desmitificada” (Colciencias. Programa Ondas, 2005g:4). “Que las concepciones de ciencia, tecnología e investigación salgan de los imaginarios tradicionales con los que se han formado varias generaciones” (Ibíd.: 5), de manera que la escuela y los distintos ámbitos de desarrollo de la vida de los niños, las niñas y los jóvenes se transformen en “escenarios para la investigación y la producción de conocimiento, contribuyendo a la calidad de la educación” (Ibíd.).

Según el equipo de la Reconstrucción Colectiva, la investigación se comprende como el proceso que facilita:

“descubrir, buscar a través de un conjunto de estrategias, técnicas y tácticas que permitan consolidar y refinar un conocimiento. [...] La práctica investigativa no es un saber puramente instrumental que opera mecánicamente, orientada por la rigidez de un monismo metodológico, arbitrariamente establecido. [...] La investigación es un proceso de sensibilidad, el que observa no es el ojo, el que ve tampoco es el ojo, es el sujeto culturalmente situado, culturalmente socializado con más o menos conocimientos” (Colciencias. Programa Ondas, 2005o).

El equipo identifica diversos sentidos de la investigación del maestro y la maestra y de los grupos de investigación que acompañan.

En relación con los maestros y maestras:

- *“Búsqueda y sentido a situaciones cotidianas.*
- *Diseño de herramientas de investigación que fortalecen su práctica educativa.*
- *Construcción de conocimiento para dar solución a problemáticas específicas, particularmente las referidas a los procesos pedagógicos.*
- *Traer la investigación al aula” (Colciencias. Programa Ondas, 2005n: 2-3).*
- *“Proceso que permite dar mayor protagonismo a los docentes, reivindicar su papel y asimismo generar una pedagogía de investigación comunitaria” (Colciencias. Programa Ondas, 2005m: 6 y 10).*

Estas reflexiones del equipo de Reconstrucción Colectiva llevaron a reconocer el papel que cumple la actividad investigativa en el mundo moderno y el contexto generado por la globalización; lo cual significa un desplazamiento de una actividad que siempre estuvo en el mundo adulto, y hoy aparece claramente en el de los niños, niñas y jóvenes colombianos, como una práctica que se traslada a múltiples ámbitos de la sociedad, y al interior de las culturas infantiles y juveniles marcando sus desarrollos personales, su socialización y sus aprendizajes.

En este sentido, hoy se construye un entramado entre investigación y mundo infantil

y juvenil que hace que estas prácticas no sean exógenas a dichas culturas, sino que “ésta sea reconocida como una actividad propia del ser humano, posible de desarrollar en todas las áreas del conocimiento, y con niños y niñas muy pequeños. 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” (Colciencias. Programa Ondas, 2007c: 1).

Dado que estos procesos son necesarios en las prácticas, no sólo académica y científica, sino en la vida cotidiana, se debe “desarrollar una etapa de sensibilización e inducción al infante y joven, sobre la importancia de la investigación como eje fundamental de su proceso formativo” (Colciencias. Programa Ondas, 2005g: 1).

En este contexto, y desde la óptica de quienes han participado en Ondas,¹⁶ desarrollar la investigación como estrategia pedagógica del Programa, implica:

- *Comprender que las preguntas de investigación se vuelven permanentes y surgen del interés, las iniciativas, las problemáticas y las inquietudes de los actores educativos y de sus contextos de actuación. En este sentido, lo local y lo regional se vuelven importantes para que la investigación desde la escuela sea pertinente a esos contextos.*

- *Asumir que la investigación debe producir diversos beneficios a los niños, niñas y jóvenes: unos, en relación con la construcción de un conocimiento científico, y por tanto, con los adelantos de CT+I; otros, con el desarrollo de habilidades y capacidades de indagación de los sujetos.*

- *Potenciar, desde muy temprana edad, las capacidades cognitivas, comunicativas y sociales en los infantes, con las cuales podrían explorar el mundo académico que se les presenta, hacia la búsqueda de un sentido para su vida.*

- *Construir experiencias significativas para los niños, las niñas y los jóvenes, a través de estrategias pedagógicas que los vinculen como actores centrales del proceso (Colciencias. Programa Ondas, 2005g: 2-3).*

La discusión derivada del proceso de Reconstrucción Colectiva permitió decantar, identificar y desarrollar los componentes de la IEP (formación, sistematización, organización, virtualización, comunicación [acompañamiento]) que se constituyen en los elementos que ayudarán a su realización, junto con la ruta metodológica y sus aprendizajes (situado, problematizador, colaborativo, por indagación crítica, en una perspectiva de negociación cultural y diálogo de saberes), los cuales se desarrollarán más adelante.

16 Actores del Programa: niños, niñas, jóvenes, maestros, asesores, comités departamentales, entidades gubernamentales.

Por la especificidad que adquiere el Programa en la estructura misional de Colciencias su quehacer se orienta a la formación inicial del recurso humano para la CT+I, cuyo propósito es la formación de cultura ciudadana y democrática de CT+I. Su organización en red en el ámbito nacional construye una institucionalidad que permea la estructura del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTI– y sus nodos locales, regionales y nacionales y como tal, favorece los propósitos de la Política de Regionalización del país, cuyo objetivo principal es “contribuir en el ámbito regional al logro de un Sistema de Gestión de conocimiento e innovación que le permita a las regiones de Colombia acceder al conocimiento o emprender la investigación e innovación que requieran, a fin de fomentar la construcción de región como elemento estructurante de la nación” (Colciencias, s.f. a).

Por la manera como vincula a los actores participantes en el Programa (niños, niñas, jóvenes, maestros, maestras, asesores, asesoras e instituciones) construye una dimensión de la apropiación más amplia que la divulgación y la popularización que trasciende hacia una concepción de formación-apropiación, fundamentada en el diálogo de saberes y la negociación cultural en la cual se reconoce la existencia de esos otros saberes y conocimientos, base de la diversidad y las nuevas formas de ciudadanía y democracia, reconocidas en nuevo ámbito de la Política de Apropiación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, denominado ciencia, tecnología y culturas locales.

[Este ámbito] “tiene que ver con la articulación de los ciudadanos, desde sus cosmovisiones y lógicas y las particularidades de su entorno cotidiano, con el mundo globalizado, lo cual implica una relación diferente con la ciencia, la tecnología y la innovación, basado en la negociación cultural, la endogenización y la apropiación con características no definidas en los ámbitos señalados. Desde lo propio, la organización de saberes, conocimientos, prácticas, técnicas y tecnologías implica una relectura que, en el pasado reciente, ha dado paso a la introducción del fenómeno de la etnicidad, no sólo referida a grupos culturales diferentes sino ampliada a culturas generadas por la globalización; por ejemplo, las culturas juveniles” (Colciencias. Programa Ondas y FES, 2010: 13-14), que han llevado a algunos autores a hablar de “tribus urbanas” (Maffesoli, 1990).

1.4.2. Debates y asuntos problemáticos de la investigación infantil y juvenil

Se ha abierto un campo de discusión con muchos puntos de vista; uno de ellos es el debate sobre el lugar de la investigación formativa en el Programa; para algunos, la investigación que se realiza en Ondas corresponde a este tipo, pues con ella no se pretende “ser aceptada en un comité científico, pero sí tiene como

premisa formar a los niños, niñas y jóvenes en un proceso de investigación; [...] a diferencia de otras formas de hacer investigación, la formativa no exige producción de conocimiento, que es lo que nosotros hacemos” (Colciencias. Programa Ondas, 2005g: 3). Para otros, no es formativa pues, “la investigación es una sola sin importar los conceptos que la definan; [...] y, un último grupo, considera que los niños, las niñas y los jóvenes de Ondas no hacen investigación formativa, sino que están inmersos dentro de un proceso de investigación formativa” (Ibíd.).

Un segundo debate, reseñado por el equipo de la Reconstrucción Colectiva, atañe al lugar de la intervención en los procesos de investigación-acción, ya que se detecta en las convocatorias del Programa, la presentación de un número considerable de proyectos que solicitan soporte para intervenir en sus comunidades. Para unos, no se debe apoyar estas propuestas porque “los actores confunden la investigación con procesos de intervención, dado que [ambos] buscan dar solución a una problemática específica” (Colciencias. Programa Ondas, 2005i).

Otros consideran que “si se tiene en cuenta el valor del hacer dentro de las comunidades educativas” (Ibíd.: 13-17), se deben apoyar los proyectos de intervención “como un reconocimiento al trabajo realizado por aquellos grupos de investigación que así lo desean” (Ibíd.). Y, una última posición, propone que para recibir los beneficios de Ondas “estas propuestas deben ser reformuladas, a partir de la óptica de

procesos de investigación-acción-participación” (Colciencias. Programa Ondas, 2005i: 3-4).

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

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

De otra parte, se plantea una organización en líneas de investigación y redes de actores, temáticas y territoriales que permita una mayor retroalimentación, la construcción colectiva de saberes y conocimiento de mayor envergadura, así como una mejor ordenación del trabajo entre los diferentes grupos de edad, y de grados

y el encadenamiento de sujetos (niños, niñas, maestros, asesores, grupos de investigación de adultos, universidades y redes de apoyo locales y nacionales). Esto permitiría la constitución de clubes de ciencias y semilleros de investigación.

1.4.3. Dimensiones de la investigación infantil y juvenil

Colciencias, en las dos últimas décadas, trabaja para que la investigación infantil y juvenil ocupe un lugar específico, con una identidad propia. La reflexión y la discusión permiten afirmar que la investigación tiene cuatro dimensiones, que son complementarias entre sí, manteniéndose la autonomía y la especificidad de cada una de ellas. Estas dimensiones son: una referida a la investigación como estrategia pedagógica; otra, referida a la investigación formativa; otra, que da cuenta de la investigación en educación y pedagogía, y una última, que intenta construir procesos de investigación básica, desde la propuesta del Programa.

1. La investigación como estrategia pedagógica del Programa reconoce el uso de ésta para desarrollar el espíritu científico en las niñas, los niños y los jóvenes y los adultos que los acompañan. En ese reconocimiento, hace presente que lo que acontece con estos actores, es la iniciación a la investigación, como parte de una dinámica pedagógica, que recupera los

interrogantes del mundo infantil y juvenil, las convierte en preguntas y problemas de investigación y para responderlos diseña y recorre unas trayectorias de indagación. Este proceso genera las condiciones para construir una cultura ciudadana en CT+I, desde la más tierna edad.

2. La investigación formativa. A investigar se aprende investigando, entonces es necesario aprender para investigar. Este aprendizaje se desarrolla en forma práctica en el Programa en las diferentes etapas de la investigación como estrategia pedagógica (formulación de la pregunta, el planteamiento del problema y el desarrollo de las estrategias, para recorrer la trayectoria de indagación y producir saber de ella). Igualmente, maestras y maestros, asesores y asesoras son formados a través de una dinámica de autoformación y formación integrada, aprendizaje colaborativo, a través de la Caja de Herramientas, las discusiones y elaboraciones de los grupos, las líneas y las redes y durante las actividades de sistematización.

3. La investigación en educación y pedagogía abre su horizonte, no sólo en la existencia de un Programa de formación específico para maestras y maestros sino además en los procesos de producción de saber y conocimiento de ellos, a partir de la práctica investigativa de los grupos Ondas. Ello exige una elaboración mayor de los adultos acompañantes,

para construir procesos que muestren la realidad de la investigación como estrategia pedagógica, pero también que evidencien la incidencia de este tipo de práctica en la institucionalidad educativa, y en las culturas infantiles y juveniles, para construir sus relaciones, no sólo en lo colectivo, sino también en el mundo. De esta manera, se conforma un espacio propio del Programa, al interior del campo de la educación y la pedagogía.

4. La investigación básica abre sus fronteras en Ondas desde las regiones, cuando aparecen personas provenientes

de la neurociencia, la medicina o la psicología, que proponen hacer un trabajo controlado, y con procedimientos experimentales, para dar cuenta de lo que acontece en el cerebro de las niñas, niños y jóvenes, cuando trabajan con la pregunta y la indagación, en la manera como propone el Programa. Este camino que se abre, comienza a ser tenido en cuenta por diferentes universidades que forman parte de los comités departamentales, y proponen hacer un tipo de investigación más sistemática e interuniversitaria, sobre otros diferentes aspectos base, de las prácticas del Programa Ondas.

Gráfico 2. La investigación en Ondas

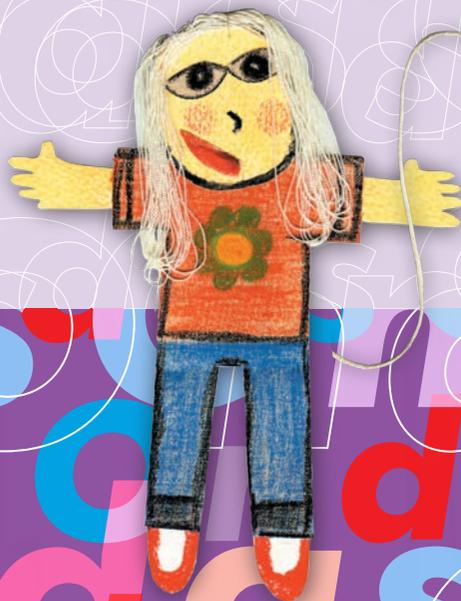


Fuente: Colciencias. Programa Ondas, 2008: 9.

Estas dimensiones no son niveles, y muestran las posibilidades de múltiples entradas educativas, conceptuales, metodológicas e instrumentales en el Programa, haciendo real el principio de libertad, epistemológica, metodológica y conceptual para desarrollar sus procesos investigativos. En ese sentido, las cuatro dimensiones no clasifican ni buscan construir niveles diferenciados o valoraciones sobre ellos. Todas son reconocidas como valiosos caminos que conducen a una reelaboración de la investigación para estos grupos poblacionales.

La especificidad del programa Ondas y su énfasis en la investigación como estrategia pedagógica –IEP–, como una de las dimensiones de este tema, orientado a los niños, niñas y jóvenes, articula como eje de su propuesta su apuesta de movilización social, de construcción de una cultura ciudadana y democrática en CT+I, de conformación de comunidades de práctica, aprendizaje, saber, conocimiento y transformación y un proyecto de apropiación que permite colocar estos aprendizajes en la vida cotidiana para la toma de decisiones y la construcción de una democracia de estos tiempos, de lo cual se da cuenta a continuación.

2. Dimensiones de la Investigación como Estrategia Pedagógica



2.1. Construcción de cultura ciudadana y democrática de ciencia, tecnología e innovación en los grupos infantiles y juveniles

La investigación es sólo la estrategia pedagógica del Programa, porque sus fines están puestos en forma mucho más amplia sobre la sociedad, ya que busca construir una cultura ciudadana de CT+I como proceso de formación inicial, en el momento actual, donde el conocimiento juega un papel preponderante y hace necesario que las culturas infantiles y juveniles se preparen para moverse en un mundo que ha sido conformado desde estas nuevas realidades.

Por ello, Ondas en expansión ha planteado una estrategia para desarrollar una cultura ciudadana de CT+I que se resume en los siguientes aspectos:

1. Construcción de una identidad que incorpore el reconocimiento de la ciencia y la tecnología como elemento constitutivo de la cultura cotidiana tanto en los individuos como en las comunidades y las instituciones de las que hacen parte, involucrando diversos sectores de la sociedad: productivo, social, político, estatal y en los diversos ámbitos territoriales: local, departamental y nacional.
2. Desarrollo de formas de organización orientadas a la apropiación de los valores que reconozcan una identidad cultural en torno a la ciencia y a la tecnología en los aspectos mencionados en el punto anterior.

Esto implica modelos de participación, movilización social y reconocimiento público de la actividad científica y tecnológica. De otra parte, la incorporación de la actividad investigativa en la escuela básica y media supone el desarrollo de mecanismos de financiamiento nacional, departamental y local; de tal forma que niños, niñas y jóvenes puedan desarrollar sus capacidades y talentos en un entorno favorable tanto de reconocimiento social como de condiciones económicas.

3. Desarrollo de una estrategia metodológica que ayude a niños, niñas y jóvenes a reconocer y aplicar tanto individual como colectivamente, la ciencia y la tecnología mediante actividades de investigación diseñadas según las características propias del método científico.

Este camino conduce a procesos de producción social de conocimiento, valoración de la diversidad, estímulo a la creatividad, interacción con los problemas del entorno y asesoría permanente de investigadores externos a la escuela. Esto también implica el desarrollo de estrategias encaminadas a la valoración de la investigación en el contexto escolar, a fin de que estas actividades sean reconocidas y fomentadas como parte integral del proceso educativo” (Colciencias. Programa Ondas, 2003: 5-6).

Para lograr que las comunidades incorporen una cultura ciudadana en CT+I se deben realizar cambios tanto en los sistemas educativos como

en los planes políticos y en las estructuras administrativas; pero es aún más importante que estos cambios se logren, en primera instancia, en los individuos: niños, niñas, jóvenes, maestros, padres de familia, directivos y miembros de instituciones educativas, entidades gubernamentales y empresas privadas (Colciencias. Programa Ondas, 2005g: 4). Asimismo, las bases del pensamiento científico y tecnológico deben crearse desde la infancia, pues en esta etapa las personas construyen las estructuras de acción que organizan sus actuaciones presentes y futuras.

La apropiación de esta cultura es fruto del desarrollo de las habilidades sociales, cognitivas y comunicativas y las capacidades para indagar y observar, que se consolidan en la medida que los niños, las niñas y los jóvenes reciban una adecuada orientación en el acercamiento a sus problemáticas, a través del trabajo cotidiano en los distintos espacios de socialización; en este sentido, las instituciones educativas juegan el rol principal: preparando a sus maestros en metodologías que favorezcan dicha apropiación, y procurando alianzas con entidades académicas y no académicas que realicen investigación.

El Programa Ondas tiene especial interés en la construcción de una cultura ciudadana en ciencia, tecnología e innovación promoviendo en los niños, las niñas y los jóvenes colombianos la realización de investigaciones que busquen la solución de problemas de su entorno y construyan las capacidades para moverse en un

mundo que hace su reorganización desde los nuevos procesos del conocimiento y del saber, fundados en la CT+I.

Los elementos constitutivos de esta cultura son:

- Desmitificación de la ciencia, sus actividades y productos para que sea utilizados en la vida cotidiana y en la solución de problemas.
- Democratización del conocimiento y saber garantizando su apropiación, producción, uso, reconversión, sistemas de almacenamiento y transferencia en todos los sectores de la sociedad.
- La capacidad del juicio y crítico sobre sus lógicas, sus usos y consecuencias.
- Las capacidades y habilidades derivadas de estas nuevas realidades (cognoscitivas, sociales, valorativas, comunicativas, propositivas).
- Las habilidades, capacidades y conocimientos para la investigación.
- Los aprendizajes colaborativos y la capacidad de relacionarse en los sistemas de organización en comunidades de saber y conocimientos, redes y líneas de investigación.
- La incorporación en los procesos pedagógicos e investigativos de las tecnologías de la información y la comunicación.

- La capacidad de preguntarse, plantearse problemas y darles soluciones creativas a través del desarrollo procesos de indagación.
- El desarrollo de la creatividad mediante acciones que deriven en innovaciones.
- La capacidad de cambiar en medio del cambio.

2.1.1. Ciudadanía y democracia en y desde América Latina

Asumir la investigación para ser llevada a procesos pedagógicos requiere también preguntarse desde el lugar contextual en el cual se le da forma como estrategia pedagógica. El ser latinoamericanos nos exige construir una apropiación y lectura del problema del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación en las particularidades de un mundo en el cual los procesos tecnológicos en marcha significan también en nuestras realidades la profundización de la desigualdad. Recordemos a manera de ejemplo como hay más redes telefónicas e Internet en la isla de Manhattan que en toda África. Es decir, plantearnos trabajar con la investigación exige sacarla del marco optimista de que es la creadora de este nuevo mundo y una necesidad universal de escrutar qué significaba eso para hacerlo real en las particularidades de una región como Latinoamérica.

2.1.2. Ciudadanía y democracia en la propuesta de la IEP

Por ello, también en clave de pregunta, el punto de partida es cómo se produce desigualdad social entre naciones, entre individuos y entre regiones en el nuevo tiempo-espacio global a través de los procesos de ciencia, tecnología e innovación, y esto exige el ejercicio no sólo de contextualizar sino de relatar estos nuevos hechos, colocándolos en un marco de intereses bajo los cuales se mueve todo el ejercicio de creación de la ciencia en el mundo actual. Por ello es necesario salir de la mirada ingenua de que el asunto era construir y proponer una metodología que acercara el mundo de la ciencia e investigación a las niñas, niños y jóvenes colombianos. El asunto de Ondas era cómo hacerlo reconociéndose en un mundo del que se hace parte, de un lugar en el que la distribución asimétrica de esos bienes valiosos en la sociedad actual produce nuevas formas de exclusión, de segregación y también de dominación.

Reconocer esa nueva desigualdad enclavada en la distribución de esos bienes, su uso y control, significa construir una búsqueda que a la vez que reconoce esa realidad deba dar cuenta que paradójicamente también rompe las formas de razón dualista de la que están hechas las lógicas mentales de intervención (lógica secuencial aritmética). Pensar este hecho en forma paradójica significa también construir un acercamiento que leyendo y reconociendo

más allá de las desigualdades vea en arco iris los nuevos fenómenos y dote de una comprensión de la problemática diferente a aquella con la cual se había trabajado.

Se trata de tener la certeza de que ese conocimiento, esas tecnologías, esos procesos investigativos no son neutros, ya que al trabajar con ellos coloca frente a productos socialmente construidos y cuando se convertimos en procesos educativos se hace de ellos una interacción construida con nuevas mediaciones sociales, donde operan intereses políticos, conflictos simbólicos, pugnas económicas, lógicas diferenciadas y es ahí donde se construye lo público de este tiempo y por tanto, es la manera de entretejer la construcción de las nuevas ciudadanías. Es decir, la realidad evidencia educativamente no sólo la necesidad de hacer real las reconfiguraciones pedagógicas motivadas por las transformaciones en el conocimiento y la tecnología, sino la necesidad de releerlas a todas como un asunto muy importante en la reconstrucción de lo público, la democracia y lo político en estos tiempos en los cuales como anota Norberto Lechner (2002), “hay proyecciones pero no proyectos”.

En ese sentido, el esfuerzo por construir una propuesta pedagógica que retomara la investigación en estos contextos se enclava en un debate ético-político sobre la asignación de esos bienes determinantes en la constitución de desigualdades y le apuesta por construir desde la más tierna infancia capacidad y autonomía para preguntarse y desde el ejercicio práctico

de la investigación impugnar esa asignación constructora de injusticia en la esfera de la individuación, la socialización, la nación y el escenario internacional.

Por ello, mediante la comprensión directa de esos procesos investigativos, a través de la IEP, se da una nueva constitución de subjetividad de estos tiempos, en los cuales las culturas infantiles y juveniles en ese sentido de ser nativos digitales no solamente hacen su uso sino que impugnan esa desigualdad en su práctica pedagógica, interpelan la legitimidad de ella y construyen horizontes de posibilidad en donde su práctica grupal le muestra que hay futuro compartido y que él aquí y ahora, con esa colectividad con la que trabaja, lo está construyendo y le permite pensar esos cambios y esas transformaciones porque los comienza a experimentar en su vida.

En la misma dinámica, el maestro y la maestra que trabajan con la IEP comprenden las posibilidades de esas transformaciones y se alimentan de ese ejercicio que realizan con sus grupos para producir los cambios y transformaciones en la esfera de su práctica pedagógica e inician la marcha no por una ley o un mandato, sino porque encuentran allí que pueden ser educador o educadora de otra manera, sin miedo, en búsqueda, sin certezas pero con la compañía del grupo, con el cual va reelaborando su práctica. Ahí, en la esfera del mundo microsociales van surgiendo los gérmenes de las nuevas colectividades que dan forma a la utopía de estos tiempos en educación. Él y ella participan en esta reflexión sabiendo que

es un campo en construcción, haciendo real y concreta la idea de “vida buena” planteada por las poblaciones originarias como una manera de mantener la unidad de la naturaleza y la cultura.

Por ello, la propuesta no es formar científicos, es construir una cultura ciudadana y democrática en ciencia, tecnología e innovación para estos tiempos de un mundo construido sobre el conocimiento, la tecnología, la información, la comunicación y los nuevos lenguajes. Este ejercicio pedagógico aparece como fundamento de una nueva forma de lo público que, a través de la idea de justicia educativa y justicia curricular, trabaja para construir sociedades más justas y menos desiguales. Y si después de esto los niños, niñas y jóvenes optan por ser científicos lo serán también de otra manera, como parte de la búsqueda iniciada desde la propuesta metodológica que contiene como valores fundamentales esas capacidades de lo humano (cognitivas, afectivas, valorativas y de acción) sobre las cuales se fundamenta la investigación como estrategia pedagógica.

En el sentido de los párrafos anteriores, la democracia es una forma de vida que adquiere su dinámica en territorios y contextos concretos, en donde los ciudadanos la hacen vida; en esta perspectiva se recrea en el día a día de las situaciones que atentan contra su realización o cuando le es negada a algunos o algunas. Para los educadores, la democracia debe radicalizarse en el sentido de que debe auscultar los contextos en los que vive para hacerla presente en todos

los actos de la actividad educativa. Por ello, deben reconocerse como constructores de democracia en ese contexto y en esa generación, para garantizar que esos niños y niñas construirán en el futuro la democracia que les corresponde y se merecen.

2.2. Apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación (ASCTI)

La sociedad colombiana enfrenta retos en diferentes ámbitos –económico, social, político y cultural– para construir un país abierto a las nuevas realidades de la ciencia y el conocimiento, las cuales exigen el desarrollo y el fomento de capacidades y condiciones para que sus ciudadanos puedan afrontar los cambios de estos tiempos. Ello requiere la generación de un conocimiento científico y tecnológico que atienda las necesidades de la población y resuelva sus problemas, teniendo en cuenta las potencialidades naturales y culturales y las particularidades regionales.

Asimismo, es urgente construir una democracia plena, lo que sólo será posible si la mayoría de los colombianos accede a los procesos de generación de conocimiento y participa en ellos a través de mecanismos que les permitan interesarse, comprenderlos, validarlos y reconocerlos operando en su vida cotidiana; es decir, formarse una opinión al respecto y participar como ciudadanos plenos en la toma

de decisiones sobre su vida, sobre los problemas que los afecten directa o indirectamente y sobre todos los aspectos de la existencia en que inciden la ciencia y la tecnología. A estos procesos hace referencia la actual Política de Apropriación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación – ASCTI– (Colciencias. Programa Ondas y FES, 2010).

Colciencias entiende la apropiación social del conocimiento como un proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecnociencia y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento. Este proceso tiene las siguientes características: 1. Es organizado. 2. En la red socio-técnica que lo constituye intervienen grupos sociales expertos en ciencia y tecnología; los distintos sectores que intervienen en la constitución de estos procesos generan mediaciones. 3. Es un proceso donde la sociedad civil se empodera a partir del conocimiento. 4. Apropriación no es enajenación; implica, aun en las relaciones más asimétricas, traducción y ensamblaje dentro de los marcos de referencia de los grupos participantes. Esta comprensión amplía las dinámicas de producción de conocimiento más allá de las sinergias entre sectores académicos, productivos y estatales, incluyendo a las comunidades y grupos de interés de la sociedad civil. Esta ampliación integra apropiación e innovación en un mismo plano, bajo el principio de construcción social del conocimiento (Manjarrés, Mejía & Ciprian, 2009: 160).

En este contexto, la apropiación no es únicamente información ni divulgación; es, ante todo un proceso de carácter reflexivo e intencionado, y de diálogo, negociación e intercambio entre sujetos situados en contextos específicos, con intereses, necesidades y preguntas propias, donde el conocimiento científico y tecnológico circula, se cuestiona, se aplica, se transforma o se construye incorporándose a las dinámicas sociales de cada contexto y atendiendo a sus necesidades, intereses y potencialidades .

La apropiación es también formación, en cuanto desarrolla el espíritu científico y favorece el aprendizaje, el mejor uso de la tecnología y la adquisición de capacidades y de sus respectivas habilidades, así como la construcción de una ciudadanía crítica y participativa. En este sentido, es un acto de redistribución para construir una democracia más incluyente.

También la apropiación es un ejercicio permanente de interculturalidad, en cuanto nos habla de la relación entre ciencia, tecnología y culturas locales. Ella tiene que ver con la articulación de los ciudadanos, desde sus cosmovisiones y lógicas y las particularidades de su entorno cotidiano, con el mundo globalizado, lo cual implica un relacionamiento diferente con la ciencia, la tecnología y la innovación, basado en la negociación cultural, la endogenización y la apropiación con características no definidas en los ámbitos señalados.

2.2.1. Principios para desarrollar contenidos y mediaciones para la ASCTI

1. Explicitar no sólo las ventajas y potencialidades de la ciencia y la tecnología sino también los riesgos y limitaciones. Romper con la idea de que ciencia y tecnología por sí mismas generarán desarrollo.
2. No generar falsas expectativas entre el público, especialmente porque uno de los principales esquemas de apropiación de las culturas tecno-científicas ha sido la percepción del riesgo.
3. Eliminar las explicaciones de una sola variable y un solo actor (principio de complejidad). Generar relatos y políticas ontológicas que prioricen las explicaciones de la producción de conocimiento como una empresa social y colectiva donde interactúan grupos sociales y naturaleza.
4. Promover espacios en que los ciudadanos puedan dialogar y contribuir al diseño, la implementación, el seguimiento y el control de la ciencia, la tecnología y la innovación –CTI– (participación y ejercicio ciudadano en la gestión de CTI).
5. Mostrar la ciencia como una actividad social y, por consiguiente, compleja. Tanto la generación como el uso del conocimiento son labores sociales, e implican la negociación de diversos grupos de interés con sus propios valores, motivaciones y

lenguajes. En la práctica, el conocimiento sólo es posible mediante la interacción de individuos, grupos y comunidades.

6. Entender que gran parte de la innovación es incremental y sólo alguna es radical. La innovación ocurre por grados. Gran parte de la misma se desarrolla a partir de pequeños cambios en los usos, en las materialidades o en la percepción de una tecnología por parte de grupos sociales específicos. La innovación está asociada con la traducción que una tecnología sufre en su tránsito a través de diferentes marcos interpretativos.
7. Potenciar la participación explícita de innovadores.
8. La presentación de la trayectoria de una innovación y de los innovadores es una buena forma de ilustrar la forma como la generación y el uso del conocimiento son un proceso continuo y no lineal. En las sociedades contemporáneas, el conocimiento es fruto de sinergias entre grupos sociales de diversas clases, adscritos a la sociedad civil, al Estado, a las universidades, a los centros de investigación y a empresas de diversa clase y tamaño y, finalmente, entre ciudadanos, usuarios y consumidores.
9. Evitar que la ciencia se muestre como actividad de un único actor. Insistir en las relaciones que conforman las redes más que en el poder de los nodos. Resaltar el papel de los legos en esta red, no sólo el

de los empresarios sino también el de los usuarios: los consumidores, los pacientes, los veedores y los mediadores de ciencia y tecnología.

10. Abrir cajas negras y mostrar la ciencia en acción: no esconder las polémicas. Éstas son lo que da cuenta de la ciencia como actividad compleja. Evitar conscientemente la simplificación propagandística: redes, intereses, esferas de competencia y poder. “Iluminar el presente con el faro de la historia”.

2.2.2. Lenguajes y medios de la ASCTI

En tal contexto, estos espacios suponen la negociación cultural y el diálogo de saberes entre diferentes actores con sentidos propios en relación con sus saberes y conocimientos, a través de mecanismos que propicien el reconocimiento de esta diversidad y faciliten el intercambio de sentidos y una participación activa que los transforme y enriquezca. Entendida así, la feria propuesta supone un nivel de transformación tanto de los sujetos como de los conocimientos en diálogo, y del escenario mismo de apropiación.

Los lenguajes y los medios de comunicación son la vía de esta negociación cultural. Por ello es crucial que se dispongan de manera que posibiliten relaciones en múltiples direcciones, que se adapten al contexto cultural sin perder el sentido de lo que se quiere comunicar y que propongan diversas formas de representación, como la imagen, el sonido, la palabra o los experimentos, de manera que se les

facilite a los interlocutores la comprensión de los contenidos puestos en diálogo.

En el mundo contemporáneo conviven distintas formas de representación (lenguajes), así como soportes (medios) que ofrecen distintas posibilidades de interacción. Por ello, para seleccionar los lenguajes, mediaciones, medios y soportes que se utilicen en la feria, como espacio de ASCTI, es importante:

- Apelar a la dimensión emocional y sensible.
- Propiciar espacios para la creación.
- Generar puentes entre el arte y la ciencia que faciliten el diálogo y una comprensión del conocimiento desde una perspectiva integral.
- Tener claridad sobre quiénes serán los actores del proceso de comunicación a fin de seleccionar medios pertinentes que aseguren el acceso y la participación.
- Tener claridad sobre lo que se quiere comunicar y el nivel de retroalimentación que se espera.
- Reconocer los saberes propios y los lenguajes de los diferentes grupos sociales y culturales con los cuales se va a interactuar.
- Explorar los nuevos mundos simbólicos y de representación constituidos y generados a partir de los cambios epocales.

2.2.2.1. Los lenguajes

Existen cuatro lenguajes principales a través de los cuales pueden expresarse los grupos de investigación: oral, escrito, virtual y visual/ audiovisual, y todas sus opciones de combinación.

1. Oral: Se desarrolla a partir de la voz humana en diferentes espacios, con sus múltiples tonos y timbres. Casi siempre se combina con otro lenguaje. Generalmente, cuando uno habla utiliza también las manos y otras partes del cuerpo para explicarse mejor (Ong, 1997).

2. Escrito: Se desarrolla a partir de signos y grafías con los cuales se representa el lenguaje oral. Entre los tipos de textos escritos encontramos resúmenes, artículos, libros, folletos, carteleros y murales, que pueden imprimirse en papel o publicarse en línea (Ibíd.).

3. Virtual: Lévy pone de relieve que el uso de hipertextos, la navegación en la red y la construcción colectiva de textos, procesos facilitados por las herramientas de las TIC, son un paso más allá en los procesos de lectura, interpretación y recreación presentes en otros lenguajes como el escrito. El lenguaje virtual abre la posibilidad de potenciar nuestra inteligencia al incrementar la velocidad, el

volumen de contenidos y la interconexión entre humanos pensantes (Lévy, 1999).

4. Visual-audiovisual: Es muy variado. Los más conocidos son las fotografías, los videos y los planos o esquemas.

2.2.2.2. Los medios de comunicación de masas

Los medios de comunicación son las herramientas a través de las cuales se transportan los mensajes orales, escritos, virtuales y visuales/audiovisuales. A través de la radio se transmiten mensajes orales; de los periódicos, escritos; de la televisión, audiovisuales, y de los computadores e Internet, virtuales.

Existen otros, llamados micromedios, que llegan a grupos pequeños o audiencias reducidas, tales como las radios comunitarias, los periódicos escolares y vecinales, el perifoneo ambulante y las carteleros institucionales, que constituyen lugares muy visibles; también es posible utilizar libros o capítulos de libros, folletos, boletines, murales, obras de teatro y títeres, cuentos, relatos y otros recursos artísticos, incluidas la composición musical, la copla, la danza y la poesía.

Los aspectos señalados afirman que el ejercicio de realizar ferias de CTI no consiste en el simple

montaje de una parafernalia expositiva, puesto que lo que se presente debe ser el resultado de un proceso de investigación grupal que les haya permitido a sus miembros relacionarse de una manera particular con el conocimiento científico y tecnológico y sus formas de producción, cuya exposición exige una reflexión y una organización específicas y propias de este tipo de espacios. Ello permite ir más allá del mero espectáculo y la promoción mediática.

Por tanto, para preparar su intervención, el grupo de investigación debe reconocer el tipo de espacio de ASCTI donde va a participar –en este caso, las ferias de CTI–, las maneras como concurren los ámbitos señalados y los lenguajes, los medios y las mediaciones más apropiados, según el público ante el cual vaya a exponer sus resultados de investigación y el proceso adelantado. Este ejercicio trasciende la mirada instrumental de las ferias para convertirlas en un escenario de apropiación, entendida como formación.

2.3. Construcción de comunidades de práctica, aprendizaje, saber, conocimiento y transformación

El proceso de Reconstrucción Colectiva encuentra un tipo de relación no tradicional en los procesos adulto-niño que se vienen dando en la cadena de sujetos que el Programa genera en su desarrollo. Aparece como un hecho presente en la cotidianidad de los grupos, la horizontalidad

de sus relaciones. Este hecho ocurre durante la totalidad del proceso investigativo y hace real la comunicación de los diversos saberes y conocimientos producto de la investigación entre los miembros de la comunidad Ondas: maestros y maestras, niños, niñas, jóvenes, padres de familia, asesores, coordinadores, organizaciones municipales y departamentales. En la experiencia de Ondas se ha visto que en la medida que para todos los actores la investigación tiene sentido se da “una vinculación más directa, continuada y permanente en algunos de los procesos” (Colciencias. Programa Ondas, 2005i: 13-17).

“[...] en la medida que los resultados generados por estas investigaciones se organicen en temas problemáticos, y que los grupos obtengan reconocimiento en estos campos, se irán conformando comunidades Ondas como aprendizaje inicial a la conformación de las llamadas comunidades científicas. Se consolidará la investigación como un proceso de construcción de conocimiento. Estas búsquedas en lo organizativo, harán real la producción de saber y sobre el programa como una construcción colectiva, gestando las posibilidades para que sus actores se reconozcan como sujetos productores de saber y constructores de una cultura ciudadana y democrática de ciencia, tecnología e innovación a través de la investigación” (Ibíd.).

Dado que la construcción de conocimientos es un proceso inacabado, se puede esperar que la resolución de preguntas de investigación genere

nuevas inquietudes que devengan en nuevos problemas, a partir de los cuales se conformen otros grupos que, de forma más sistemática, aborden problemáticas, dándole continuidad al proceso investigativo y construyendo líneas temáticas propias, para seguir profundizando con especificidad en sus temas de interés.

Este trabajo organizado en grupos específicos del cual forman parte los niños, las niñas y los jóvenes, sus maestros y asesores, puede ampliar la experiencia y permitir la organización de problemáticas específicas en aspectos que incidan sobre la organización de áreas del conocimiento en las instituciones, así como en el desarrollo del PEI.

El Programa Ondas pretende que, como producto del ejercicio de investigación, desde la escuela y entre ésta y las instituciones académicas vinculadas al Programa, se logre la creación de clubes de ciencias, semilleros de investigación, líneas temáticas, redes y comunidades de conocimiento y saber y su acercamiento a redes científicas y disciplinarias existentes, el cual también se da mediante la presencia de los investigadores Ondas en eventos de orden académico y científico por parte de los niños y los jóvenes investigadores.

Los Comités Departamentales propiciarán este intercambio de experiencias a nivel institucional, local departamental, nacional e internacional, como espacio de visibilización de las innovaciones, para que reciban la crítica

y se propicie su articulación a las diferentes comunidades científicas, además de incentivar la búsqueda de alternativas comunes para solucionar los problemas regionales.

Colciencias se une a este esfuerzo propiciando espacios de encuentro entre estas comunidades. La participación de instituciones de educación superior y los centros de investigación en este proceso tiene como fin conectar a la comunidad científica y a la comunidad de conocimiento y saber Ondas, como una forma de hacer realidad la formación de investigadores desde edades tempranas y su participación en redes de conocimiento. El asesor de línea, además, de orientar las investigaciones elabora la conceptualización de la línea; establece redes interinstitucionales locales, departamentales, nacionales e internacionales; articula la línea de investigación con los grupos reconocidos de Colciencias y otros; establece redes con otras líneas de investigación, asesora el proceso de sistematización y da cuenta del conocimiento y saber producido en la línea y las metodologías desarrolladas.

Las instituciones educativas se vincularán a estos procesos a través de sus investigaciones en la idea de consolidar una red de instituciones Ondas, con la cual se busca que la investigación impacte el PEI y la cultura escolar, por ejemplo, en los planes de estudio, generando tiempos, espacios, recursos y reconocimiento a la investigación, así como, la articulación de otros actores a estos procesos.

Los maestros acompañantes inician este encadenamiento a partir de su relación con los grupos de investigación que les modifica su rol tradicional, y hace específico su acompañamiento (Ibíd.). En este sentido, articulan a los niños, niñas y jóvenes alrededor de una pregunta. Todos estos elementos y actores trabajarán coordinadamente para que los niños, niñas y jóvenes puedan desarrollar sus procesos investigativos y consoliden en su quehacer cotidiano la construcción de una cultura ciudadana para CT+I (Colciencias. Programa Ondas, 2005n: 2-3).

2.3.1. Ondas: una comunidad de práctica, aprendizaje, saber, conocimiento y transformación

“El término comunidad puede definirse como un grupo o conjunto de personas que comparten elementos en común tales como un idioma, costumbres, valores, tareas, visión de mundo, edad, ubicación geográfica (un barrio por ejemplo), estatus social, roles, etc. (Colciencias. Programa Ondas, 2010 a: 73-85).

Por lo general, en una comunidad se crea una identidad común, mediante la diferenciación de otros grupos o comunidades (generalmente por signos o acciones), que es compartida y elaborada entre sus integrantes y socializada. Uno de los propósitos de una comunidad es unirse alrededor de un objetivo en común, como puede ser el bien común. Basta una identidad en común para conformar una comunidad sin la necesidad de un objetivo específico. También se puede decir que es

un “conjunto de individuos de diferentes especies que se interrelacionan ocupando una misma área” (Wikipedia, s.f. a).

Por otro lado, “El término ‘aprendizaje’ puede definirse como el proceso de adquirir habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación” (Wikipedia, s.f. b).

La comunidad Ondas “es una comunidad humana organizada que construye y se involucra en un proyecto educativo y cultural propio, para educarse a sí misma, a sus niños, jóvenes y adultos, en el marco de un esfuerzo endógeno, cooperativo y solidario” (Torres, 2004: 5-6). Los actores que conforman la movilización social de Ondas trascienden de la red a la comunidad con el fin de generar un proyecto común que les da identidad y sentido de pertenencia que hace de las apuestas individuales, núcleos de afinidades y propósitos compartidos de vida. En ella se conjugan procesos investigativos, de autoformación, formación colaborativa, producción de saber y conocimiento y su apropiación, entre otros.

Esta comunidad tiene su sustento en colectivos físicos, en actores que desarrollan trabajos grupales en espacios de aprendizajes, fundados en la IEP, y que, al encontrarse en la realidad virtual o ciberespacio, construyen propuestas colectivas, saltando por encima de los límites físicos de lo cotidiano y en una temporalidad sincrónica o asincrónica. Ella, por el hecho de soportarse en las NTIC, no es automáticamente del plano de la virtualidad.

Una particularidad de la comunidad de Ondas es que tiene cinco expresiones de ella que se generan y autoconstituyen en la dinámica de los procesos de aprendizaje propios de la investigación como estrategia pedagógica: situado, colaborativo, problematizador, de indagación crítica en un horizonte de negociación cultural, apuesta educativa y su ruta metodológica. Es por ello que ninguna antecede a otra o la reemplaza; ellas se fortalecen y complementan entre sí, originando

una comunidad de práctica, aprendizaje, saber, conocimiento y transformación, como un todo y no como niveles de un proceso. Riel y Polin (2004: 16-50) identifican tres tipos de Comunidades de Aprendizaje, que no son excluyentes.

Cada tipo de comunidad se reconoce por la definición que hace de sus dimensiones (miembros, características de las tareas o de los objetivos, estructuras de participación y mecanismos de reproducción y de crecimiento).

Gráfico 3. Comunidades de aprendizaje



Fuente: Riel & Polin, 2004: 16-50.

Cuadro 2. Características de las comunidades de aprendizaje

Dimensiones	Centradas en las actividades	Centradas en la práctica	Centradas en el conocimiento
Miembros	<p>Se asignan o agrupan en función de las tareas.</p> <p>Se conocen entre ellos. El grupo se constituye en función de la tarea. Se realiza una división de las funciones dentro del grupo.</p>	<p>Los miembros buscan la participación para mejorar su práctica laboral.</p> <p>No necesariamente han de conocerse.</p> <p>Fuerte identidad profesional.</p> <p>El liderazgo emerge de la experiencia y del grado de experiencia.</p>	<p>Participan en virtud de la experiencia relevante y el interés común.</p> <p>Pueden conocerse o no.</p> <p>Fuerte identidad con el objeto de conocimiento.</p> <p>División formal del trabajo basada en roles e identidades.</p>
Características de las tareas o de los objetivos	<p>Tema, proyecto o problema bien definido con un inicio y un final claros.</p> <p>Objetivos de aprendizaje como parte del proyecto.</p>	<p>Actividad productiva, con múltiples tareas.</p> <p>Aprendizaje como consecuencia de la práctica, continuo rediseño y experimentación.</p>	<p>Evolución y acumulación del conocimiento producido.</p> <p>Aprendizaje como conocimiento.</p>
Estructuras de participación	<p>Grupos pequeños.</p> <p>Finaliza con la realización del producto que refleja el aprendizaje.</p>	<p>Acceso abierto a múltiples participantes.</p> <p>Producción continua.</p>	<p>Diálogo escrito, documentos y enlaces.</p> <p>Creación de bases de conocimiento.</p> <p>Organización definida por la producción del trabajo intelectual.</p>
Mecanismos de reproducción y de crecimiento	<p>Transferencia explícita de prácticas, procedimientos y productos.</p> <p>Lenguaje compartido.</p>	<p>Evolución de las prácticas a través del discurso, herramientas y artefactos.</p> <p>Lenguaje compartido.</p>	<p>Organizado y definido por la producción del trabajo intelectual y los constructos teóricos.</p> <p>Lenguaje compartido.</p>

Fuente: Riel & Polin, 2004.

1. Una comunidad de saber

Esta comunidad se constituye a partir de la voluntad de los actores movilizados en torno de la propuesta de la investigación como estrategia pedagógica, y de las preguntas con las cuales los miembros de los grupos de investigación problematizan su existencia y su entorno. Ellos se organizan recuperando los distintos saberes de los niños, niñas y jóvenes que lo conforman, de los adultos acompañantes de su comunidad, desde donde se cuestionan y transforman las preguntas del sentido común a preguntas de investigación, dando lugar al aprendizaje situado y problematizador, el diálogo de saberes y la negociación cultural.

2. Una comunidad de práctica

Esta comunidad se consolida en el recorrido de la ruta de la investigación como estrategia pedagógica. Los practicantes de ella van encontrando los elementos en torno a los cuales articularse, a la vez, que toman conciencia del proceso, lo reflexionan y lo apropian, se autoconstituyen como actores de esta concepción educativa y la manera como ella está presente en sus teorías, metodologías, interacciones, mediaciones, campos o espacios de aprendizajes.

Es en esta comunidad donde los grupos acompañados de los asesores y asesoras de línea temáticas y otros adultos, concretan los componentes de la IEP (organización, formación,

comunicación, virtualización, sistematización, acompañamiento, innovación, evaluación y medio ambiente) y recorren su ruta metodológica para resolver sus preguntas de investigación. Es el lugar donde se hace específica la IEP como una práctica social de aprendizaje.

Se determinan, entonces, cuáles de dichos procesos serán exclusivamente en línea, cuáles mixtos (presencial-virtual) y cuáles presenciales. Toda la actividad de intercambio en el recorrido de la ruta metodológica constituye este tipo de comunidad. Estas comunidades se orientan bajo los criterios del diálogo de saberes y la negociación cultural, haciendo real el aprendizaje por indagación crítica.

3. Una comunidad de aprendizaje

En cuanto el criterio rector de la IEP para la conformación de las comunidades se da en la autoformación, en la formación colaborativa, la apropiación y la producción de saber y conocimiento por parte de sus actores, es en este proceso donde se aprende a investigar investigando. En ese sentido el aprendizaje no es externo sino que es el resultante de las dinámicas de personas y grupos que impulsan esta propuesta pedagógica, como una forma de construir una cultura ciudadana y democrática en un mundo en el cual el conocimiento y la tecnología son fundamentos de nuevas desigualdades, como se señala arriba.

El aprendizaje supone la participación en una comunidad y deja de ser considerado

como la adquisición de conocimientos por individuos para ser reconocido como un proceso de participación social. Este proceso se denomina de participación periférica legítima, puesto que el nuevo participante, que se mueve de la periferia de la comunidad hacia el centro, llegará a ser más activo y a estar más comprometido con la cultura y, por ello, asumirá una nueva identidad (Ibíd.).

La aproximación antropológica, reflejada en el trabajo de Jean Lave y Etienne Wenger, se centra en la situacionalidad del significado en las comunidades y en lo que representa aprender en función de formar parte de una comunidad. Este cambio en la unidad de análisis, desde el contexto de los individuos al contexto de la comunidad, conduce a un cambio en el que se entiende el aprendizaje como el desarrollo de una identidad como miembro de una comunidad y llegar a tener habilidades de conocimiento como parte del mismo proceso (Lave & Wenger, 1991).

Esta comunidad como los aprendizajes de la IEP no son secuenciales, ni graduales, ni cronológicos; se desarrollan, se fortalecen y se amplían en las diferentes etapas del proceso de investigación, dando forma a aprendizajes situados en diferentes escenarios territoriales, temáticos, de actores y virtuales. En lo virtual, ella se constituye desde la convocatoria y en la oferta formativa de los departamentos, pueden ser ad intra líneas de investigación como interlíneas y transversalizan todo el proceso investigativo.

Un entorno virtual de aprendizaje es un espacio social. Un libro no puede ser descrito como un entorno de aprendizaje. Sin embargo, leer un libro en un seminario, discutirlo con los demás estudiantes, escribir un resumen, constituye un entorno de aprendizaje. De forma similar, un conjunto de páginas web no constituyen un entorno virtual de aprendizaje a menos que haya una interacción social sobre la información. Esto incluye comunicación sincrónica, asincrónica, la posibilidad de compartir espacios, etc. La noción de “espacio social” (Brown & Duguid, 2001) abre posibilidades muy interesantes que todavía deben ser exploradas ya que en la mayor parte de los usos actuales todavía queda muy restringido un uso enciclopédico de la información (Gros, s.f.).

4. Una comunidad de producción de conocimiento

El conocimiento es la resultante de dinámicas sociales y culturales para generar bienestar social y responder a los problemas del contexto, en ese sentido, el conocimiento en Ondas se fundamenta en la concepción del Modo 2 de la ciencia, “que promueve la producción de conocimiento científico a través del trabajo con múltiples disciplinas y desde los campos económico y social para resolver problemas que tengan una aplicación contextual” (Gibbons, 1998). “Con ello se amplía la concepción del Modo 1, en la cual el conocimiento sólo lo producen los científicos en las universidades” (Didriksson, 2005; Gibbons, 1998).

El paradigma científico positivista tiene su origen remoto en el mundo griego, en donde se tenía la certeza de que los teoremas matemáticos eran el reflejo exacto del mundo real, por tanto, eran la expresión de la verdad. De igual manera, en la lógica aristotélica, en la cual los conceptos son expresión de la realidad. En la edad moderna le da las bases físicas a través del determinismo presentes en las leyes de la física mecánica. Descartes entrega sus bases filosóficas cuando establece el dualismo primario en la separación mente-materia. Ello hace que el mundo material pueda ser descrito objetivamente sin relación ni referencia al objeto observador.

Galileo, además, encuentra el método para lograr que esa realidad que ya está hecha, acabada, y por tanto es objetiva, pueda ser conocida a través de nuestro aparato cognitivo (unidad de percepción pura kantiana). Por ello, la verdad era la fidelidad de nuestra imagen interior con

la realidad que representa. A partir de ellos, la ciencia se funda en:

1. La objetividad del conocimiento.
2. El determinismo de los fenómenos.
3. La experiencia sensible.
4. La cuantificación aleatoria de las medidas.
5. El raciocinio lógico formal.
6. La verificación empírica (Mejía, 2011c).

Este giro genera un replanteamiento en la concepción de apropiación social de la ciencia, en cuanto según estos autores, ésta “se da en un diálogo bilateral entre los científicos y el público en general”. Para la IEP, la investigación está fundada en la interculturalidad como una diferencia de saberes y conocimientos que deben ser negociados y dialogados para constituirlos en función de las identidades y los contextos en los

Cuadro 3. Comparación entre los modos de producción del conocimiento científico

Modo 1	Modo 2
Los problemas son instaurados y solucionados en un contexto gobernado por los intereses de una comunidad específica	El conocimiento es producido en un contexto de aplicación
Disciplinar	Transdisciplinar
Homogeneidad de habilidades	Heterogeneidad de habilidades
Jerárquica	Estructuras organizacionales que son transitorias
	En comparación con el Modo 1, el Modo 2 es más socialmente responsable y reflexivo

Fuente: Riel & Polin, 2004: 16-50.

cuales tiene lugar. A continuación presentamos una comparación entre el Modo 1 y Modo 2, desde la perspectiva de Gibbons. Es desde esta visión que la IEP reconoce el saber y el conocimiento que se produce en la investigación planteada por los grupos de Ondas y su lugar en los procesos de apropiación, donde los niños, niñas, jóvenes y adultos acompañantes cambian el rol de receptores y consumidores para convertirse en productores; por ello, la propuesta metodológica propicia los escenarios para ello en una perspectiva de libertad epistemológica y diversidad metodológica que les permite una relación crítica con el conocimiento, que lo desmitifica, lo coloca en su vida cotidiana para ser utilizado en la toma de decisiones. De esta manera se construye una cultura ciudadana y democrática de CT+I en comunidad.

La necesidad de sistematizar las prácticas pedagógicas en el desarrollo de la investigación como estrategia pedagógica es una oportunidad para constituir este tipo de comunidades. Ellas pueden conformarse, según los temas de interés al interior de una línea temática, en el ámbito departamental, en el nacional y, cuando el desarrollo de la experiencia lo permita, en el internacional.

La producción de saber y conocimiento que propicia la sistematización en Ondas es una posibilidad para que dicha red se constituya en una comunidad apoyada en las NTIC; para ello, es necesario definir:

- La manera en que se producirán colaborativamente los textos escritos.

- Las fuentes en que se apoyarán (piezas documentales escritas tipo bitácoras, avances de investigación, registros de chats, grabaciones de sesiones, fotos, vídeos y otros).
- Las herramientas tecnológicas y de almacenamiento. En Ondas, estos procesos se apoyan en Redes Colombia y en los archivos físicos que no se han subido a la red.
- Los roles de los diferentes tipos de usuarios y el nivel de acceso de ellos a la información disponible.
- Las redes sociales que se constituyen.
- El tipo de licencias utilizadas para los documentos, y las autorizaciones de acceso que los mismos autores dan a su información. En el anexo 2 se encuentra la descripción extensa de los tipos de licencias posibles y qué derechos se reservan y cuáles se pueden ceder a otros para la construcción de obras derivadas.

La propuesta de producción de saber y conocimiento y su apropiación, está anclada en las dinámicas particulares de cada una de las etapas y momentos que desatan los aprendizajes inherentes a la propuesta metodológica de la IEP: situado, colaborativo, problematizador, por indagación crítica en una perspectiva de negociación cultural y diálogo de saberes, propiciando la construcción y transformación de las capacidades cognitivas, afectivas, valorativas y de acción de los participantes en el programa.

5. Una comunidad de transformación

La IEP fundamenta su quehacer en la capacidad de movilizar mentes, corazones y cuerpos, por tanto los aprendizajes que propicia la IEP constituyen un movimiento permanente en las concepciones, en las acciones sociales y en la vida de quienes participan en Ondas. En consecuencia, la ruta metodológica que tiene como fundamento la capacidad de construir preguntas en forma permanente a lo largo del proceso permite que las modificaciones en sus diferentes niveles de la actividad de los participantes (individuación, socialización, participación en lo público, vinculación a redes y formas organizadas) estén en el horizonte de quien acomete la aventura de la investigación.

En este sentido, los aprendizajes están presentes en cada una de las etapas con énfasis diferentes y son ellos los que nos garantizan que la transformación de los actores, de las instituciones y de los contextos sea una realidad, no como un resultado final sino como una dinámica del proceso. Ésta es la impronta de la negociación cultural y el diálogo de saberes en cuanto la riqueza del diferente debe ser colocada como una interpelación y enriquecimiento permanente durante el recorrido de la ruta metodológica de la IEP, como un ejercicio de interculturalidad.

2.4. La movilización social de actores

2.4.1. La apropiación de la IEP, a través de la movilización

Ondas es resultado de la participación de múltiples actores que realizan una apuesta por construir una cultura ciudadana y democrática en ciencia, tecnología e innovación –CT+I–, con los grupos de investigación infantiles y juveniles; sin embargo, esto no es posible con una suma de medidas administrativas, sino planteando y construyendo dinámicas organizativas que, para la experiencia Ondas, es propuesta como una movilización social de personas, grupos e instituciones, conscientes de la necesidad de consolidar organizaciones. En ese sentido, se plantea como una apuesta social que implica transformar los lugares tradicionalmente asumidos por la ciencia, la tecnología, la innovación y la investigación en la producción de desigualdades sociales, por ello convocan sectores políticos, empresariales, sociedad civil, directivos educativos, comunidad educativa, maestros, maestras, niños y niñas.

1. La movilización como eje de apropiación de la cultura ciudadana de CT+I

La fase de Reconstrucción Colectiva (2006-2008) afianzó la construcción de una infraestructura humana y de recursos logísticos y financieros para garantizar la presencia del Programa en los municipios colombianos, de igual manera

consolidó la elaboración de una propuesta metodológica y sus materiales, dando forma a un grupo de actores regionales y nacionales comprometidos con su desarrollo.

En esta perspectiva la apropiación va a ser el empoderamiento de los actores del Programa para incluir los diferentes elementos de él, en sus procesos de socialización, en la construcción de nuevas propuestas de intervención social, de mediación educativa y pedagógica y como aspectos para tener en cuenta en su vida diaria, en su toma de decisiones y ante todo en la manera de hacerse ciudadano y ciudadana en estos tiempos, en ese sentido no hay apropiación sin movilización física e intelectual para hacer vida las apuestas de Ondas.

La movilización social se ha constituido en uno de los ejes fundamentales en el proceso de construcción y apropiación social de la cultura ciudadana de Ciencia, Tecnología e Innovación en la comunidad infantil y juvenil colombiana. Ella conlleva la articulación de esfuerzos de entidades y personas que dinamizan desde lo internacional, nacional, departamental y local la Red de Apoyo de Ondas, constituyéndose en nodos de acción que jalonan los procesos centrales de la investigación como estrategia pedagógica y las comunidades que en su desarrollo se articulan, es decir: la escuela, la familia, las entidades del Estado, el sector productivo, entre otros.

Esta red, en constante crecimiento, ha permitido diversificar las formas y escenarios en que el programa opera. Aquí lo público y lo privado

se conjugan articulándose con el propósito de generar capacidad regional y nacional a partir de la formación de los actores mismos de la sociedad en principio de la población infantil y juvenil, los maestros y maestras, directivos docentes, profesionales de diferentes disciplinas que desarrollan la asesoría y en muchos casos sus familias.

Este escenario ha permitido concebir diferentes tipos de movilización que se materializan a nivel internacional, nacional, departamental o municipal e incluso en las instituciones educativas que participan en el programa, que a manera e engranaje entre los diversos actores, en un espacio de trabajo colaborativo de agentes del sistema educativo colombiano y gubernamental, la sociedad civil y los interesados que se ha convertido en fundamental como escenario de diseño, aprovechamiento o articulación de estrategias de formación en la escuela y diferentes espacios para el desarrollo de la calidad educativa del país, para ello articulamos cinco movilizaciones:

1. Una movilización política. En los fundamentos del Programa está la construcción de capacidades regionales, por ello busca construir el reconocimiento de las determinantes institucionales para hacer posible las diferentes prácticas de la IEP en las instancias locales, municipal, departamental y nacional.
2. Una movilización de la sociedad civil y la empresa privada. Busca el compromiso

de estos actores con la investigación y la innovación, como elementos centrales a la transformación de la sociedad, a partir del reconocimiento de las vocaciones regionales. Se caracteriza por la articulación en el territorio de entidades, oficiales y privadas, con propósitos y misiones similares o compatibles con la formación de cultura ciudadana y democrática en Ciencia, Tecnología e Innovación y la generación de capacidad regional. En esta asociación se ha demostrado la posibilidad real de generar una red de apoyo para los grupos de investigación infantiles y juveniles con el sector educativo, el productivo y la sociedad civil.

3. Una movilización de directivos y agentes del sistema educativo. Propone crear las condiciones para el reconocimiento de la institucionalidad del sector; del aporte del Programa a los cambios que se buscan en educación y la manera de integrarlo a sus dinámicas.

4. Una movilización de agentes directos, educativos. Para ello convierte al maestro y maestras en acompañantes/coinvestigadores y a las universidades en entidades coordinadoras encargadas de la asesoría, desarrollo y marcha del Programa en las regiones, a la vez que incluyen la propuesta en procesos de sus instituciones.

5. Una movilización infantil y juvenil en torno a las prácticas investigativas,

convirtiéndolos a ellos y a ellas en los actores principales del programa y de la construcción de una cultura ciudadana y democrática en CT+I, a la vez que colocan sus aprendizajes en relación a sus contextos.

2. Movilización internacional, nacional y departamental

El Programa desarrolla una estrategia de vinculación con países hermanos en la interacción con programas pares internacionales, con la cual ha abierto la posibilidad de intercambio de experiencias, políticas y dinámicas generando un conocimiento tanto de ellos, como de los grupos infantiles y juveniles de investigación y de sus maestros y maestras. Para Ondas este tipo de relaciones se dan pensando desde una perspectiva de aprendizaje colaborativo, en donde es posible con el otro la ampliación de la visión de mundo, redimensionar de nuevo su proyecto de vida como sujeto que hace parte de un colectivo.

3. La necesidad de construir institucionalidad

- Los Consejos Regionales de CT+I – Codecti–, una construcción de movilización

La dinámica de Ondas va más allá de las particulares de la movilización para la coordinación del Programa, es el eslabón inicial en la política de formación del recurso humano,

para ello es corresponsable en la construcción de políticas públicas que fortalezcan la CT+I en las regiones. En este sentido se busca fortalecer las dos estrategias regionales fundamentales de Colciencias: los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación –Codecti– y los comités y coordinaciones departamentales del Programa Ondas, con el fin trabajar por el desarrollo regional a partir del conocimiento y el empoderamiento de sujetos sociales en las regiones, logrando la comprensión de sus contextos y el diseño de estrategias de transformación y mejoramiento de las condiciones de vida de sus habitantes.

4. La organización de la movilización en la lógica del Programa Ondas

La movilización social desencadena una movilización en el pensamiento, en cuanto la investigación como estrategia pedagógica ausculta las vocaciones regionales y nacionales de los niños, niñas y jóvenes para construir unas líneas de investigación que dan forma a la actividad investigativa de los grupos infantiles y juveniles, de tal manera que a partir de ellas, se pueda dar forma inicial a las comunidades de aprendizaje, práctica y saber por parte de los diferentes actores participantes en el Programa.

De igual manera, dando continuidad a la reflexión adelantada en los últimos años el Programa reconoce las reelaboraciones en el conocimiento científico y sus replanteamientos para encontrar los mecanismos de acercarlos

a la reflexión y la puesta en escena de la movilización metodológica del Programa; en ese sentido el acercamiento a las pedagogías críticas como fundamentación de la IEP, exige que ello no sólo sea consecuencia de la apuesta metodológica, presente en la manera como se realizan los aprendizajes situado, colaborativo, problematizador y por indagación crítica y los replanteamientos en la investigación. En la perspectiva crítica existe también la exigencia de realizar en el Programa una reflexión epistemológica que dote de una concepción sobre el conocimiento, lo que pretendemos al constituir unas líneas temáticas de investigación, como contenido sobre el cual se desarrolle la propuesta de la IEP. Así, es necesario darle contenido a un acercamiento a las búsquedas que muestran la unidad de comprensión entre contenidos, investigación y pedagogía en educación con la negociación cultural, como fundamento de la idea de ciencia e interculturalidad que fundamenta a Ondas.

En consecuencia, los propósitos del programa Ondas son los siguientes:

Propósito general

Fomentar la construcción de una cultura ciudadana y democrática de Ciencia, Tecnología e Innovación en la población infantil y juvenil de Colombia a través de la investigación como estrategia pedagógica.

Propósitos específicos:

Construir una movilización social de actores para generar capacidades regionales en Ciencia, Tecnología e Innovación.

Constituir comunidades de práctica, aprendizaje, saber, conocimiento y transformación

Fomentar espacios de apropiación social del conocimiento científico que propicien su inclusión en la toma de decisiones y en los procesos participativos.

Desarrollar el espíritu científico en los niños, niñas y jóvenes a través de la investigación como estrategia pedagógica.

3. La investigación como estrategia pedagógica



3. La investigación como estrategia pedagógica

Lo que necesitamos es la capacidad de ir más allá de los comportamientos esperados, es contar con la curiosidad crítica del sujeto sin la cual se dificultan la invención y la reinención de las cosas. Lo que necesitamos es el desafío a la capacidad creadora y a la curiosidad que nos caracterizan como seres humanos, y no abandonarlas a su suerte o casi, o, peor aún, dificultar su ejercicio o atrofiarlas con una práctica educativa que las inhiba. En este sentido, el ideal para una opción política conservadora es la práctica educativa que ‘entrenando’ todo lo posible la curiosidad del educando en el dominio técnico, deje en la máxima ingenuidad posible su conciencia, en cuanto a su forma de estar siendo en la polis: eficacia técnica, ineficacia ciudadana; eficacia técnica e ineficacia ciudadana al servicio de la minoría dominante (Freire, 2001: 137).

Este párrafo escrito por el pedagogo brasileño sirve de telón de fondo para las reflexiones que aquí abordamos. El camino recorrido hasta ahora por Ondas no en vano cobra sentido por una apuesta de construcción de sociedad que involucre culturas infantiles y juveniles y por una ciudadanía en ciencia, tecnología e innovación. Fundamentándose en la investigación como estrategia pedagógica, trabaja por la divulgación inmediata de las prácticas que generan cambios de sentido en las realidades de sus actores y nuevas valoraciones críticas de su cotidianidad.

El tema de la investigación se constituye en un campo de múltiples tensiones. En las últimas décadas, han aparecido posiciones a favor de hacer de ella un componente en la formación de niños, niñas y jóvenes, maestros, maestras y otros adultos acompañantes. Se señala con profunda preocupación el hecho de que la investigación sea una práctica especializada, con la que sólo están familiarizados aquellos que han pasado por una rigurosa formación académica, a nivel de maestría, doctorado y post-doctorado.

Incluso a quienes han intentado incluir la investigación en los procesos de formación inicial y de los docentes de escuela básica y media se les acusa de banalizarla y de actuar en detrimento de la disciplina. Quienes lo cuestionan señalan que el oficio del maestro y la maestra es enseñar y en ese sentido, el uso que hacen de la investigación es una parodia o una simulación de ella, lo cual en ocasiones produce su desfiguración. En consecuencia, la práctica investigativa de los niños, niñas y jóvenes es una simulación lúdica o un juego de roles útil para garantizar la apropiación de los contenidos escolares.

Entre estas tensiones se evidencian modificaciones en marcha que tocan la estructura del conocimiento y la educación. En el Siglo XXI, se hacen fuertes replanteamientos en el ámbito escolar, los debates sobre estas problemáticas llegan a espacios de divulgación amplia, como medios masivos de comunicación y comienzan a modificar las prácticas de aula.

Es en el contexto anterior que las discusiones del proceso de Reconstrucción Colectiva muestran la necesidad de ampliar el sentido de la investigación en Ondas, contribuyendo a encontrar una especificidad de la investigación y a posicionar su accionar en la educación, la pedagogía y los procesos de enseñanza aprendizaje, dejando en el pasado la idea que ella funciona sólo como réplica para el aprendizaje de un método científico.

En este debate y con el acumulado práctico de Ondas se elabora la concepción de la investigación como estrategia pedagógica, la cual posibilita a niñas, niños y jóvenes apropiarse de las lógicas del conocimiento y de herramientas propias de la ciencia, pero sobre todo, de una mirada de la sociedad y sus asuntos. Esto es, que la ruta metodológica del Programa se construye no sólo en función del proceso de indagación mismo, sino en una dinámica en la que los grupos

Gráfico 4. Articulación de los tipos de aprendizaje, en la negociación cultural y la producción de saber



Fuente: Manjarrés, Mejía & Ciprian, 2009: 131.

de edad convierten sus preguntas de sentido común en problemas de investigación. Una dinámica de negociación cultural y aprendizaje colaborativo permanente que les permite desarrollar actividades de construcción de contenidos mediante el proceso investigativo, la argumentación, el debate y su comunicación.

Entonces la investigación en Ondas se asume con intenciones pedagógicas que, a pesar y gracias a las inmensas transformaciones científico-técnicas, nunca había estado tan inmersa en la vida cotidiana de la población, y nunca el mundo del conocimiento había estado tan cerca de ella. De esta manera, la investigación se acerca a la realidad de millones de personas que habían construido sobre ella un imaginario de características religiosas y atributos mágicos, ocupando un lugar central en la sociedad del conocimiento, y es hoy un aporte definitivo en la constitución del trabajo inmaterial como proceso productivo, cultural y social.

La propuesta de la investigación como estrategia pedagógica del Programa Ondas de Colciencias se elabora como una alternativa para la búsqueda e implementación de nuevos procesos pedagógicos que respondan a los cambiantes tiempos educativos, y favorezcan la elaboración de miradas críticas del mundo. Construye un proyecto educativo, reconfigurando lo conocido como saber escolar de la modernidad, indagando y examinando las claves, de la manera como lo hacen los diferentes métodos científicos. Apuesta a una sociedad en la que se articulan el conocimiento científico y el escolar, y se

replantean las relaciones adulto-niño/niña en el proceso educativo.

La propuesta del Programa cambia a la luz de la época y el contexto. Estos cambios generan una corriente de pedagogías centradas o fundadas en la investigación. Ondas sigue esta línea, proyectando la investigación como estrategia pedagógica. Desde esta perspectiva, el problema a resolver se plantea no sólo a través de los mecanismos de la razón lógica y el conocimiento científico, sino también de los procesos de socialización, con las implicaciones éticas y estéticas que nos hacen ciudadanos. Es hacia ese horizonte que este proceso se abre, como programa de formación ciudadana en CT+I, para las culturas infantiles y juveniles de nuestro país.

3.1. Pedagogías centradas en la investigación

Una línea metodológica que trata de dar salida al debate contemporáneo sobre la ciencia y su incidencia en la educación, utiliza la investigación para dinamizar procesos escolares, y generar alternativas metodológicas para construir una escuela cercana a la configuración de un espíritu científico. En esta línea, la investigación es entendida como la herramienta básica de producción de conocimiento, y es el soporte para introducir a niñas, niños y jóvenes en el camino del pensamiento crítico, que les facilita los aprendizajes que corresponden a su grupo de edad.

Variadas propuestas metodológicas surgen, provenientes de diversas latitudes. Su preocupación no es sólo la investigación, sino también el acto de enseñar y aprender, y por tanto, el perfil de maestro requerido y su papel frente al conocimiento. Así mismo, las gestiones requeridas de este profesional dan forma a una institucionalidad diferente, coherente con la apuesta metodológica para el desarrollo de la vida escolar.

La enseñanza enfocada en la investigación toma múltiples caminos y hace énfasis particulares, no todos convergentes o complementarios. Algunas de las principales problematizaciones aparecen sintetizadas, a continuación.

1. Garrison y Anderson (1999: 48-63) retomaron al pedagogo americano J. Dewey, quien afirmó que el método es más importante que la adquisición del conocimiento científico, para quienes no tienen la intención de estudiar la ciencia desde el pensamiento reflexivo y crítico. Reconocieron la necesidad de cuestionar la forma actual del pensamiento científico y escolar existente. Propusieron orientar el trabajo investigativo en la escuela hacia la búsqueda de la autonomía, la voluntad y la indagación. Con este fin, establecieron un proceso de cuatro momentos:

- La fase de problematización o construcción del dilema.
- La de exploración, para entender la naturaleza del problema.

- La de integración, para construir significado y tomar decisiones.
- La fase de resolución del dilema, en diferentes niveles.

2. Para Gordon Wills (2001), el conocimiento se construye mediante indagación dialógica, desde un lenguaje propio, con las características de las ciencias actuales, relatividad del conocimiento, integración disciplinaria, diversidad de fuentes e interpretación argumentada. Esto construye un aprendizaje significativo que se resuelve en seis pasos:

- Tomar las preconcepciones de los niños.
- Formular problemas.
- Planificar como situaciones de aprendizaje.
- Consultar diversidad de fuentes.
- Dialogar la elaboración entre grupos.
- Presentar resultados que construyan contextos múltiples.

3. Los grupos de Arizona (Short, Schroeder, Laird, Kauffman, Ferguson & Crawford, 1999: 13-70) y Maine (Shagoury & Miller, 2000: 25-97) en Estados Unidos parten de la pregunta y el descubrimiento y para ello trabajan con proyectos que se inician en el conocimiento social y personal. Siempre deben ser colaborativos, por tanto, conciben la enseñanza como un sistema de conversaciones y conocimientos. Las preguntas de los miembros del grupo son el punto de partida, y generan un ciclo en que lo importante

es trascender los datos para construir temas conceptuales, en un proceso que entienda el conocimiento, como un hecho sin fin, ni caminos únicos, y se pregunte, a manera de espiral, nunca terminando. Para este fin identifican siete pasos:

- la formulación de la pregunta, como punto de partida;
- la determinación del conflicto en el conocimiento;
- la indagación, a través de la colaboración grupal;
- la organización de los métodos apropiados;
- la generación de resultados;
- la comunicación de resultados, de forma sistemática y creativa, de manera que incite
- la formulación de nuevas preguntas.

4. Algunos grupos de la Universidad de Valencia, dirigidos por el profesor Daniel Gil Pérez (1989), desarrollan una propuesta a partir de la afirmación que el pensamiento elaborado en la escuela no es un conocimiento científico en sí. Llegar al conocimiento científico depende de un proceso de alfabetización en ciencia, que comprende cinco criterios básicos:

- Adquisición de conocimientos científicos, reconociendo éstos como los aceptados por la comunidad científica.
- Aprender a hacer ciencia, es decir, familiarizarse con la actividad y el tratamiento científico de problemas.

- Comprensión de la naturaleza de la ciencia, sus métodos y sus complejas interacciones con la sociedad.
- Aproximación a la tecnología pre-científica, previa a la configuración de la resolución científica.
- Un interés crítico por la actividad científica.

Para concretar, el aprendizaje de las ciencias como investigación se logra en el tratamiento de problemas abiertos a los estudiantes, para que trabajen en la construcción de sus conocimientos. Con este fin, dispone cinco pasos:

- Plantear situaciones problemáticas que generen interés.
- Ubicar a los estudiantes, en cuanto a la calidad de esas situaciones, y la necesidad de indagarlas.
- Orientar el tratamiento científico de los problemas planteados, inventar conceptos, emitir hipótesis, buscar caminos para la resolución.
- Manejar los conocimientos nuevos en diferentes situaciones, para el afianzamiento de los mismos.
- Sintetizar y dar cuenta de lo construido: esquemas, mapas conceptuales, memorias y relatos, entre otros.

5. La filosofía para niños de Matthew Lipman y Ann Margaret Sharp (1993), despliega un currículo de filosofía para niños que busca desarrollar destrezas cognitivas y racionales

en estudiantes de once y doce años, durante los primeros cursos de enseñanza secundaria. El objetivo es exponer los problemas tradicionales de la filosofía, rechazando la terminología elaborada de las ciencias sociales, a favor del lenguaje ordinario de los adolescentes. Además, intenta combinar las destrezas cognitivas del razonamiento filosófico.

Posterior a su razonamiento sobre la naturaleza, este grupo trabaja un texto para estudiantes y otro para profesores. A partir de un plan de discusión, explica y clarifica nociones, emplea ejercicios para reforzar destrezas y clarificar conceptualmente la comprensión del conocimiento de las ciencias naturales (Ibíd.).

El proceso metodológico de esta propuesta tiene cinco pasos:

- Usar textos (novelas, relatos, etc.) escritos en un lenguaje conocido por los grupos de edad.
- Aclarar cuáles son las destrezas cognitivas que se quieren trabajar.
- Iniciar un diálogo directo en el aula, estimulado y ayudado a construir por los maestros.
- Dialogar indirectamente con los libros, ya que la clave está en la evaluación de los argumentos.
- Buscar la interiorización por parte de niños y niñas, creando un foro interior del pensamiento, a manera de síntesis, para llevar los escritos.

6. La educación en ciencias basada en indagación. En la reforma educativa norteamericana del siglo anterior (1986-1996) se hacen visibles experiencias de transformación de la escuela, que se fundamentan en la investigación y la indagación para los entornos de enseñanza y los aprendizajes de alta de calidad. Algunas de las más visibles fueron: La coalición de escuelas esenciales (coalición of Essentials schools), las escuelas aceleradas (Accelerate schools), el consorcio del sur de Main (Southern Maine partnership), el consorcio de escuelas de Filadelfia (Philadelphia Schools Collaborative) y el consorcio para la reforma escolar del área de la Bahía (Lieberman & Miller, 2003).

En los inicios de la década de los noventa, el físico norteamericano León Lederman inició un trabajo en algunas escuelas marginales de Chicago con el planteamiento básico de la posibilidad de reproducir los procesos de la ciencia en las aulas de educación básica por un maestro tradicional, que necesitaba un adiestramiento previo para realizar esta tarea. Esta experiencia fue trasladada a Francia por el también físico Georges Charpak, quien la popularizó con el nombre La mano en la masa (La main a la pâte), generando en este país un movimiento de transformación de la enseñanza de las ciencias. Escogemos esta experiencia en cuanto tiene una mayor influencia en nuestro país a través del proyecto de Pequeños Científicos.

Para esta concepción la ciencia en su universalidad puede ser trabajada en el día a día, en cuanto tiene un camino que debe ser

recogido y vivido igual que lo hacen los científicos durante su práctica investigativa. Ese camino de las ciencias debe ayudar a los niños a pensar mejor; a expresarse mejor; a vivir mejor y a lograr un acceso a la cultura científica por medio del lenguaje.

Sus diez principios son:

1. Los niños observan un objeto o un fenómeno del mundo real cercano y sensible y experimentan sobre él.
2. En el curso de sus investigaciones, los niños argumentan y razonan, exponen y discuten sus ideas y resultados, construyen sus conocimientos, ya que una actividad meramente manual no basta.
3. Las actividades propuestas a los alumnos por el maestro están organizadas en secuencias con miras a una progresión de los aprendizajes. Reflejan programas y dejan una amplia participación a la autonomía de los alumnos.
4. Un volumen mínimo de dos horas por semana está dedicado al mismo tema, durante varias semanas. Se garantiza una continuidad de las actividades y los métodos pedagógicos sobre el conjunto de la escolaridad.
5. Cada uno de los niños lleva un cuaderno de experiencia, donde describe las actividades con sus propias palabras.
6. El objetivo mayor es la apropiación progresiva por los alumnos de conceptos

científicos y de técnicas operatorias, acompañada por una consolidación de la expresión escrita y oral.

7. Tanto las familias como, a veces, el barrio son solicitados para el trabajo realizado en clases.
8. Localmente algunos colaboradores científicos (universitarios y grandes escuelas) acompañan el trabajo de la clase, poniendo a disposición sus habilidades.
9. Localmente los institutos universitarios de formación de los maestros ponen su experiencia pedagógica y didáctica al servicio del docente.
10. El docente puede obtener en el sitio de Internet módulos para poner en práctica, ideas y actividades, así como respuesta a sus preguntas. También puede participar en un trabajo cooperativo dialogado con colegas formadores y científicos (Charpak, Léna & Quere, 2006: 32).

Para esta corriente los principios se desarrollan mediante siete pasos metodológicos, los cuales tienen lugar después de definir el tema de estudio, ellos son:

1. Ronda de preguntas desde el tema a trabajar.
2. Planteamiento de hipótesis de respuesta a esas preguntas.
3. Realizar experimentaciones a partir de módulos que están en los maletines de trabajo para buscar respuestas.

4. Se organizan grupos para realizar experimentos que les permitan las respuestas.
5. Cada uno va escribiendo en su diario las respuestas por escrito, las cuales se discuten y se consolida un texto de cada grupo.
6. Expresión de las conclusiones grupales, bien sea en forma oral o escrito.
7. Intervención del maestro, en el caso en que no se obtienen las respuestas esperadas, explicará las respuestas buscadas y las razones del fracaso, recapitulando el saber trabajado.

En esta serie de acontecimientos reseñados hacen falta otros pensadores del tema, aunque se hizo una selección de los más representativos del momento.

3.2. El Programa Ondas

A continuación se presentan de forma más extensa las etapas del proceso metodológico del Programa Ondas y su fundamentación como estrategia pedagógica.

3.2.1 La pregunta como fundamento de la estrategia pedagógica

El Equipo de la Reconstrucción Colectiva observó el desarrollo de los proyectos de los investigadores de Ondas en sus diferentes líneas, que muestran una diversidad de enfoques y de

procesos metodológicos. No es posible sintetizar una sola apuesta metodológica, pues cada grupo mezcló herramientas y componentes de diversos enfoques, dependiendo de los problemas trabajados, de los asesores, de las posibilidades de recursos y del acceso a determinados tipos de instrumentos, de acuerdo con el contexto en el cual se desarrollaron.

Lo anterior permitió concluir al equipo de coordinadores departamentales, que hoy el Programa es vivenciado en una perspectiva de “libertad epistemológica y metodológica de investigación. Los equipos definen su perspectiva epistemológica –empírico-analítica, hermenéutica, crítico social, constructivista, entre otras–; así como su enfoque metodológico –cuantitativo, cualitativo, participativo, etc.– a partir de la pertinencia de éste para dar respuesta a la pregunta y los objetivos de la investigación” (Colciencias. Programa Ondas, 2005i). Asimismo, “reconoce las diferencias en los estilos de investigación de los sujetos y en sus estructuras de pensamiento y de formación” (Ibíd.).

El acompañamiento especializado, desarrollado por los asesores externos de los proyectos y por los maestros, posibilita la realización de procesos de indagación sistemática orientados desde diversos enfoques y traduce estos sistemas elaborados y complejos a las lógicas de las culturas infantiles y juveniles, sin perder el rigor conceptual y procedimental; elemento que permite la emergencia de ese nuevo campo de saber, como es construir procesos investigativos

en la educación inicial para los grupos de menor edad de la población. Estos aspectos deben ser profundizados y trabajados en esta nueva etapa de Ondas.

También se encuentra, durante la Reconstrucción Colectiva, que un aspecto que hace presencia permanente en los diferentes enfoques metodológicos es la pregunta como punto de partida y como retroalimentador del proceso investigativo. Esta pregunta también tiene unas características especiales, y se puede afirmar que en los diez años de desarrollo del Programa existen unos acumulados sobre ella: su uso, su lugar metodológico y su concepción, que hoy permiten reconocerla como central o base de la estrategia metodológica del Programa Ondas (Colciencias. Programa Ondas, 2005n: 3).

En consecuencia, el proceso metodológico y el lugar de la pregunta “se comprenden no como unos procesos instrumentales que operan de manera mecánica, sino que en ellos se encuentran los sujetos culturalmente situados, que ponen en juego su sensibilidad, sus conocimientos, sus prejuicios, su capacidad de observar, de crear y de innovar en el proceso investigativo, específicamente de estos grupos de edad” (Ibíd.: 2).

Por tanto, se pretende que la comunidad Ondas conozca diferentes métodos de investigación y su forma de aplicarlos, que integre métodos y técnicas para recolectar información

de manera que se superen viejas contradicciones y fragmentaciones de la realidad entre lo natural y lo social, entre lo narrativo y lo cuantitativo, y que en el trabajo colectivo se generen acuerdos que permitan definir sus rutas de investigación, coherentes con su proyectos y en relación con las necesidades específicas de las regiones, ayudando a construir la especificidad de Ondas.

3.2.2. El lugar de la pregunta en la investigación de los niños, niñas y jóvenes de Ondas

Los infantes en esta edad tienen una gran potencia en el preguntar; lo hacen no sólo para conocer el mundo sino que al hacerlo generan un proceso de autoconstrucción de sus lugares fundamentales y estructurales para relacionarse con la sociedad. A través de este ejercicio desarrollan sus estructuras humano-genéticas de aprendizaje. Por ello, la pregunta es uno de los lugares más relevantes en el crecimiento del niño, la niña y los jóvenes, para hacer posible el encuentro entre biología y ambiente.

La pregunta acompañada, reprocesada y convertida en indagación se convierte en fundamento de una nueva racionalidad que define estilos de aprendizajes y estructuras de acción, vale decir, prepara para construir el mundo.

3.2.3. El antecedente de la pregunta está en la curiosidad y el sentido común

La importancia de la pregunta radica en que es la primera explicación en la cultura, la que permite organizar la mirada para detenerse y construir explicaciones, casi siempre opera en contextos de intersujetividad y requiere de un carácter de interlocución, lo que hace que sólo pueda ser desarrollada en una acción pedagógica, de encuentro con ese adulto que dará las pautas para ser viajero de ellas o para callarlas. La investigación se comprende como el proceso que facilita: “descubrir, buscar a través de un conjunto de estrategias, técnicas y tácticas que permiten consolidar y refinar un conocimiento”; ésta es “un proceso de sensibilidad, en el que observa no es el ojo, el que ve tampoco es el ojo, es el sujeto culturalmente situado, culturalmente socializado con más o menos conocimientos” (Colciencias. Programa Ondas, 2005o: 2-3).

3.2.4. Todo conocimiento y saber inicia con una pregunta

La pregunta dirige la mirada y así organiza y ordena la búsqueda; por ello, siempre vendrán otras preguntas que señalan que no todo es claro y distinto, que muestran los claro-oscuros por donde emerge la diversidad y la diferencia de un mundo que no es homogéneo, y desde lo diverso señalan las nuevas pistas para el camino. Los proyectos de investigación en el Programa se plantean desde las temáticas que espontánea

y libremente son del interés o representan necesidades para los niños, las niñas y los jóvenes; pues, como ya se ha dicho, se pretende fomentar en ellos la capacidad de generar preguntas, de inquietarse por su entorno, de identificar problemáticas de su comunidad; todo esto desde su forma de entender la realidad (Colciencias. Programa Ondas, 2005i).

3.2.5. La pregunta invita a un viaje

Es importante que el interés por las prácticas investigativas en los niños, las niñas y los jóvenes, surja libremente de sus preguntas e inquietudes sobre su entorno, es lo que le va a garantizar movilizarse para ir a otros lugares en el conocimiento y en el saber.

La pregunta es la primera pista de que lo desconocido, lo lejano, lo inaccesible es alcanzable para el mundo de las culturas infantiles y juveniles, que tiene múltiples formas de representarlas. En ese sentido, la pregunta es la apertura a diferentes formas de conocimiento y saber. Se presenta como un desafío a los aprendizajes ya logrados. La pregunta los saca de sus certezas y los lleva a otro lugar no de respuestas ciertas, sino de viaje.

[...] la capacidad de generar preguntas, de inquietarse por su entorno, de identificar las necesidades de su comunidad, fundamentándola a su vez en la lógica del proyecto; [...] hacerlo operativo en un lenguaje adecuado a su ciclo vital, de forma tal que se vayan introduciendo

en el mundo de la investigación, reconstruyendo la percepción de éste como algo cercano y cotidiano (Colciencias. Programa Ondas, 2005c).

Si estos procesos se dan desde temprana edad, es posible que las nuevas generaciones crezcan con una actitud crítica y propositiva en la construcción de un proyecto de nación equitativo e incluyente.

3.2.6. La pregunta exige salir de las respuestas únicas

La pregunta es un desafío a los sistemas cerrados de verdad, saber y poder, siempre abre el camino que se consideraba concluido. Culturalmente es una escuela de democracia, ya que invita al diálogo con el otro, con lo diferente, con lo diverso; no permite formas únicas, pues cuando aparecen, las interroga y entonces se aprende que el mejor conocimiento es el que deja nuevas preguntas, nuevas formas del viejo aforismo “sólo sé que nada sé”.

Las preguntas no tienen una única respuesta, pues la complejidad de los fenómenos sociales y naturales es tan grande que no podemos comprenderlos en su totalidad a partir de una sola investigación, lo que lleva a nuevas preguntas, implicando un proceso constante y permanente de investigación (Colciencias. Programa Ondas, 2005f: 4).

Es muy importante reconocer las preguntas que quedan al concluir un proceso de investigación porque ellas operan como una

especie de “preguntas sobre preguntas” que llevan a nuevos lugares, pero también muestran una nueva organización de la tradicional perspectiva pregunta-respuesta, causa-efecto, bueno-malo y comienza a mostrar esa mirada en arco iris que da forma a los múltiples aspectos que lo componen.

Por ello, la intención de Ondas, es fomentar una cultura de CT+I desmitificada; es decir, “que las concepciones de ciencia, tecnología e investigación salgan de los imaginarios tradicionales con los cuales se han formado varias generaciones” (Ibíd.: 5), de manera que la escuela y los distintos ámbitos de desarrollo de la vida de los niños, las niñas y los jóvenes se conviertan en escenarios para la investigación y la producción de conocimiento, contribuyendo a la calidad de la educación.

3.2.7. Existen muchos tipos de preguntas

No existen preguntas tontas ni respuestas definitivas; si existe un buen interlocutor que sea capaz de reelaborar y reprocesar, se está construyendo un camino propio de indagación. En ese sentido, una buena pregunta investigativa siempre va más allá de la descripción y la indagación, aunque éstas sean siempre sus puntos de partida. Por ello, el qué, el cómo, y el por qué jalonan siempre un nuevo lugar de explicación.

Las preguntas de los niños, las niñas y los jóvenes pueden ser de carácter descriptivo, comprensivo, explicativo o propositivo del objeto

de estudio; es decir, en términos generales, las preguntas infantiles y juveniles, buscarán resolver el qué, cómo, por qué, cuál o cuáles, dónde, entre otras, del fenómeno de su interés; pero para ello es necesario desarrollar una etapa de sensibilización a la importancia de la investigación en su proceso formativo (Colciencias. Programa Ondas, 2005i).

3.2.8. De la pregunta a la indagación

El acompañamiento en un programa como el de Ondas debe cuidar la pregunta y ello significa labrarla, perfeccionarla y, en alguna medida, construir el camino para salir de ella, para no quedarse en las respuestas del sentido común o en la simple descripción. Por eso, la indagación muestra la posibilidad de convertir esas preguntas en camino metodológico y de recuperar las herramientas para darles respuesta y avanzar en el saber y en el reconocimiento.

[Entre éstas las de] explorar, observar, preguntar e indagar sobre sus entornos, sus necesidades y sus problemáticas y, a partir de ellas, mediante un acompañamiento especializado, organizar estos procesos convirtiéndolos en una indagación sistemática desde las culturas infantiles y juveniles, que les permite formular preguntas de investigación, diseñar caminos metodológicos diversos y encontrar soluciones creativas; [y en esa medida] sentirse transformadores del entorno y capaces de construir una visión positiva del mundo (Colciencias. Programa Ondas, 2005f: 4).

Es esto lo que va a permitir construir nuevos sentidos, romper imaginarios culturales, negociar culturalmente las conceptualizaciones previas, y construir, en su desarrollo, las nuevas capacidades y habilidades (Colciencias. Programa Ondas, 2005k). Si el camino es de investigación no hay preguntas sin método, ni propuesta metodológica única para avanzar en el camino; por ello, se requiere construir un proceso que incluya un cronograma para hacer posible la realización de la tarea y la emergencia de nuevas preguntas que, ordenadas por vía de la indagación, harán posible el proceso investigativo.

3.2.9. La pregunta desarrolla habilidades y capacidades para construir un espíritu científico

De la manera como nos relacionemos con el mundo infantil, los niños y niñas construirán sus imaginarios de sociedad y organizarán sus sistemas de valoración; por esta razón, cuando la pregunta se organiza en forma lógica como sistema de indagación se inicia una búsqueda que va a permitir hacer real la construcción de un espíritu científico infantil, que no es sólo la capacidad de ponerse en contacto con los sistemas del pensamiento complejo de la ciencia, sino la posibilidad de aprovechar su mundo lúdico, y con un cierto rigor conducirlos a través de métodos placenteros a construir respuestas adecuadas.

De esta forma, los niños, las niñas y los jóvenes lograrán acercarse a los conceptos de

ciencia, tecnología e innovación, desarrollando su espíritu científico y una conciencia social y ecológica, que los identifique con su escuela y con su contexto cultural, y los lleve a plantear propuestas de mejoramiento de su ambiente (Colciencias. Programa Ondas, 2005i). Esto propicia la ayuda a la construcción de un mundo propio y una explicación para las cosas que se generan en su entorno; es decir, abrir la posibilidad de que los niños, las niñas y los jóvenes, desde sus particularidades culturales, organicen esas primeras construcciones, que los lleve en una forma propedéutica (papel de la pregunta) a reconocer un mundo que se construye a través de los laberintos del conocimiento.

Ondas entiende que “cuando los niños, las niñas y los jóvenes reciben el estímulo adecuado y convierten las habilidades investigativas en hábitos cognitivos, es más probable que desarrollen mejor las actividades que deciden asumir como parte de su proyecto de vida” (Colciencias. Programa Ondas, 2007c: 2).

3.3. La ruta metodológica de la IEP

El giro generado por la Reconstrucción Colectiva llevó a transformaciones conceptuales, de manera especial en sus lineamientos, y en la manera de concretar la propuesta de la investigación como estrategia pedagógica –IEP–.

Ondas está comprometido con tres causas: la apropiación social del conocimiento, la formación de una cultura ciudadana en CT+I y la alfabetización tecnológica. Además busca

construir capacidades regionales, por ello se entiende como una movilización social, la cual alienta la incorporación de grupos que conforman dinámicas del conocimiento, a partir de lógicas y saberes específicos, produciendo un ejercicio educativo permanente, de negociación cultural e interculturalidad, entre variados grupos humanos y sociales.

Bajo esta perspectiva, el Programa construye una propuesta pedagógica que reconoce la especificidad de la investigación como estrategia pedagógica. Desde ella, apuesta por la negociación cultural, el aprendizaje colaborativo y la planeación de una metodología, que hace del conocimiento una construcción cultural para discutir, reelaborar y usar de diferente manera, según los grupos participantes en los procesos de investigación. A la vez que da cuenta de un trabajo sistemático que asume el conflicto y la resolución de problemas como centrales a su propuesta.

Esta manera de acercarse al conocimiento funda su proceso desde la pedagogía crítica freireana, en el sentido en que todas y todos los participantes se consideran aprendices del conocimiento, dispuestos a aprender en un ejercicio colectivo, colaborativo y social de diálogo de saberes permanente.

3.3.1. El punto de partida es estar en la onda de Ondas

Ondas pasa de ser un Programa en el cual los individuos convierten una pregunta en un proyecto de investigación, a uno en el cual un

grupo resuelve un problema de investigación. Por ello, la primera etapa de la investigación como estrategia pedagógica es la conformación de grupos, propiciada y precedida por una movilización social que compromete a entidades públicas y privadas de sus departamentos, así como a un amplio espectro de organizaciones del mundo académico.

Es propósito de Ondas propiciar la conformación de grupos que, desde la más tierna infancia (Gopnik, Meltzoff & Kuhl, 2006), puedan encauzar sus intereses y motivaciones hacia la investigación, como una de las posibles estrategias para la construcción del espíritu científico. A través de ella se propicia un encuentro no obligatorio, amable y lúdico con el conocimiento y sus lógicas de construcción.

A partir de este primer ejercicio de organización, se origina una dinámica constructora de socialización, que en las particularidades del contexto colombiano, busca redirigir a los colectivos de grupos de edad infantiles y juveniles existentes, como: clubes de ciencia, grupos comunitarios, de ONG y escolares y parches en barrios populares, hacía una relación con el conocimiento y el saber, como una apuesta de sentido y de identidad.

Con esta perspectiva, en el caso de la institución escolar se conforman los grupos de investigación,¹⁷ de acuerdo con los intereses

de los alumnos y alumnas acompañados por sus maestras y maestros. Su impacto se plasma en una socialización mayor que la producida en el aula de clases, aunque en algunos casos también sirve de soporte a las actividades que allí se desarrollan.

El grupo se conforma desde el interés de explorar el mundo y compartir unas búsquedas comunes que, al iniciar, son preguntas sobre situaciones cotidianas. Desde ellas se construye un horizonte de sentido comúnmente compartido, una investigación que tiene como punto de partida su vida diaria. Se instaura en el grupo y en sus integrantes, el deseo de hacerse conocer como un colectivo, construyendo un vínculo que va a hacer posible la acción compartida y el cambio (Pichón, 2003).

Este ejercicio de conocer en grupo se inscribe en la tradición pedagógica latinoamericana de Paulo Freire y en las corrientes de educación popular, en donde éste enunció su principio orientador: “Nadie aprende solo, aprendemos en comunidad, mediatizados por el mundo” (Freire, 1967). Este principio lo llevó a crear círculos de cultura en los procesos educativos. En éstos, el campesino se alfabetiza leyendo el mundo, el niño aprende interrogando su contexto y el maestro enseña saliendo de la educación bancaria.

Así mismo, el grupo de investigación en Ondas, con el sentido de organización del Programa

17 En la guía de investigación citada, página 20, se define al grupo de investigación: “son las personas que se asocian para darle solución a un problema compartido y plantearse nuevas preguntas sobre él”.

de comunidades de saber y conocimiento, se inscribe en la tradición del Premio Nobel de Química, Ilya Prigogine (Prigogine, 1977: 153-191), quien señaló que el conocimiento de estos tiempos no es individual sino de corte inter y transdisciplinario, y por ello se requieren comunidades de saber para dar respuestas a la complejidad del conocimiento de nuestro tiempo.

El proceso de conformación del grupo es el primer ejercicio de aprendizaje colaborativo y negociación cultural, desde donde se construye el germen de los otros aprendizajes que tienen lugar durante la trayectoria de la investigación como estrategia pedagógica (situado, contextualizado, problematizador y por indagación). Desde él, además se propicia una práctica formativa, situada, significativa y propositiva en su cultura (Ecro, 2004).

Por ello, el grupo es el arraigo a su realidad, abierto al mundo, es el origen de un proceso de reflexión, que cada vez es más complejo y definido. Se traza desde intereses comunes, establece un sistema de relaciones más allá de lo cognitivo, posibilitando un aprendizaje en el contexto, en la actividad y en la cultura.

Ondas, en esta doble tradición pedagógico-científica (cognitiva y contextual), inscribe la urgencia y la necesidad del grupo en la especificidad de la realidad colombiana, de una socialización positiva, que encuentre y construya colectivamente un proyecto precursor de ser humano crítico y transformador de su medio,

capaz de vivir en paz. Esto, sembrando desde temprana edad una motivación de asociación que auto-constituya a los integrantes, los dote de un sentido de vida que los aleje de la violencia de nuestro país.

La investigación como estrategia pedagógica –IEP– es una apuesta más allá de la enseñanza, por una socialización que construya un camino de aprendizaje diferente, en relación con las pedagogías de indagación desarrolladas en otras latitudes. Ondas se enraiza en la especificidad de nuestra cultura y nuestro contexto, y desde allí busca dotar social y políticamente, desde la infancia, a ciudadanos que construyan una democracia más participativa, y menos excluyente. El ejercicio de conformar el grupo es punto inicial y clave para abrir el camino al trabajo colectivo y para dar contenido a los aprendizajes colaborativos y la negociación cultural propuestos por el Programa.

En consecuencia, el grupo en Ondas funda en su estrategia pedagógica las bases de las comunidades de práctica para hacer posible un aprendizaje colaborativo (Wenger, 2001), que tenga como finalidad sembrar en los pequeños aprender a negociar, aprender a ~~compartir, aprender a cuestionar, aprender a~~ escuchar, aprender del diferente. Todo esto les permitirá aprender a transformarse y a cambiar, construyendo su capacidad de ser mejores seres humanos, que aprenden todos los días.

Aprendizaje situado:

Es una concepción que cuestionando la mirada del aprendizaje centrado en lo cognitivo, señala la necesidad de recuperar esos otros aspectos que lo hacen posible y para ello plantea que el aprendizaje es más social que individual, que su construcción se desarrolla con herramientas sociales más vinculadas a los sujetos. Por ello, los objetos que se trabajan deben tener un claro contenido como mediación, de igual manera la teoría se reconoce como creada, construida y desarrolla en situaciones específicas y contextuales, lo cual permite a los participantes forjar pertenencia e identidad.

3.3.2. El grupo para perturbar la onda

Se ha afirmado en Ondas que el punto de partida es la pregunta. Esto sería totalmente cierto si el único propósito de la pregunta fuera conducir a una indagación, en la esfera cognitiva. Pero esos otros aprendizajes con los que cerrábamos el numeral anterior (cuestionar, negociar, compartir, escuchar, aprender de lo diferente, cambiar, transformar y transformarse) implican una diversidad de inquietudes que surgen del proceso de negociación cultural y con el contexto y de unas formas de comunicación permanentes

propias del aprendizaje colaborativo, las cuales están dirigidas no sólo a argumentar, sino a construir un proyecto de sentido para su vida, desde sus intereses y motivaciones en su cultura, como una manera de tejer compromisos de ellos con su realidad.

Así, la pregunta perturbadora en Ondas es la del sentido común, esa que surge en el día a día (Giannini, 2004) de la niña, el niño y el joven, desde la que él o ella buscan organizar el mundo. El adulto acompañante es formado por el Programa para que propicie en los integrantes de su grupo una lluvia de preguntas que originan el trabajo investigativo. Por ello, la tensión adulto-niño se trabaja para que, a través de la pregunta de ellos, emerja su mundo de necesidades e intereses, no los del adulto, haciendo real el aprendizaje situado.

La pregunta surge del medio, con el fin de no hacer artificiales los problemas, sino que estén en la esfera de su universo inmediato, forjando una relación inicial con el conocimiento, que está en su vida y en su cultura. Como punto de partida, ¿el saber qué?, el cual le permitirá recorrer ¿el saber cómo?, conscientemente, haciendo evidente la unidad entre el saber y el hacer en una visión integradora, tanto a nivel conceptual como de acción sobre el mundo. Ellas orientan la acción, no sólo como motivación, sino en el sentido más profundo de un lenguaje que construye mundos.

Por ello, permitir que emerjan muchas preguntas desde esos grupos de edad, y que sean dialogadas y discutidas, es un ejercicio

de negociación cultural (Awad & Mejía, 2005). Desde pequeños aprenden, a través del lenguaje, a reconocer lo diferente para llegar a acuerdos o mantenerlos en el ejercicio de reconocer lo propio y lo ajeno, para establecer un lenguaje, a través del que se crean mundos, en la propuesta de Humberto Maturana (1997), quien señala que las realidades son construcciones en y desde el lenguaje de los sujetos, lo que lo lleva a afirmar: “somos seres que existimos en el lenguaje”. Las preguntas de las niñas, los niños y los jóvenes construyen una relación de sentidos y significados de su mundo inmediato, es la interpelación desde él a su contexto. Por ello, discutir las preguntas tiene como propósito que el niño y la niña y su grupo realicen una primera elaboración sobre su entorno.

Bajo esta perspectiva, los ¿por qué? iniciales asociados dan cuenta de como estos grupos de edad leen su mundo y colocan sus horizontes, sentidos y significados. Se busca entenderlo, a partir de problemas de las esferas infantil y juvenil, manifestados a través de sus preguntas. En ese sentido, ellas son expresión de su cotidianidad, y son tan reales como los objetos que manejan.

Cuando se hace una lluvia de preguntas para la investigación como estrategia pedagógica, éstas se clasifican por temas con el propósito de reconocer, fundamentar y construir las preguntas a explorar. Esto, muy en el sentido de Lipman (Lipman & Sharp, 1996), cuando afirma que estas preguntas se diferencian de las retóricas y dirigidas, ya que en éstas el que pregunta conoce ya la respuesta, o así lo cree. En cambio,

en la exploratoria, el que pregunta no sabe la respuesta, pero la plantea para colocarla en un horizonte de resolución.

Así, en la discusión a través de un ejercicio de negociación cultural, se seleccionan las preguntas del sentido común a procesar entre la totalidad que surgió de dicha actividad grupal. Luego el grupo las procesa para convertirlas en preguntas de investigación, dando elementos para la construcción del aprendizaje colaborativo. Esta selección razonada, las hace más compleja y concreta (Freire, 1986), y las ajusta a los múltiples criterios que las definen como preguntas de investigación.

Los niños, niñas y los jóvenes registran en las bitácoras y en sus cuadernos de notas, a manera de diario de campo, sus prácticas, concepciones, argumentaciones, emociones y los sentimientos que surgen durante el proceso de investigación, para negociarlas con el grupo. Ellos aprenden a tomar notas, a procesar las preguntas con el acompañamiento de los adultos, a argumentar, a escuchar el punto de vista del otro y a realizar síntesis interpretando su realidad.

Acá, el encadenamiento de sujetos en Ondas adquiere pleno sentido. Los maestros y maestras o los adultos, al reflexionar su proceso, entran en la lógica de coinvestigador, no sólo acompañante. Ellos también sistematizan (Elizalde, 2008: 37-41) y en consecuencia, se les reconoce como productores de saber. Inician un camino de auto-reconocimiento que rompe con la tradición de educación que han recibido toda su vida, se da un proceso colaborativo con las niñas, niños y

jóvenes, así como de formación in situ, en el que aprenden los unos de los otros.

Nos encontramos frente a un ejercicio de diálogo y negociación cultural de la tradición educativa latinoamericana (Zemelman, 2005), fundada en el diálogo de saberes. Un proceso en el que los dialogantes aceptan que su argumentación se produce en la esfera de los intereses, necesidades, experiencias y conocimientos previos de los participantes. Lo nuevo, el umbral de saber, se elabora desde su historia, y las particularidades de su contexto. En ese sentido, se construye, desde los mundos infantiles y juveniles, el saber y conocimiento nuevos, que les permiten comprender el mundo y explicar los fenómenos sociales y culturales, así como los generados en el estudio de la naturaleza. Es decir, se reconoce el conocimiento universal, para la ciencia, local; y contextualizado, para el ejercicio educativo y pedagógico, y la negociación que se da entre éstos para hacer posible el aprendizaje.

Se considera que las relaciones educación-ciencia y pedagogía-conocimiento deben diferenciar los procesos del conocimiento científico, el pedagógico escolar y los saberes de los participantes en la acción educativa. Ésta se organiza desde las teorías de la enseñanza o el aprendizaje, desde diferentes enfoques y desde los contextos de sus actores. La investigación como estrategia pedagógica, durante el recorrido de las trayectorias, articula en el entorno cultural de los integrantes del grupo esos tres procesos

del conocimiento, posibilitando la construcción de ese nuevo sistema de significados y sentidos.

En ese sentido, la negociación cultural se elabora desde la idea de zona de desarrollo próximo de Vigotsky, y se transforma para procesos de educación popular en zona de aprendizaje próximo. En la visión de Vigotsky, el aprendizaje no es sólo un proceso mental, sino también fruto de interacciones y mediaciones. En este sentido, para la investigación como estrategia pedagógica: “el aprendizaje activa una serie de procesos internos de desarrollo que son capaces de operar sólo cuando el niño está interactuando con personas de su entorno y en cooperación con sus compañeros” (Vigotsky, 1979: 89).

La relación con la diferencia, comprendida como confrontación y diferenciación de preguntas, permite encontrar como, en el conocimiento, entra en juego toda la condición humana, dando lugar a pasiones, estados de ánimo, sentimientos, entre otros. El acto de conocer es, desde la integralidad de lo humano, y así nos involucramos en ese ejercicio. Es reconocer, en dimensiones infantiles y juveniles, aquello que Carlos Eduardo Vasco llamó “los intereses extra-teóricos en el conocimiento” (Vasco, 1994).

El grupo, en su práctica de aprendizaje colaborativo, en el enfoque freireano de “me educó en comunidad, mediatizado por el mundo”, aprende las reglas básicas de un diálogo o negociación: escuchar, reconocer el punto de vista del otro (diferente o semejante), capacidad

de cuestionar y construir una mirada a distancia, hacer de la crítica una actividad permanente para construir la posibilidad de pensar por cuenta propia. Este último, fundamento de la autonomía en el pensamiento.

Aprendizaje colaborativo:

En esta visión se toman las premisas de las concepciones pedagógicas de lo sociocultural y hace a cada miembro del grupo responsable de las dinámicas de su aprendizaje, así como de los logros de cada uno de los otros participantes de su grupo de trabajo.

En esta perspectiva se enfatiza más en el proceso que en la tarea, ya que es en él donde se hace real la colaboración grupal, el acuerdo y la negociación. Se diferencia del aprendizaje tradicional en que en éste es el maestro quien coordina, ordena, diseña, construye las interacciones, planifica las herramientas y actividades.

3.3.3. La superposición de las ondas: el grupo plantea el problema de investigación

La pregunta enseña que la realidad no es fija, que está en transformación. El niño con sus preguntas se convierte en constructor de mundos, se ve obligado a reconocer su pertinencia, en el horizonte de su vida, del colectivo social en el que está inmerso, y en la comunidad de saber donde intenta incursionar con ella. Es decir, al iniciar este ejercicio de procesar las preguntas, para convertirlas en preguntas de investigación y luego problemas, las niñas, niños y jóvenes Ondas se reconocen como sujetos situados, y construyen el problema, desde su condición personal y del grupo en el que trabajan, de su cultura y su contexto.

Lograr reconocer esos asuntos que se han preguntado como problemáticas, en cuanto le generan tensiones valorativas, problemáticas, cognitivas y permite reconocer a través de ellos los niveles de desarrollo del niño, la niña y el joven, a la vez que en la lógica de participación los involucra colaborativamente, para reconocer ese conflicto que se presenta entre lo propuesto y aquellas respuestas que encuentran en su medio, al reconocer esas contradicciones, permite al configurar el problema construir las condiciones de aprendizaje por vía de la investigación y aclarando que es lo nuevo que puede lograr, si convierte su pregunta en problema, lo cual le puede llevar a encontrar soluciones en la esfera del conocimiento, de la acción cotidiana, de las actitudes, de los valores (Magendzo, 1996; 2003; 2005).

Hacer este ejercicio significa reconocerse a sí mismo, problematizando la manera “como soy y estoy en el mundo”. A partir de allí, se encuentra y realiza la problematización de la pregunta, auscultándola en su entorno. Es la pregunta que busca el camino, para convertirse en un problema de investigación que la plantea, y la coloca en un mundo específico y concreto, haciendo efectivo el aprendizaje situado, en cuanto lo que se sabe está en relación con las condiciones en las cuales se produce ese aprendizaje (Young, 2005).

Por ello, desde la perspectiva metodológica de la investigación como estrategia pedagógica, lo primero que reconoce el niño es su realidad. La pregunta se constituye en un medio para ello. El saber y conocimiento se construyen a partir de características educativas, y por grupos infantiles y juveniles. Las búsquedas sobre la pregunta se plantean en función al grupo de edad. Razón por la cual la novedad epistémica se da en el umbral del conocimiento de sus integrantes. Es desde allí que se reconoce la importancia del tema tratado, no en la perspectiva de producir un conocimiento universal, sino en la capacidad de reconocer éste en el horizonte del grupo y su comunidad, quien lo plantea como un acontecimiento en su vida. Explican su mundo y su funcionamiento, a la vez que amplían su mirada y su campo de conocimiento.

Es decir, se ponen en juego los contenidos, el dominio y el reconocimiento de él por el grupo de investigación. Éste es el punto de partida para

inaugurar una complejidad conceptual, para que niñas, niños y jóvenes construyan el debate y la argumentación. Un proceso que desborda los marcos de una complejidad lógica secuencial o cronológica, ya que allí se hace presente con toda su fuerza su conocimiento previo, el cual, al ser puesto en escena, se reelabora a partir de lo que ya conoce y de los elementos nuevos por integrar. Allí se ponen a prueba los saberes previos, creencias, primeros enunciados y preconceptos.

En ese ejercicio se desarrollan, en niñas, niños y jóvenes, las bases del espíritu científico, la curiosidad, la preguntadera, la formulación de preguntas, el planteamiento del problema y las trayectorias para encontrar las respuestas. Se crean las condiciones para garantizar que ellos descubran, a través de la permanente negociación cultural y el diálogo de saberes. En ese sentido, podríamos enunciar que esa negociación cultural es la episteme de la elaboración colectiva. Las negociaciones son consigo mismo, con el grupo, con el entorno, así como con el acumulado de saber y conocimiento que su medio y las condiciones les permiten reconocer. Por ello, acuerdan sus primeras conjeturas, y reelaboran sus preguntas y plantean el problema.

En ese sentido, al argumentar sus decisiones, la niña, el niño y el joven aprenden a relacionar, reconocer y valorar la existencia de saberes previos, tanto los de su comunidad, como los de las disciplinas y cómo operan y tienen existencia en su mundo inmediato, lo que genera un

aprendizaje situado, que le permitirá visualizar la innovación en respuesta del problema planteado.

Desde su nivel cognitivo, los integrantes del grupo, construyen en la interacción, a través del lenguaje y los procesos de simbolización, la capacidad de reformular el conocimiento previo; a partir del cual reelaboran sus preguntas y plantean el problema de investigación, haciendo evidente las continuidades y rupturas que se presentan en la experiencia investigativa.

También, es muy clara durante la etapa de investigación de la superposición de las ondas, la construcción de una capacidad de salir de sus puntos de vista, cuestionando lo propio, lo que le permite, desde posturas diferentes, enriquecer, construir y recrear la manera como estaba dándole salida a sus problemáticas. Emerge, si el ejercicio es bien realizado, la otredad que Lèvinas (1979) definió como el reconocimiento del otro, que lleva a una ética de la alteridad.

Esta práctica facilita que niñas, niños y jóvenes entiendan que hay múltiples entradas al conocimiento, y para incursionar en la investigación deben construir la capacidad de comprender y diferenciar las múltiples miradas, para que al hacer el ejercicio de valoración, puedan ubicarse y tomar posición en la discusión. Ello les va a permitir cimentar una mirada crítica, al tener que diferenciarse, tomar distancias, construir semejanzas, desde su punto de vista, haciendo real los fundamentos de la negociación cultural, el aprendizaje colaborativo y situado. Ello les posibilita reconocer en la esfera del pensar,

el sentir, el hacer, las múltiples mediaciones de las que está hecha su apuesta, de forma integral. Es aquí donde entienden el sentido de un conocimiento en expansión y con múltiples dimensiones, es aquí donde se desarrolla el aprendizaje problematizador, el cual hace más amplio y específico el problema.

Todos los aprendizajes en los cuales se fundamenta la investigación como estrategia pedagógica se hacen presentes en esta etapa para construir el problema de investigación. En ella, las niñas, niños y jóvenes reconocen que la construcción social del conocimiento no se trata de sumar acuerdos, sino de aprender a dirimir, dialogar las diferencias y conflictos presentados, a través de diversas fuentes y con variados puntos de vista. Deben buscar un consenso para plantear su problema de investigación. En ese sentido, emerge con fuerza el conflicto cognitivo (Mejía, Construir educativamente el conflicto. Hacia una pedagogía de la negociación cultural, 2001a: 24-39), como un elemento central para el procesamiento y la construcción de la crítica, y de una sociedad fundada en la diferencia.

En esta etapa, los investigadores Ondas reconocen la importancia del lenguaje como mediador cultural, para la construcción de sociedad y de las diferentes maneras de entender la ciencia. Proceso que se da a través de una negociación cultural permanente de los contenidos y de sus lógicas de producción, así como de la capacidad de identificar las diferentes fuentes en las que es posible auscultar los

conocimientos preexistentes sobre la temática que se va a trabajar.

En esta perspectiva, en la argumentación, y a través del lenguaje, se da el procesamiento en el que lo cognitivo se integra con lo emocional, y permite la realización del ejercicio, a la vez que les ayuda al niño, niña y jóvenes a colocarse frente a sí mismos, en el mundo, en su sociedad específica, en su grupo de investigación y en su entorno de socialización, haciendo real el aprendizaje situado. Es decir, ellos al plantear el problema de investigación, procesan y organizan su entorno para transformarlo, a la vez que establecen distancia crítica, con aquellos elementos que se ven obligados a reprocesar (Brown & Metzky, 2000).

Aprendizaje problematizador:

En esta concepción se considera el conflicto como generador de dinámicas y condiciones de aprendizaje, por ello se trata de recuperar esas tensiones de diferentes tipos: valorativas, cognitivas, sociales, culturales y colocarlas en la esfera de los contenidos y temas de la actividad educativa que se desarrolla, lo cual en la problematización genera lógicas de aprendizaje por descubrimiento, en cuanto el conflicto permite construir esos problemas, que se convierten en el medio para lograr los aprendizajes de contenidos, valores, actitudes, acciones, procesos lógicos, permitiendo el desarrollo y crecimiento del niño y del joven.

3.3.4. Diseñando las trayectorias de indagación, construyen el espíritu científico

En esta etapa de la investigación como estrategia pedagógica, comienza en forma la indagación, reconocida por algunos autores¹⁸ como seguir los pasos de los diferentes métodos que han usado los científicos, como el camino en el que se encuentran el conocimiento, su forma de producción en la historia de la ciencia y el quehacer científico. La indagación, en Ondas, a la vez que reconoce el rigor del proceso metodológico propio de la ciencia, encuentra su especificidad en las mediaciones que tienen que ser construidas para lograr un tipo de conocimiento propio y específico de estos grupos de edad, las cuales garanticen el desarrollo y las posibilidades de aprendizaje de los integrantes de los diferentes grupos de investigación.

A partir de los problemas de investigación se conforman las líneas temáticas,¹⁹ las cuales organizan los grupos que trabajan sobre temas comunes, acompañados por un asesor especializado en la disciplina, en la investigación en ella y su investigación como estrategia pedagógica. Es un colectivo que se organiza para resolver su problema de investigación de manera colaborativa (Imbernon, Alonso & Arandia, 2002).

El problema es planteado por los grupos de investigación. Su resolución a través de la indagación parte de reconocer la diversidad de los mismos y las múltiples entradas a ellos,

desde diferentes posiciones conceptuales y metodológicas. Ello exige que el asesor de línea tenga en cuenta en su acompañamiento para diseñar las trayectorias de indagación, el lugar desde el cual fue planteado, las mediaciones de los lenguajes, las lógicas de acción, los contenidos y las interacciones que se dieron en las primeras etapas del proceso de investigación.

Vista de esta manera, la resolución del problema requiere de unas trayectorias de indagación en coherencia con la investigación como estrategia pedagógica, con el conocimiento y la disciplina en la cual se inscribe el mismo, su entorno, la historia de ese saber y de las metodologías propias para su desarrollo, y la mediación que se genera en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las niñas, los niños y los jóvenes, en los cuales se reconoce que el conocimiento tiene una historia, un contexto, unos intereses y unos métodos que lo han producido.

La emergencia del adulto evidencia la diferencia entre saberes, pero el adulto no viene a formar parte de una relación vertical. En la mediación de la investigación como estrategia pedagógica el adulto es como un coequipero, que a la vez de romper el adultocentrismo, a través del diálogo y la negociación cultural permanente, construyen las trayectorias de indagación para trabajar y procesar el problema. En ese sentido,

él trae una apertura epistemológica, desde la cual acompaña su diseño para que los integrantes del grupo comprendan su lógica y puedan buscar organizadamente las herramientas o dispositivos que les aporta a su aprendizaje, y a producir saber y conocimiento.

Por ello, en la investigación como estrategia pedagógica se reconoce la existencia de variados métodos que en su riqueza han gestado múltiples caminos del saber. Han permitido, desde la especificidad de lo que se quiere trabajar, una especie de libertad metodológica, que encuentra en la riqueza de estos procesos la fuerza de una propuesta, en la que el trabajo en grupo, la organización y la división del trabajo, y las posibilidades de los contextos, permiten apelar, en muchas ocasiones, a herramientas híbridas o rediseñar algunas de ellas, para que la investigación tome su camino.

Esta libertad metodológica y epistemológica significa encontrar como concurren, al tipo de investigación en cuestión, las culturas infantiles y juveniles, la científica y la cultura desde los contextos inmediatos. Dependiendo de la manera como se resuelva esa triple relación, la ruta metodológica estará llena de caminos y posibles herramientas. Por ello, se insiste en la necesidad de un asesor que, bajo el rigor de su conocimiento disciplinario, se coloque en el horizonte pedagógico de resolver estos asuntos

18 De acuerdo con las reflexiones que se hacen en el presente texto, en el acápite Pedagogías centradas en la investigación.

19 En el sentido de Vergnaud, G. (1996). "A trama dos campos conceituais na construção dos conhecimentos". En: Revista do GEMPA No. 4, Porto Alegre: 9-19; Moreira, M.A. (1996). "Modelos Mentais". En: Revista Investigações em Ensino de Ciências, V1, No. 3, 193-232. Puede consultarse el texto íntegro en Internet, en: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID17/v1_n3_a1.pdf

serios y rigurosos, de tal manera que puedan vivir una experiencia grata de apropiación social de ciencia, tecnología y sociedad.

En ese sentido, el encuentro con la investigación se realiza desde la disciplina y el rigor metodológico, pero en una discusión que discierne, por ejemplo, por qué unos caminos u otros, o el tipo de herramientas a utilizar. Esto en una lógica de discusión y argumentación que permita a niñas, niños y jóvenes profundizar en sus capacidades, para discernir y reconocer alternativas. Ése es el sentido profundo de un asesor de línea temática que comprende la investigación como estrategia pedagógica.

El grupo vuelve a tener acá mucha importancia, en el reconocimiento del aprender con otros. Por ello, el quehacer investigativo se especializa en generar grupos que abordan una tarea común, en la que se distribuyen responsabilidades, donde se aprende colaborando. Se inicia una repartición de tareas para garantizar la meta común; por ello, la función del asesor no es simplemente señalarlas, sino construir las discusiones colectivas, garantizando la comprensión del sentido de ellas, por los participantes. En esta etapa, según la visión de Freire, se pasa de la curiosidad espontánea, a la curiosidad epistemológica, la cual debe ser construida (Freire, *Pedagogía da Autonomia. Saberes necessários a prática educativa*, 1996: 99).

Aprendizaje por indagación:

En los últimos años del siglo anterior se fueron generando grupos que planteaban el uso de la investigación, sus métodos, herramientas, técnicas en la enseñanza, lo que dio forma a una concepción que se ha denominado pedagogía fundada o centrada en la indagación. De ella hacen parte variadas concepciones, con matices y diferencias según coloquen sus énfasis en: el problema, los dilemas, el método, la pregunta, la estrategia pedagógica, el lenguaje científico, el lenguaje cotidiano de los niños, niñas y jóvenes, o en los procedimientos. Desde estas diferentes posiciones se considera que ello le debe permitir a los niños y niñas lograr un conocimiento propio de los contenidos escolares, así como un horizonte para usarlos en la vida ciudadana y cotidiana, a la vez que buscan un mundo donde se piensa, se actúa y se vive de una manera mejor.

3.3.5. El recorrido de las trayectorias de indagación

Este proceso se funda en una realidad compleja, en la que se debe negociar entre las condiciones internas del conocimiento y la ciencia (historia, métodos, rigor, formalización –sus puntos de quiebre y replanteamiento–, experimentación y argumentación) y las externas (carácter del trabajo, implicaciones sociales y culturales de

ese tipo de trabajo, relación con los cambios de la naturaleza del problema, intereses extra teóricos) en las que se mueve un proceso del conocimiento.

En este recorrido se crea un campo propio del problema, que no se resuelve en un solo aspecto, sino en la complejidad en la cual emergen los diferentes aspectos que lo componen y los cuales se hacen visibles en un hecho investigativo, coherentes con sus características pedagógicas. En la organización del trayecto, el adulto acompañante crea un espacio propio para cada uno de los niños, niñas y jóvenes participantes, negociando con ellos sus roles, desde donde disfrutan la experiencia metodológica. Se logra así por vía de la práctica, conciliar y discutir condiciones internas y externas del proceso investigativo en una perspectiva de aprendizaje colaborativo.

La unidad del proceso se garantiza por la acción colectiva, que se realiza en el cumplimiento de los roles para operar el contexto del problema. En ese sentido, el grupo de investigadores trabaja en un sistema, con las reglas del aprendizaje colaborativo, de las herramientas y del método usado, dando forma a un rigor propio de trabajo metodológico. Razón por la cual, la negociación de los roles es tan importante.

Los asesores y asesoras de línea temática de Ondas deben construir un ejercicio colaborativo en torno al desarrollo de la investigación como estrategia pedagógica, en el que los saberes confluyen, entre los disciplinarios del asesor,

y los pedagógicos del adulto acompañante, enriqueciendo y recreando permanentemente la propuesta del Programa.

Se hace énfasis en un acompañamiento que dé vida al grupo, que facilite las discusiones constructivas, y mantenga el horizonte del problema y de sus herramientas, para que éstas sean trabajadas con el rigor respectivo, pero adecuadas a las condiciones de las culturas infantiles y juveniles. El asesor de línea temática, durante las reuniones de los grupos, procesa la actividad investigativa, es monitor del espíritu científico del grupo, haciéndose real el aprendizaje colaborativo y la negociación cultural.

La experiencia toma los diferentes roles y los pone en común, para procesar lo trabajado con las herramientas. Marca, también, el aprendizaje colaborativo en cuanto a que procesa los elementos, los coloca en un umbral de hallazgos y descubrimientos, y al ser elaborados por el grupo, en sus cuadernos de notas, los argumenta, los discute y los registra; El adulto acompañante y el asesor construyen una bitácora que da cuenta de cómo se acercan las niñas, los niños y los jóvenes a las problemáticas.

El cuaderno de notas es una herramienta fundamental para los miembros del grupo investigador, ya que en éste registran y elaboran, con su lenguaje, la práctica, la experiencia y lo hallado en su investigación. Nombran y describen lo encontrado desde su perspectiva, en sus palabras, y realizan síntesis que comunican a su grupo. Allí se da una primera producción de la novedad y el acontecimiento.

Esta etapa tiene importancia en relación con la construcción del conocimiento. Por ello se debe garantizar rigor metodológico (en coherencia con el Programa) para dar cuenta, de manera prospectiva, de la unidad que se logra, fruto de las interconexiones entre los resultados de las actividades desarrolladas y los aportes de los diferentes participantes.

Adultos acompañantes –maestros, maestras y asesores– se convierten en coinvestigadores. Organizan una mirada de los procesos, y determinan maneras prácticas y metódicas de desarrollar la indagación desde la perspectiva de la investigación como estrategia pedagógica más allá del puro hecho investigativo disciplinar. Se requiere un seguimiento y acompañamiento detallados, de la manera cómo niñas, niños y jóvenes viven su aventura de indagación, en un proceso que, observado por los adultos acompañantes y discutido con jóvenes y niños, permite a los primeros elaborar la conceptualización y teorización de la investigación como estrategia pedagógica.

La indagación permite al niño relacionarse con el conocimiento, y así poder mirar su mundo con otros ojos, a partir de los nuevos datos incorporados, procesados y reelaborados, con su grupo de investigación. Esto significa, ante todo, construir capacidad escrutadora y comprender que para dar respuestas existen herramientas de investigación e instrumentos de registros, los cuales se deben usar, para garantizar que aquello que se busca pueda ser resuelto, registrado y organizado sistemáticamente. Es un acercamiento

a la lectura y a la escritura, a través de procesos investigativos, que facilitan el desarrollo de habilidades, a la vez que construyen información, saber y conocimiento en torno a los temas leídos y la problemática investigada.

Se trata de la capacidad de construir una disciplina para trabajar y encontrar una apertura al mundo, en la metodología, a través de herramientas que pongan los medios al alcance. De igual manera, se decantan nuevas preguntas de investigación, que permiten continuar en el proceso del Programa durante el siguiente período escolar. Éstas operarán como nuevo umbral del conocimiento para la niña, el niño y todo el grupo de investigación.

En Ondas hay una preocupación permanente, acerca de como incorporar lo virtual y la tecnología en los procesos de negociación cultural y aprendizaje colaborativo (Gros, 2000; Scardamalia & otros, 1989; Cabero, 2000). Durante la Reconstrucción Colectiva se diseñó un espacio de trabajo virtual, propuesto en la Guía de Investigación. Se pensó que facilitaría el proceso de ubicación, selección, uso, producción, distribución y procesamiento del conocimiento; sin embargo, se encontraron algunas limitaciones que exigieron reelaborar la propuesta de lo virtual en Ondas (Colciencias. Programa Ondas, 2008). Tropezamos con la dificultad de poder construir, en la práctica, un uso de la tecnología coherente con las concepciones de aprendizaje (Mejía, 2004: 5-15) sobre las que está fundamentado el Programa, y que hemos desarrollado en este texto. A continuación, una síntesis de nuestras inquietudes:

1. Cómo salir del modelo clásico de comunicación emisor-receptor, que, aplicado a la educación, termina en instruccionismo de corte transmisionista. Curiosamente, es el modelo más usado en los programas de educación a distancia.

2. Cómo construir un diseño metodológico y pedagógico, coherente con la lógica binaria, en la que operan tecnologías. Vemos con preocupación los foros virtuales, y la manera como se cree que por el hecho de estar en lo virtual, se produce aprendizaje.

3. Cómo construir una participación realmente interactiva y mediada, con resultados de los aprendizajes situados, problematizador, colaborativo y de negociación cultural, más allá del número de veces que los integrantes del grupo utilicen herramientas o tecnologías virtuales.

4. Cómo salir de la novedad del uso de los aparatos, y construir una relación con éstos como parte de la cultura, y reconocerlos como nuevos soportes de la acción educativa, creando otro entorno socio-cultural y otra cultura del aprendizaje.

5. Las interacciones se deben trabajar para producir un análisis de ellas, en coherencia con la propuesta pedagógica del Programa. Es decir, elaborar como operan el conflicto, la negociación cultural, el aprendizaje situado, la construcción

colectiva, el conocimiento en constitución y expansión y demás principios de su apuesta.

6. El logro de esos planos de intervención de la investigación como estrategia pedagógica. Los macro: los componentes, las líneas, los momentos, las etapas, etc. Los micro: la pregunta, el grupo, el problema, etcétera.

3.3.6. La reflexión de la onda construye el arco iris del conocimiento

Las piezas del rompecabezas están sobre la mesa, cada uno de los actores han logrado, durante su recorrido por las trayectorias de indagación, recuperar, producir, elaborar, unos elementos coherentes con su problema de investigación, que dan unidad a los diferentes roles y trabajos asignados a los integrantes del grupo, para con ellos producir saber y conocimiento. Para lo cual es importante leer todo lo compilado en los diferentes instrumentos de registro, las herramientas de investigación trabajadas y aplicadas y los apuntes del cuaderno de notas de los participantes.

Es cuando el aprendiz del conocimiento toma forma en un ejercicio de aprendizaje colaborativo, donde la síntesis es mayor y más rica que sus partes. Se organiza lo registrado en el proceso de investigación, se construye un texto, a través de un ejercicio de negociación cultural, que recoge el trabajo de todos los integrantes del grupo. No se trata de la suma de partes, sino de un procesamiento fruto de las discusiones y elaboraciones colectivas:

es una síntesis, para construir una argumentación razonada. El asesor de línea posibilita dar forma al pensamiento lógico, a través del ordenamiento, la organización y la suma de los contenidos recogidos, elaborados y trabajados, en el proceso de indagación. El aprendizaje se basa, entonces, en la capacidad de síntesis y elaboración de los diferentes actores de Ondas, desde lo propio, en relación con los otros miembros del grupo.

La síntesis lograda demuestra, en la práctica, como las capacidades lógicas y el pensamiento inductivo y deductivo construyen y reconstruyen, ordenando y dando sentido al rompecabezas con el que se desarrolla esta etapa. Es el producto del trabajo del grupo, el cual da cuenta del camino metodológico y del hecho investigativo. Es la realidad de los resultados propios y nuevos, en el umbral del saber y el conocimiento de niñas, niños y jóvenes, así como en el desarrollo de una serie de capacidades que les permite el crecimiento del espíritu científico.

La acumulación de notas de las actividades individuales y colectivas permite ir de lo simple a lo complejo, a la vez que evidencia el trabajo de todos y todas. Señala a los grupos de edad de Ondas el tema, cada vez más amplio y complejo. Por ello se considera como un punto de múltiples negociaciones culturales, de una pedagogía que muestra el resultado como fruto del proceso, no como objetivo del adulto acompañante.

Según Kosik, la práctica cuando encuentra su sentido ontológico se convierte en praxis; desde esta perspectiva, se trata de reconocer

el conocimiento producido por los actores del programa a partir de un ejercicio humano que no separa teoría y práctica sino que las ve unidas y parte de una misma realidad (Kosik, 1980: 239-240).

Éste no es un solo un ejercicio de interacción y de entrega de contenidos, en él se evidencia la complejidad del hecho educativo y pedagógico, la cual da unidad y construye los flujos que interconectan las elaboraciones que facilitan la síntesis y el aprendizaje como un proceso social. En este ejercicio se ordena, se organiza, se dividen roles y agencian procesos de aprendizaje colaborativo y la negociación cultural. Hay, también, un resultado en el aprender a trabajar en grupo y aprender a construir en él, dándole un nuevo contenido a un aprendizaje colaborativo que se desarrolla, a partir de un conflicto cognitivo y la diferencia.

En esta etapa adquiere pleno sentido el “descubrir por estrategia de confrontación” que planteó Bachelard (1987). Bajo esta perspectiva, el juego del rompecabezas propuesto busca que el ejercicio de confrontación sea una negociación cultural, y pueda realizarse, desde un horizonte de las culturas infantiles y juveniles, garantizando la producción de saber, desde ellos. Por eso, la estrategia del rompecabezas que se trabaja en la guía arriba citada no es una camisa de fuerza. Sus colores dan cuenta de un ejercicio sistemático, en el que la unidad se da por una negociación de los distintos elementos encontrados en el proceso de construcción de saber y conocimiento. El resultado que hace referencia al tema de

investigación debe guardar una cierta coherencia con el saber disciplinario.

Los grupos se conciben como creadores, como constructores de elementos que emergen y evidencian lo nuevo en el tipo de conocimiento y saber, con el que están realizando la actividad práctica. Asimismo, se asumen como aprendices, artesanos del saber y el conocimiento, y por medio de la reflexión, la unidad de ese saber se hace real. Niñas, niños y jóvenes participantes reconocen que el conocimiento y el saber son una construcción que ellos han vivido en la práctica. Han visto como ellos mismos han generado esos resultados a partir de sus propios registros. Ese saber de las posibilidades de su entorno y realidad es un conocimiento situado, en que aprender y hacer son inseparables, lo que les permite asumirse como productores de saber y conocimiento (Coll, Palacios & Marchesi, 2002).

El texto con el que el grupo expone los resultados es un acercamiento al contexto, a través de un lenguaje coherente con el pensamiento infantil y juvenil. Un lenguaje que nombra y narra, sin las narrativas propias de los protocolos científicos. Con todas las características de un conocimiento que, producido en la esfera de las culturas infantil y juvenil, muestra unos resultados que producen sentido y organización a su proceso de investigación. Genera, además, la certeza del conocimiento como proceso en expansión, que ha de llevarlo a reconocer nuevas preguntas, en las que el punto al que ha llegado, se convierte en un nuevo puerto de salida, para construir la siguiente aventura del conocimiento.

Las nuevas preguntas de investigación surgen, a medida que el tema se desarrolla. Preguntas que mostrarán el camino para dar continuidad y desarrollo al problema planteado. Metodológicamente hablando, se trata desde el ejercicio de indagación de una nueva comprensión del conocimiento en constitución, en expansión, y por tanto, cada vez más amplio. Hay que reconocerlo como una construcción cultural y humana.

La negociación cultural:

Algunas corrientes de la educación popular en América Latina han tomado el principio freiriano de que todos los seres humanos saben y conocen mediados por el mundo, lo cual construye lo humano como un diálogo de saberes permanentes. Esta idea se ha ido discutiendo y transformando en la de negociación cultural, en la cual se reconoce todo proceso educativo (formal, no formal e informal) como un proceso en el que se deben diseñar procedimientos para elaborar las diferencias de concepción, visiones para construir de forma argumentada las diversidades, divergencias y los consensos.

En esta visión se negocian concepciones, teorías, prácticas, imaginarios, sentidos, explicaciones y culturas; es decir, todas las formas de la acción humana permitiendo usar esos resultados en transformar las condiciones que estaban dadas en su punto de partida.

3.3.7. Compartiendo el arco iris. La propagación de la onda

Se ha afirmado en los Lineamientos pedagógicos del Programa que la comunicación es un proceso, en el mismo sentido que Jesús Martín Barbero plantea como mediación (Martín Barbero, 1991). Coherente con ello, la propagación de la onda es la etapa en que participan niñas, niños y jóvenes que han vivido su aventura del conocimiento, a los demás miembros de su comunidad, el proceso, los resultados de pesquisas, hallazgos y las nuevas preguntas formuladas.

En Ondas, el conocimiento no es sólo una ganancia en la esfera personal o individual, sino que tiene una dimensión social que la niña, el niño y el joven construyen, como un ejercicio colaborativo, de apropiación y negociación cultural. En adelante, los investigadores deben planificar como compartir el proceso y los resultados a los que han llegado y como apropiarse del conocimiento conseguido por otros grupos, en el desarrollo de su actividad. Este nuevo ejercicio de apropiación requerirá búsquedas en la producción y el entorno de las negociaciones culturales.

Por ello, se produce un nuevo encadenamiento de sujetos en la crítica a la investigación, encerrada en sí misma, y se coloca de cara a la construcción del espíritu científico de los miembros más cercanos a su realidad (compañeros, familiares, miembros de su comunidad). El niño busca construir no sólo la dimensión social del conocimiento que ha vivido en la experiencia con

Ondas, sino la certeza de que los procesos de apropiación siguen en cadena, que le dan forma a una organización de saber. Esto implica una reestructuración a la mirada de la investigación y de las ciencias en cuanto trabajo y sentidos individuales; evitando la creencias de personas elegidas del conocimiento, ubicadas en la base del pensamiento mítico, y en la base de la nueva desigualdad e inequidad social.

Las niñas, niños y jóvenes van a su comunidad inmediata, alfabetizan a sus padres, discuten y reelaboran con sus compañeros de grupo de edad, plantean y comparten el saber producido por su grupo y el conocimiento, de frente a la escuela. Compartir la problemática con las comunidades de saber permite entender la relación con el contexto específico del conocimiento que ha sido trabajado en su ejercicio de investigador. En esto y en la práctica reflexionada comprende la dimensión social del conocimiento, no sólo en su producción, sino también en su circulación, como un factor de democratización, que le da un sentido comunitario al aprendizaje colaborativo y situado, generando, al mismo tiempo, una movilización social de actores.

Se encuentra, entonces, frente a la validación de lo construido, en un nuevo entendimiento de su entorno. Va a notar que el medio pasado, a través de un proceso de investigación, como estrategia pedagógica, ya no es el mismo medio. Existe como otra forma, y lo debe reconocer como una construcción propia para enriquecer con nuevas preguntas, para comprender más profundamente. Pertenecer a esa tribu del

aprendizaje colaborativo significa, ante todo, tener la voluntad de construir indagación, de manera permanente, y encontrar en las nuevas preguntas la forma de seguir desarrollando la capacidad que comienza a desarrollarse.

En la presentación de resultados de su investigación a diferentes grupos de la sociedad, la niña, el niño y el joven prefiguran conocimiento y la manera como ellos se muestran en ese mundo. Es el sentido de Freire (1984) de enunciar el mundo, lo que significa un ejercicio de argumentación permanente, en el que el investigador se la juega y arriesga sus hallazgos, porque el saber y el conocimiento están en constitución permanente, y sus propuestas deben ser discutidas y problematizadas, al igual que la manera de enlazar los procesos de construcción de sociedad. La colaboración y la discusión llevan lo recogido y lo conocido a lo público, desde una lectura interpretativa, para posicionarse como parte del mundo, y con algo que decir sobre él.

Se trata de afirmar identidad y autopercepción, pero sobre todo, de la capacidad de ubicarse como miembro social de los diferentes grupos que existen en la realidad, en los que él aporta y es reconocido.

3.3.8. El aprendizaje se hace comunidad de saber

Las niñas, niños y jóvenes Ondas han recorrido un camino investigativo, un tránsito por las formas organizativas del Programa. En un primer momento, desde sus intereses, constituyeron

sus grupos. Luego, perfeccionaron su problema de investigación, y la formulación de éste lo colocó en un lugar específico como equipo con línea temática. Ligados a los procesos de su territorio o temáticos, le dan forma a las redes (Castells, 2006) territoriales, temáticas, de actores o virtuales que les da una identidad, y los hace pertenecer a un lugar específico, no necesariamente ligado al territorio. Ahora todo ese entramado que ha tomado forma en comunidades de saber y conocimiento prefigura la necesidad de participación y construcción de una nueva ciudadanía, a la manera específica de ser niño, niña o joven en la llamada Sociedad del Conocimiento.

De igual manera, maestros y maestras acompañantes-coinvestigadores y asesores construyen sus redes, que materializan una forma de organización que potencia la construcción colectiva de los nuevos caminos de la pedagogía, dando lugar, desde el trabajo de los adultos acompañantes, a las nuevas formas del movimiento pedagógico (Martínez & Unda, 1998; Martínez M. C., 2008; Suárez, 2002) desarrollado en Colombia en los últimos 25 años. Ese movimiento, en la experiencia de Ondas, toma forma, en los adultos acompañantes, desde la sistematización del ejercicio práctico de la investigación como estrategia pedagógica.

Este tránsito organizativo permite reconocerse en un ejercicio de ciudadanía, en el que ante todo están los otros-diferentes que se aparecen y, aunque no hayan sido enunciados, es necesario dar cuenta de ellos. Visualiza, además,

el conocimiento como una mediación cultural. Se le exige, entonces, que salga de su esfera privada y se relacione con los otros, en su sentido productivo afianzado en la idea del trabajo colaborativo que garantiza el resultado, y en los otros múltiples espacios en los que se manifiesta el proceso. Esto, significa plantearse lo público. Estar en la red o en el proceso de construcción de comunidad significa visualizar una serie de políticas puntuales que, a veces, se pierden en la maraña de la gran política.

En Ondas, la organización implica una preparación y ejercicio infantil y juvenil, para construir una idea de ciudadanía y democracia, vinculada a una producción propia, afincada en la negociación cultural y el aprendizaje colaborativo, capaz de dialogar y discutir con otros procesos y actores. Los miembros de los grupos de investigación participan, desde sus quehaceres, sentidos, gustos y expectativas, como un ejercicio democrático de construcción de lo público. Esto significa que se pueden construir mecanismos o reglas de funcionamiento interno para negociar conflictos y lograr consensos de respeto. La práctica del proceso metodológico del Programa Ondas construye día a día, en la vida de sus integrantes, un aprendizaje colectivo, donde hay una visión de corresponsabilidad con la sociedad y el grupo. Esto posibilita que haya ciudadanos y ciudadanas que participen, deliberen y tomen decisiones, en el día a día del Programa, facilitando la convivencia, con respeto por la diferencia y los derechos.

En ese sentido, la organización en Ondas es un ejercicio directo de democracia, al nivel específico del grupo de investigación. Por ello, la negociación cultural y los acuerdos surgidos de ella producen un direccionamiento y una unidad en las que el conocimiento y el saber, la institucionalidad educativa y los actores de ella, deben corresponder con las dinámicas del grupo y la sociedad. Se produce así una movilización social de actores. Son grupos que construyen su identidad, compartiendo la investigación como estrategia pedagógica, y su unidad en la deliberación y discusión en red, y los acuerdos para ser llevados adelante, en las etapas del proceso investigativo.

La organización en Ondas surge del proceso del trabajo de investigación, en la particularidad del Programa. Allí se articula una forma de trabajo, que permite que el sentido colectivo de la actividad se desarrolle paralelamente a la acción investigativa misma, en la que se comprometen los actores, y buscan construir una comunidad, que se espera, dé continuidad a las reflexiones y prácticas compartidas del Programa.

Como se describe en esta presentación general, la estrategia pedagógica del Programa se desarrolla en ocho etapas, a través de las que se consolidan y construyen su apuesta y metodología. Esta última no es la única ruta, sino indicio de aspectos con los que se construyen ciencia, tecnología e innovación, a través de la investigación. Se construye así una sociedad

mayor, con capacidad crítica y las bases de los conocimientos transmitidos por sus niñas, niños y jóvenes que posibilitan una democracia real de un país con oportunidades para todos. Bajo esa perspectiva, Ondas aporta su grano de arena para la construcción de una nueva ciudadanía.

La Reconstrucción Colectiva coherente con la tradición pedagógica latinoamericana, también basa y orienta su ser en las reflexiones del brasileño Frei Betto, que evidencian la necesidad de contextualizar los materiales para los procesos educativos y la importancia de lo pedagógico en la producción de textos. Betto narra (Freire & Betto, 1986: 59)

“[...] Acontece que había un problema, los médicos hablaban en FM y las mujeres captaban en AM, no conseguían sintonizarse. Me llamaron para saber dónde estaba el cortocircuito, asistí a algunas sesiones y percibí una gran falla en el uso pedagógico del material, desde allí, luego en mi trabajo con comunidades de base, y hoy en mi trabajo de educación popular, confirmo cada vez más que el material pedagógico tampoco es neutro.

Durante el camino emprendido, la niña, el niño y el joven comprenden que cada uno es el subsidiario del avance de la investigación. Que la responsabilidad es colectiva, pero que de su trabajo individual depende la continuidad del grupo, los resultados y la integridad del proceso.

Con ello se confirma uno de los fundamentos del trabajo colaborativo: la corresponsabilidad. Ésta está fundada en Ondas en encontrar un grupo en el que, a partir de la negociación cultural, con todos sus implícitos, se construyen significados compartidos, base de una comunicación que permite ir hacia adelante, transmitiendo las diferencias desde esos códigos, haciendo posible el trámite del conflicto, desde la negociación cultural que conduce a la construcción de comunidades dialógicas de aprendizaje, saber y conocimiento (Elboj, Pigdellivol, Soler & Valls, 2002).

4. Componentes de la investigación como estrategia pedagógica

—IEP—



4.1. Formación

4.1.1. Sentido de la formación en Ondas

El propósito general de Ondas se constituye en el sentido de la formación del Programa y la estrategia pedagógica, que fundada en la investigación, define sus énfasis temáticos y metodológicos, los cuales deben ser resueltos mediante procesos de formación orientados a desarrollar la práctica del Programa y a recuperar la curiosidad de los niños, las niñas y los jóvenes, a través de la elaboración de preguntas que les permitan organizar, de forma sistemática, la indagación, de tal manera que se construya un proceso inicial desde las culturas infantiles y juveniles de resolver preguntas, producir saber, conocimiento e innovación sobre ellas.

Estos procesos no se dan de manera natural, sino que requieren de actividades formativas que doten a los niños, las niñas y los jóvenes de los elementos necesarios para que puedan desarrollar la actividad investigativa de forma lúdica y ordenada. Para ello, los actores de Ondas producen metodologías, instrumentos y herramientas; diseñan formas de acompañamiento y de apoyo a los procesos de investigación; producen materiales físicos y virtuales; organizan talleres, espacios de discusión y de puesta en común de procesos y resultados, para que la construcción colectiva de saber y conocimiento sea una realidad en su dinámica formativa.

El Programa apuesta por la investigación como estrategia pedagógica para desarrollar habilidades y capacidades y producir, modificar, almacenar y compartir saberes y conocimientos, con formas propias de las culturas infantiles y juveniles. La mejor manera de generar este tipo de formación es a partir de la experiencia y la vivencia de hacer investigación, pues a investigar se aprende investigando. Este postulado es propio de las pedagogías activas, que implican aprender haciendo, lo cual favorece el aprendizaje por descubrimiento (Flórez, 1999:44) y el aprendizaje significativo (Ibíd.), debido a que los niños, las niñas y los jóvenes al investigar reconocen y descubren otras realidades, se relacionan con el entorno y buscan modificarlo, establecen relaciones entre fenómenos, distinguen causas y consecuencias asociadas a ellos y adquieren conocimientos con sentido práctico.

4.1.2. Como se entiende el componente de formación en Ondas

Como componente, la formación es transversal y está presente en los diferentes momentos pedagógicos, desde la conformación de los grupos hasta la participación activa en las comunidades de conocimiento y saber, pasando por el planteamiento de problemas a partir de preguntas, la definición y recorrido de múltiples trayectorias, la sistematización de la experiencia y la propagación de los resultados.

De esa manera, considera el autoaprendizaje y al aprendizaje colaborativo como los dos

pilares sobre los cuales se fundamenta la relación enseñanza-aprendizaje. Visto así, el rol de los adultos se perfila como acompañantes del proceso liderado por los niños, niñas y jóvenes; en este sentido se invierte la jerarquía tradicional de sus relaciones, en las cuales prevalece el interés y criterio adulto. Su compañía como guías y autoridades temáticas y personales les abre la oportunidad de relacionarse con el mundo adulto de una forma no autoritaria y en esta medida propicia las condiciones para un desarrollo armónico de sus personalidades.

En esta dimensión la formación en Ondas apunta a promover la capacidad de asombro, el entrenamiento para la observación y el registro, las capacidades comunicativas, argumentativas, el uso de la razón y el desarrollo de las funciones complejas de pensamiento. Además, contribuye a desarrollar en los niños, las niñas y jóvenes habilidades sociales (trabajo en equipo, solidaridad, cooperación, manejo de conflictos) cognitivas (pensamiento lógico, inductivo y deductivo y resolución de problemas, entre otros) y comunicativas (orales, escriturales y argumentativas; propositivas y virtuales entre otras), así como capacidades científicas para construir su pensamiento para ordenar la indagación (formular preguntas, observar, escuchar, registrar, preguntar y concluir)

(Colciencias y Universidad Externado de Colombia, Inédito).

De acuerdo con lo planteado, para Ondas es importante desarrollar habilidades y capacidades en los niños, las niñas, los jóvenes y los adultos que los acompañan, indispensables para adelantar los procesos investigativos y en su constitución como seres humanos. Según Gadamer (Campo & Restrepo, 1999: 9), la formación es el proceso por el cual se adquiere la cultura, como el modo específicamente humano de dar forma a sus disposiciones y capacidades naturales; es el proceso incesante de edificación propia y de la asimilación crítica de la cultura. En este camino, la investigación en Ondas contribuye a formar sujetos investigadores con sentido ético y de responsabilidad social en la construcción, apropiación, transformación, distribución, almacenamientos y uso del conocimiento científico y tecnológico. Haciendo alusión a la mirada de Maturana sobre este tema, el Programa educa investigadores desde la formación humana y la capacitación.²⁰

En consecuencia, según el Comité Nacional de Ondas, la formación “debe ir ligada al desarrollo del pensamiento científico y tecnológico, a la formación ciudadana, al desarrollo de la autonomía, la formación en valores, y la apropiación de diversas lógicas de investigación y construcción de [saber] y conocimiento” (Colciencias. Programa Ondas, 2005g: 6).

20 La formación humana hace referencia a la creación de condiciones que guían y apoyan al niño, la niña o al joven en su crecimiento como un ser capaz de vivir en el autorrespeto, el respeto por el otro y la naturaleza. La capacitación por su parte, consiste en la creación de espacios de acción donde se ejercitan las habilidades que se desean desarrollar, creando un ámbito de ampliación de las capacidades de hacer en la reflexión sobre ese hacer como parte del vivir que se vive y se desea vivir. Cfr. (Maturana & Nisis, 1998: 15); (Colciencias. Programa Ondas, 2005g).

Fruto de esta interacción se busca la construcción de culturas infantiles y juveniles conscientes de sí mismas, autónomas, críticas y empoderadas de su rol como sujetos de derechos y deberes.

Ondas en expansión dejó planteada la necesidad de construir una formación con características propias a los propósitos de Ondas, para ello señala:

Para conseguir que la educación sea liberadora no basta estandarizar contenidos y habilidades, pues lo que en realidad define la identidad de los individuos y los grupos es su conciencia de sí mismos, su capacidad de saber quiénes son, de qué son capaces, qué tienen, qué les falta, con quién cuentan y cómo son reconocidos por los otros. Sobre esta autoconciencia se construye el conocimiento, las relaciones con el entorno físico y social y la proyección al futuro en un contexto histórico referido a las particularidades del entorno en el cual se nace y se vive” (Colciencias. Programa Ondas, 2003: 42).

El proceso de Reconstrucción Colectiva (2005-2008) encuentra y señala los elementos que caracterizan y constituyen los aspectos ligados a la formación en el Programa Ondas:

El “aprendizaje significativo”, cuyo mayor exponente es Ausubel (1985: 789), plantea

que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información; así mismo, se entiende por “estructura cognitiva” al conjunto y la organización de conceptos e ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento. Los principios definidos por este autor proponen el diseño de herramientas metacognitivas para conocer la organización de la estructura cognitiva de quien aprende, y en consecuencia, lograr una mejor orientación de la labor educativa, partiendo de que éstos tienen experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

La característica más importante del “aprendizaje significativo” es que produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones, de tal modo que éstas adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, la evolución y la estabilidad de los conocimientos preexistentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva.

La formación humana es una concepción en la que se prepara a las personas cualitativamente desde lo axiológico y actitudinal, dándole un sentido responsable a la cualificación recibida; todo ello desde una concepción integradora del ser humano que sabe ser, hacer, pensar, valorar, conocer, crear, razonar, producir y convivir.

La formación humana consiste en procesos de enseñanza-aprendizaje que permitan acrecentar en los estudiantes lo cualitativo, los elementos actitudinales y conceptuales de su ser para proyectarse hacia: la dimensión comunicativa, la alteridad, la trascendencia, su pertenencia social y cultural, su individualidad y sociabilidad, su interioridad y sensibilidad, su capacidad crítica y de afrontamiento, su dimensión ética y su responsabilidad social profesional. También, es su misión crear conciencia social, política y ecológica, de tal forma que los destinatarios de un proceso educativo puedan asumir actitudes y compromisos de civilidad, de responsabilidad y de pertinencia por su institución, su comunidad y su profesión.

El desarrollo de habilidades cognitivas es un enfoque mediante el cual se procura el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas y la toma de decisiones. La primera consiste en cerrar una brecha entre la situación actual y una situación deseable, y la segunda en identificar diferentes cursos de acción o solución a un problema, y determinar cuál es la mejor alternativa de solución.

Este enfoque surge como una alternativa ante la concepción reduccionista del pensamiento humano, que lo considera solamente como la capacidad de almacenar información, ignorando su potencialidad de procesamiento y de transformación. La cognición puede y debe cumplir ambas funciones, organizar y almacenar información y transformarla en la generación de

productos nuevos, y la educación debe proveer los medios necesarios para el logro de estos propósitos (Navarro, 2004).

El desarrollo de habilidades sociales fomenta las relaciones interpersonales como un componente clave que determina, en gran medida, la calidad de vida. Por esto, “es necesario educar al individuo para mantener relaciones interpersonales sanas, para acceder y contar con redes de apoyo firmes que brinden asistencia emocional, material o de información pertinente en el momento que se necesite” (Troncoso, 2003: 1). La manera más efectiva de hacerlo es desarrollando sus capacidades.

Las habilidades sociales son el vehículo principal de este proceso, de hecho la inexistencia o su ausencia afecta y repercute enormemente en nuestro desarrollo como personas. El desarrollo de habilidades científicas busca que quienes aprenden consoliden habilidades que son consideradas científicas, éstas son: explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, conocer diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos, utilizarlos para el análisis y compartir los resultados.

En el aprendizaje por descubrimiento se asume que el estudiante, para aprender, debe reordenar la información, integrarla con la estructura cognitiva y reorganizar o transformar

la combinación integrada, de manera que se produzca el aprendizaje deseado. Éste es apropiado para el aprendizaje de procedimientos científicos de disciplinas particulares; si se requiere aprender grandes volúmenes de información, este método no resulta apropiado.

Gráfico 5. Ámbitos de la formación



Fuente: Colciencias. Programa Ondas, 2006c: 96.

4.1.3. Ámbitos de la formación

El proceso de Reconstrucción Colectiva (2005) reconoce los acumulados de Ondas al respecto, los discute y encuentra que los ámbitos de formación se han ampliado cualitativamente. Esto lleva a una reformulación en cuanto emerge una transversalidad que permite construir una concepción de formación presente en los diferentes momentos del proceso de investigación y en cada una de las actividades del Programa que lo favorecen.

En el desarrollo de la investigación, los grupos llevan a cabo las actividades investigativas y presentan sus avances periódicos; este proceso se acompaña con los talleres de formación dirigidos a los niños, niñas, jóvenes y a sus maestros tutores, los recursos económicos, la asesoría de línea permanente, los espacios de visibilización y la red de apoyo (Colciencias. Programa Ondas, 2006a).

Los espacios de socialización son eventos de orden institucional, regional y nacional en los que se comparten el proceso y los resultados de las investigaciones realizadas. Su presentación puede ser lúdica para promover la creatividad de los equipos de investigación (Ibíd.).

Los eventos de ciencia, tecnología e innovación, realizados por Colciencias o por otras instituciones del Sistema Nacional de CT+I donde los investigadores del Programa intercambian su experiencia investigativa y sus resultados con la llamada Comunidad Científica.

Los materiales educativos y pedagógicos se diseñan para explorar diferentes maneras de abordar el tema de la ciencia, la tecnología y la innovación desde la infancia (Ibíd.).

Los talleres de formación son encuentros que permiten mejorar el conocimiento de los temas de ciencia, tecnología e innovación, y, en consecuencia, el mejoramiento de su capacidad para suplir sus propios procesos de formación en el tema (Ibíd.).

Las redes de conocimiento son conformadas por actores del Programa o externos a él que están interesados en construir comunidades de saber y conocimiento, que produzcan o usen información acerca de temáticas definidas. Los espacios de acompañamiento son propiciados por asesores de línea o especialistas en los temas sugeridos por los estudiantes, y se encargan de establecer “nexos con el universo social e institucional en el cual se utiliza el saber científico y tecnológico para la solución cotidiana de los problemas humanos” (Colciencias. Programa Ondas, 2003: 28). Ellos apoyan directamente a los equipos de investigación en el proceso de investigación: en la formulación de las preguntas y de los proyectos, en el desarrollo y en la formulación y ejecución del presupuesto del Programa. Generalmente corresponden a alguno de los siguientes tres perfiles: estudiantes universitarios de semilleros de investigación, profesionales vinculados a instituciones públicas y privadas o personas con reconocimiento local en temas determinados (Colciencias. Programa Ondas, 2006a).

4.1.4. Propuesta metodológica de autoformación, formación colaborativa, producción de saber y apropiación social

En el Programa, los niños, las niñas y los jóvenes son considerados los protagonistas del proceso; por tanto, son los articuladores de las acciones de diferentes actores involucrados en él: comités y coordinadores departamentales, asesores de línea, maestros tutores, grupo de investigación y otros miembros de la comunidad educativa.

Por ello, Ondas ha diseñado e implementado metodologías, estrategias, actividades y materiales de formación orientados a cualificar el accionar de todos los actores del Programa para cumplir a cabalidad su rol dentro del proceso de formación de los niños, las niñas y los jóvenes investigadores, y como sujetos responsables de la formación de esta población y acompañantes del proceso investigativo.

En consecuencia, la formación de los investigadores Ondas implica el compromiso de todos los actores que intervienen en el Programa. Acorde con ello, durante la Reconstrucción Colectiva se definió la responsabilidad de cada uno en este componente, como se señala en el de Organización.

4.1.5. Propuesta metodológica de formación y visibilidad del saber de maestras y maestros

La propuesta metodológica de la estrategia de autoformación, formación colaborativa, producción de saber y conocimiento y apropiación social del mismo, adquiere connotaciones particulares por la naturaleza del ámbito y los propósitos que se le asignan según el actor al cual van dirigido: miembros del equipo técnico nacional, comités departamentales; coordinadores departamentales; asesores de línea; niños, niñas y jóvenes, maestros y maestras. Con la estrategia se busca que estos actores asuman una nueva condición; es decir, dejen de ser

portadores de prácticas y de saberes diseñados por otros y se conviertan en 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 entrar con un saber propio en las comunidades de acción y pensamiento para disputar la manera como éste se produce y se difunde (Martínez, Unda & Mejía, 2002).

Para el desarrollo de esta estrategia de formación de actores del Programa Ondas desde el ejercicio mismo de la investigación, se han previsto las modalidades, relaciones y espacios de formación que se detallan a continuación:

La formación se concibe como un proceso tanto autónomo como colectivo, y en especial con el asesor o asesora de línea temática y su grupo de investigación. Lo anterior ubica el fortalecimiento en al menos cuatro dimensiones:

Cuadro 8. Ámbitos, relaciones y espacios de formación en Ondas

Ámbitos	Relaciones	Espacios (presenciales o virtuales)
Autoformación	Consigo misma(o)	Autoformación Formación integrada o colaborativa Producción de saber y conocimiento Apropiación social del conocimiento
Formación integrada (Aprendizaje Colaborativo)	Con otras(os)	

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 en el marco de una concepción crítica, y ética –que le redefine su rol frente al conocimiento pedagógico, saber científico y, por tanto, como sujeto político de la acción educativa– (Colciencias. Programa Ondas, 2006: 103). Para este propósito tenemos la Caja de Herramientas.

La formación de maestros y maestras en la investigación como estrategia pedagógica es el eje fundamental desarrollado en esta propuesta. Para abordarla de una manera rigurosa y sistemática que redunde en el desarrollo de la investigación de los niños, niñas y jóvenes, se plantean cuatro ámbitos de formación, la formación integrada y la autoformación, la producción de saber y conocimiento y la apropiación social del mismo.

1. Autoformación

Con la apertura de la convocatoria para la inscripción de grupos de investigación en constitución, empieza la preparación de la investigación. Para ello, el Programa proporciona algunos materiales con los que maestros y maestras inician el proceso de autoaprendizaje. Luego de la comunicación de aprobación del problema de investigación, maestros y maestras 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 maestra o maestro traza su ruta de formación según sus fortalezas y debilidades.

2. La formación integrada

La formación integrada maestro-asesor-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 asesor o asesora 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.

4.1.5.3. Espacios de formación

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.

Modalidades de trabajo previstas: 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.

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

4.1.5.3.1. Espacios de autoformación

- El material impreso, compuesto por los cuatro cuadernos de la Caja de Herramientas, que contiene los temas del lugar de la maestra y 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 la 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 Maestras(os) del Programa Ondas, la Caja de Herramientas y Xua, Teo y sus amigos en la onda de la investigación; y bibliografía aportada por el maestro o maestra acompañante/investigador.

4.1.5.3.2. La formación integrada

La formación integrada es un Proceso de Aprendizaje Colaborativo, es un trabajo permanente, continuo, en el ejercicio de la investigación que se constituye en diversas maneras de encontrarse a lo largo del tiempo; lo que permite una profundización crítica, decantación y aclaración. Se convierte en un tejido continuo y acumulativo de espacios de encuentro presencial o virtual con el otro u otra y las otras u otros, que no se conciben aisladamente; en una trama de conocimientos que hacen posible la formación a lo largo del proceso de investigación. Los conocimientos se construyen en talleres y otros eventos de encuentro secuenciados y articulados entre sí.

El proceso se enfoca en la formación de maestras y maestros Ondas, en la medida en que se constituyen grupos de aprendizaje activos. Las y los participantes no reciben la información

ya elaborada como convencionalmente se hace, sino que la buscan por sus propios medios en un ambiente de recíproca colaboración. Es una forma de docencia y de investigación al mismo tiempo porque se diferencia claramente de la clase magistral, en la cual la actividad se centra en la docencia-aprendizaje.

Con esta propuesta de aprendizaje se posibilita un diálogo entre investigaciones y concepciones pedagógicas, sociales, filosóficas, etc., con miras a producir conocimiento desde la investigación como estrategia pedagógica. Por otra parte, en tanto produce saber pedagógico lleva a instituciones y a maestras o maestros, a revisar y repensar el abordaje de aquélla y de sí mismos, y se replantea la concepción sobre el conocimiento, la formación, la escuela y la investigación en las culturas infantiles y juveniles.

Esta comprensión de la práctica investigativa, hecha desde la re-creación de los sentidos y significados de los grupos que la desarrollan, debe encontrar en los enunciados el tono y el lenguaje que correspondan no sólo al ejercicio teórico del grupo que la vive, sino al clima afectivo, a la forma emocional, a los procesos valorativos, a los sentidos del encuentro vivido por este grupo y a la manera como están contenidos en dicha práctica.

El Proceso de Aprendizaje Colaborativo es con el otro, con la otra. Allí la maestra o maestro, el asesor o asesora de línea temática, el equipo pedagógico departamental, las redes, las maestras y maestros de otras líneas, realizan

reuniones conjuntas o alternas, presenciales o virtuales, con diferentes propósitos: convocar, organizar, debatir, construir, socialización formativa y sistematizar. En ocasiones pueden contarse con invitados especiales que pueden ser investigadores de los temas, entre otros y a través de los cuales es posible la formación y la construcción colectiva de conocimiento. Aunque su carácter es eminentemente colectivo, hace posible el trabajo individual. El sujeto, en cuanto tal, da de sí conocimientos, actitudes, destrezas, búsquedas, con las cuales interactúa, participando de manera activa y comprometida.

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 asesor o asesora o el conjunto de maestras y maestros 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.

4.1.5.4. La formación de maestros y maestras del Programa Ondas

El proceso de Reconstrucción Colectiva obra en coherencia con las reflexiones en torno al lugar del maestro en las discusiones sobre el conocimiento científico y el conocimiento escolar. También acorde con lo que se conoce como investigación como estrategia pedagógica, como modelo ideal para el aprendizaje colaborativo y la negociación cultural.

Con la opción de la investigación como estrategia pedagógica se requiere que los maestros y maestras participantes estén cualificados para hacer realidad los propósitos y lineamientos pedagógicos del Programa. Por ello, desde la Reconstrucción Colectiva de la experiencia se empezó a repensar y a redefinir

el lugar de las maestras y maestros en Ondas. Este ejercicio derivó en que se les considerara acompañantes/coinvestigadores (investigadores en un segundo momento) de los procesos investigativos adelantados por la población infantil y juvenil. También, con el propósito de cualificar el acompañamiento, se construyó una estrategia de formación para esos maestros y maestras, con un tiempo de desarrollo de ocho meses en el que también se realizó la investigación apoyada por el Programa Ondas.

La estrategia ubica al maestro y a la maestra en dos planos. El primero, construido social y políticamente, a través de la historia, como un profesional, cuyo campo de saber es la enseñanza. El segundo lo ubica como investigador que produce saber en tres dimensiones: en una, genera el saber con las niñas, niños y jóvenes, a partir de las preguntas de éstos. En otra, el saber surgido del proceso que acompañan, comparten y sistematizan con sus pares. En la tercera dimensión, el saber es sacado de la propia investigación. Visto así, tanto maestras y maestros, como niñas, niños y jóvenes en Ondas son productores de preguntas acerca de la realidad, gestores de comprensión de sus problemáticas e investigadores generadores de saber y conocimiento.

Estos lineamientos se concretan en la estrategia de formación de maestros y maestras Ondas, en su caja de herramientas y en la estrategia de formación virtual de los actores regionales que puede consultarse en la Comunidad Ondas del portal de Colciencias.

4.2. Organización

4.2.1. Sentido de la organización en Ondas

La organización en Ondas contempla la conformación de una estructura que permita la operación del Programa en sus distintos niveles, así como la organización de los actores vinculados a él, de sus prácticas y de los conocimientos generados. En este componente se plantean tanto estructuras administrativas como del conocimiento y de la actividad investigativa y pedagógica; estas dos últimas materializadas en las líneas temáticas de investigación regionales y nacionales, las redes de investigadores y las comunidades de conocimiento y saber, las cuales funcionan en las realidades contextuales y virtuales.

4.2.2. Cómo se entiende el componente de organización en Ondas

La organización comprende dos ámbitos: por un lado, el político-administrativo y, por otro, el pedagógico. El primero está conformado por una estructura que permite la organización de los diferentes actores que participan en el Programa y lo hacen sostenible en cada ente territorial. Su base es la movilización de actores y su articulación para construir capacidades políticas, de inversión, y administrativas para la formación de una cultura ciudadana y democrática de CT+I en la población infantil y juvenil. Está representada en comités

nacionales, departamentales, municipales y entidades coordinadoras (Colciencias. Programa Ondas, 2006c: 105-106), lo que garantiza su desarrollo en el mediano y largo plazo.

El segundo es el pedagógico. Se orienta a la construcción de saber y conocimiento. Se ocupa de hacer posible la investigación como estrategia pedagógica, desarrollar sus metodologías y procesos, y edificar una organización propia que empieza con los grupos de investigación y continúa con las líneas temáticas de investigación locales, regionales y nacionales. A partir de éstas se constituyen redes de actores, temáticas, territorios y virtualidades, que culmina en la creación de las comunidades de saber y conocimiento. Comunidades que por su mismo origen son capaces de reconocer el valor presente de las culturas infantiles y juveniles y su capacidad para hacer de la investigación una práctica social y cultural.

4.2.3. Ámbitos de la organización

4.2.3.1. Político administrativa

La organización político administrativa contempla los niveles nacional, departamental, municipal y distrital.

El primero lo constituyen las entidades del orden nacional que aúnan sus esfuerzos técnicos, científicos, administrativos y financieros para el desarrollo y apropiación regional del Programa Ondas de Colciencias.

- **Comité Nacional.** Tiene el propósito de acompañar a Colciencias en la definición de la política nacional de fomento de una cultura ciudadana y democrática de CT+I entre la población infantil y juvenil del país y en los procesos de Reconstrucción Colectiva de los lineamientos de la investigación como estrategia. Está conformado por el equipo técnico nacional, los coordinadores departamentales, municipales y distritales y por representantes de los comités departamentales, municipales o distritales.
- **Comité Académico de Ondas.** Su finalidad es acompañar y fortalecer una reflexión permanente sobre los procesos de la estrategia pedagógica de Ondas y articular esfuerzos entre los programas e instituciones pares. Lo conforman representantes de entidades de carácter estatal, organismos internacionales, programas pares, instituciones de educación superior y de educación básica y media.
- **Comité Técnico Nacional.** Fue creado con el propósito de planear, acompañar y hacer seguimiento a la ejecución técnica, jurídica, financiera y administrativa del Programa Ondas. Lo conforman: un representante de la Subdirección de programas estratégicos de Colciencias, uno de la fundación FES y el coordinador o coordinadora nacional del Programa Ondas.
- **Equipo Técnico Nacional Colciencias.** Tiene la responsabilidad de animar los procesos de construcción colectiva de la

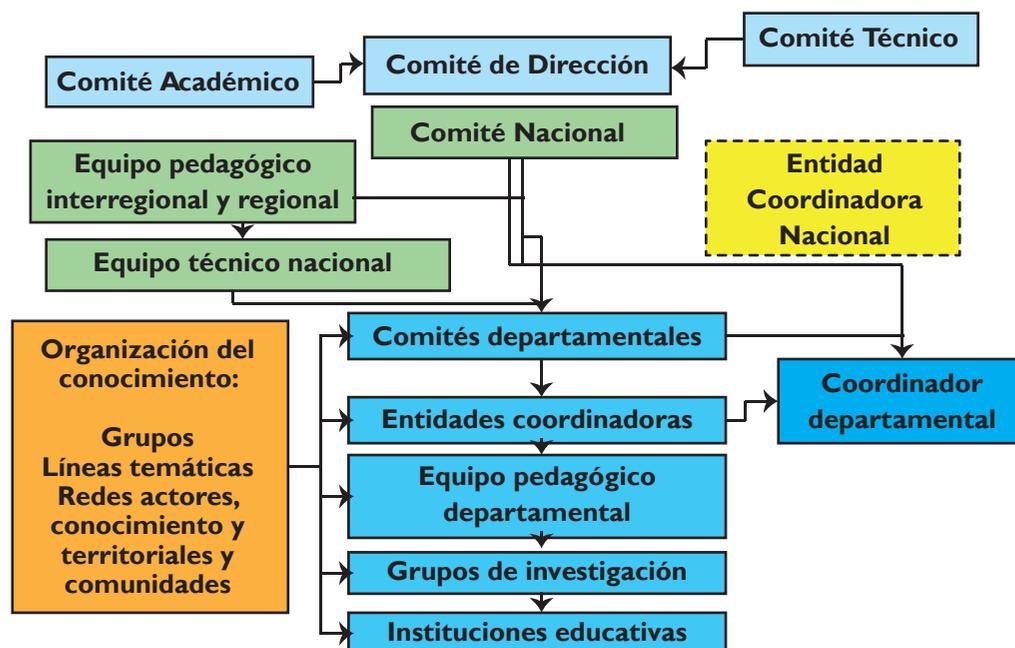
propuesta, garantizar las síntesis de estos acuerdos, formular y elaborar las políticas que orientan el accionar formativo del Programa; y desde ellas, definir procesos de formación para los diferentes actores, elaborar y distribuir materiales físicos y virtuales, diseñar los proyectos preestructurados y sus kits, ordenar la sistematización y la socialización, y animar y proporcionar elementos al campo de conocimiento y saber propio de Ondas.

- Los equipos pedagógicos regionales surgen de los desarrollos de la investigación como estrategia pedagógica en su propósito de construcción de comunidades de práctica, dialógicas y de aprendizaje. Proponen a los actores participantes la reflexión permanente sobre sus contenidos, estrategias, metodologías, componentes, momentos pedagógicos y etapas de investigación, con en el fin de garantizar la unidad y coherencia de sus propuestas. En esta dinámica se han constituido seis redes regionales e igual número de equipos pedagógicos, en: el Caribe, el Centro, el Oriente, el Suroccidente, el Eje Cafetero y la Amazonía. Esta nueva instancia organizativa descentralizó los procesos de seguimiento, organización, formación, virtualización y producción de saber y conocimiento.

- Equipo pedagógico interregional, constituido por los coordinadores departamentales de mayor trayectoria en el Programa, entre ellos: La Guajira, Atlántico, Sucre, Arauca, Norte de Santander, Risaralda, Caldas, Valle, Nariño, Huila y Boyacá.

En los ámbitos departamental, municipal y distrital opera la siguiente estructura:

Gráfico 6. Organización nacional de Ondas



Fuente: Colciencias. Programa Ondas, 2006c: 96.

- **Comités departamentales.** Tienen como propósito desarrollar políticas, estrategias y actividades para el fomento de una cultura ciudadana y democrática de C T+I en la población infantil y juvenil de su región a partir de los lineamientos básicos del Programa. También son responsables de implementar en sus territorios los lineamientos pedagógicos

del Programa y sus líneas de acción, según sus especificidades regionales. Este trabajo es acompañado por el Equipo Técnico Nacional. Participan además los representantes de las entidades que suscriben los convenios de cooperación y de otras aliadas regionales en la gestión y consolidación de Ondas.

Tienen la función de diseñar y organizar el proceso formativo de los actores regionales del sistema de CT+I y de los grupos de investigación. Además, producir materiales y retomar los existentes en su departamento que se ajusten a sus necesidades; distribuir y apropiar los materiales de Colciencias, organizar los encuentros de socialización en una perspectiva formativa que propicie el diálogo de saberes entre comunidades científicas consolidadas y los investigadores de Ondas y de éstos con sus familias y comunidades y, por último, el estímulo a la conformación de clubes y semilleros de investigación.

- Entidades coordinadoras. Se trata de instituciones de carácter educativo e investigativo, públicas o privadas, responsables de la ejecución del Programa Ondas en un departamento, municipio o distrito, siguiendo sus lineamientos pedagógicos y los criterios del Comité Departamental. Son instituciones reconocidas en el campo educativo y la investigación en su región, tales como universidades, ONG, cajas de compensación, entre otras. Ellas responden ante Colciencias por el desarrollo del Programa en su territorio de acción. Además, acompañan y fortalecen desde su especificidad los procesos de formación y de investigación, con la intención de encontrar los aspectos de constitución de dicho campo de conocimiento y saber, para hacer real la construcción de una cultura científica en el mundo infantil y juvenil y su lugar en ese proceso.

- Coordinador departamental. Es necesario que la entidad coordinadora seleccione una persona que esté a cargo de la ejecución de las diferentes actividades que se requieren en el desarrollo departamental del Programa, con experiencia en investigación, educación y administración.

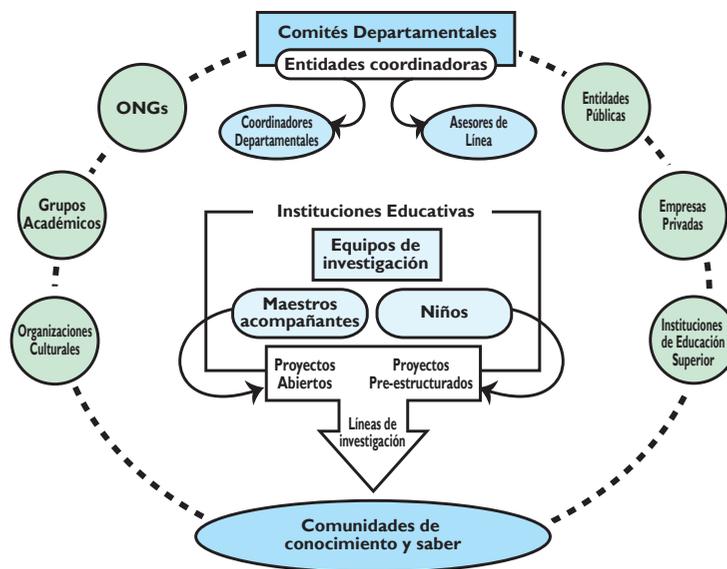
- Los equipos pedagógicos departamentales se originan de la consolidación de la estrategia pedagógica de Ondas en cada departamento, la cualificación del acompañamiento a los grupos de investigaciones infantiles y juveniles y la implementación de los componentes de la estrategia. Están conformados por el coordinador departamental, municipal o distrital, un asistente y los asesores de de investigación temáticas. Los equipos participan en la elaboración del plan departamental, municipal o distrital articulado al nacional y su respectivo presupuesto y en la planeación de la convocatoria, en su divulgación, lanzamiento y en el acompañamiento a las tres primeras etapas del proceso de investigación; planean el trabajo a desarrollar en cada una de las líneas temáticas y su articulación y el proceso de divulgación y apropiación del conocimiento científico y tecnológico producido en el Programa Ondas.

- Asesores de línea temática. Orientan durante los procesos de investigación, los procesos formativos de los grupos y de sus maestros acompañantes, siguiendo las etapas de investigación propuestas por Ondas, los

momentos pedagógicos y los componentes de la investigación como estrategia pedagógica. En ese sentido, se preocupan por desarrollar habilidades y capacidades pertinentes, motivar la conformación de redes del conocimiento y saber definir momentos y contenidos de formación, incentivar la participación en eventos de CT+I, facilitar bibliografías y direcciones electrónicas en la Internet, en las cuales profundizar y fortalecer los aprendizajes logrados y apoyar la realización de alianzas, consolidar semilleros y clubes de investigación. Asimismo, son el puente entre las comunidades científicas consolidadas y estos grupos.

- Maestros y maestras acompañantes coinvestigadores. El maestro o maestra en Ondas cumple dos roles: como acompañante y como investigador, los cuales fueron descritos en el numeral anterior.
- Grupos de investigación. Constituidos por niñas, niños y jóvenes de los mismos o diferentes grados, varios maestros acompañantes coinvestigadores y un asesor de línea temática, que se asocian para solucionar un problema compartido y plantearse nuevas preguntas sobre él (Colciencias, Programa Ondas, 2007: 20).

Gráfico 7. Organización departamental del Programa Ondas



Fuente: Colciencias. Programa Ondas, 2010: 21.

4.2.3.2. Pedagógica

Una forma de organización propicia a la interacción con el otro, el trabajo colaborativo, el encadenamiento de personas, instituciones, saberes y conocimientos es la base de la organización pedagógica del programa Ondas, mediante la cual se propician las condiciones y los escenarios para que niños, niñas, jóvenes, maestros y adultos acompañantes generen, comuniquen, usen y se apropien de conocimiento a partir del desarrollo de sus investigaciones.

Los grupos, las líneas y las redes son puntos de encuentro desde los cuales se plantean nuevas relaciones interinstitucionales, campos temáticos para el trabajo académico escolar y contacto con las vocaciones regionales para impulsar procesos productivos que contrastan la experiencia recogida por Ondas con la de las universidades e instituciones locales y departamentales.

1. Líneas temáticas de investigación

Para el Programa, “Una línea de investigación es un espacio de profundización teórica e investigativa sobre un campo temático del interés de grupos interdisciplinarios, capaces de propiciar una negociación cultural para la construcción de saber y conocimiento” (Colciencias. Programa Ondas, 2006c). Se constituyen en una de las formas de organizar los grupos, la investigación y el conocimiento que se produce en el Programa. A partir de estas líneas surgen, durante el tiempo de ejecución del proyecto, una serie de formas

organizativas, que le definen actividades precisas a los miembros de los equipos de investigación, a sus maestros tutores, a sus asesores y al comité departamental, tales como: sistematizar las actividades, divulgar y comunicar resultados y procesos, adelantar talleres de formación y generar espacios virtuales que le den una nueva dimensión al accionar de estos grupos en la construcción de la comunidad de saber y conocimiento de Ondas.

Además, estas líneas:

Permiten la agrupación de proyectos en una misma temática y generan la unidad básica de organización del Programa. Éstas a su vez, promueven los encuentros desde los cuales se plantean nuevas relaciones interinstitucionales, nuevos campos temáticos para el trabajo académico escolar, nuevas formas de organización de los grupos con interés común, nuevas formas de articulación con las planes de desarrollo, las agendas de ciencia, tecnología e innovación y el sector productivo [Además,] permite ‘rodear’ las experiencias desarrolladas y el tipo de organización que hace posible ese desarrollo (Colciencias. Programa Ondas, 2005i: 106).

Las líneas se organizan de diferentes maneras, como puede observarse a continuación:

- *Líneas relacionadas con los procesos pedagógicos y metodológicos generados en la práctica de investigación de los grupos, “las cuales recogen la experiencia pedagógica; las*

formas específicas como los niños, las niñas y los jóvenes gestionan sus investigaciones; las relaciones establecidas entre ellos con los acompañantes y sus asesores de línea temática, de manera que alimenten sus prácticas educativas”.

- Líneas que surgen de los problemas recurrentes planteados por los grupos de investigación. Éstos configuran ejes temáticos comunes que despiertan el interés de los niños, niñas y jóvenes a la hora de formular problemas de investigación. Esta información se encuentra en las bases de datos y bancos de investigaciones de los entes territoriales. De acuerdo con los docentes y coordinadores regionales (Colciencias. Programa Ondas, 2005f: 2), se requiere tener como referente lo reiterativo de los proyectos, pues esto “indica que hay algo común sobre lo que debe hacerse investigación para conocer los procesos, para eso es necesario tener mesas de discusión permanentes” (Colciencias. Programa Ondas, 2005n: 2). Se busca que los bancos de proyectos de los departamentos estén agrupados en líneas, de manera que se puedan incorporar en ellos las propuestas que no hayan sido seleccionadas, pues tras un proceso de asesoría y acompañamiento, puedan ser aprobados en la línea correspondiente.

- Líneas relacionadas con problemáticas y potencialidades que respondan a las realidades locales, a sus desarrollos y al nivel en que se encuentran dentro del Programa. Aquí es importante reconocer que los avances

de las regiones deben considerarse de manera diferenciada: “aportar a su fortalecimiento, al respecto de la diversidad y, por tanto, a la generación de proyectos más pertinentes: “[...] colocar la investigación en la lógica y sentir de las regiones, evitando la ruptura intercultural, en sus vocaciones [...] hacer análisis de la etnociencia” (Colciencias. Programa Ondas, 2005m), lo que implica “diferenciar los procesos que han desarrollado [...] y respetar sus trayectorias, sus ritmos, sus procesos”.

- Líneas estructuradas. Se trata de propuestas investigativas nacionales, promovidas y diseñadas por las entidades vinculadas a Ondas, ejecutadas simultáneamente en los departamentos. En ésta se encuentran dos; la primera, de Bienestar Infantil y Juvenil, cuyos propósitos son: construir saber y conocimientos acerca de las percepciones y las reflexiones de los niños, las niñas, los jóvenes y los maestros acompañantes sobre el estado de sus derechos; fomentar la educación de niños, niñas y jóvenes como sujetos políticos y de derechos, y liderar acciones formativas para el empoderamiento de la población infantil y juvenil en la promoción de su bienestar. La segunda, es la Ambiental, a través de la cual se busca: construir saber y conocimiento alrededor de las percepciones de los niños, niñas, jóvenes y maestros acompañantes sobre el tema del medio ambiente, su protección y conservación; fomentar la educación ambiental, y liderar proyectos productivos en la población infantil y juvenil, en el uso adecuado del medio ambiente.

Éstas no son un mecanismo excluyente, son un tipo de organización lo suficientemente flexible para permitir la ejecución de investigaciones que no encuentran su sitio en líneas predeterminadas. Existen, además, líneas temáticas de investigación regional y nacional, ambas están en permanente construcción y reorganización. Su objetivo es agrupar investigaciones abiertas, semipreestructuradas y preestructuradas.

las líneas temáticas de investigación decantadas y constituidas colectivamente

Durante el proceso vivido por el programa desde su creación en el año 2001, se han ido acumulando infinidad de preguntas y problemas de investigación realizados por los niños, niñas y jóvenes, que han mostrado y visibilizado no solo sus intereses, sino las vocaciones regionales en Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I) desde las miradas culturales infantiles y juveniles, dando origen a temas de investigación que aparecen reiteradamente a los largo y ancho de nuestro país y que muestran las tendencias de lo que pudiéramos denominar líneas nacionales del programa.

De igual manera, aparecen aspectos nuevos que muestran la problematización de temas que se hacen recurrentes bajo denominaciones diferentes, motivando tendencias y debates

internacionales que se han ido introduciendo en la realidad de Ondas. Temas como la seguridad, la soberanía y la autonomía alimentaria, han entrado desde diversas miradas y orientaciones metodológicas e ideológicas en la formulación de los problemas de investigación de diferentes grupos infantiles y juveniles.

De otra parte, la problematización planteada a través de los fundamentos de la Investigación como Estrategia Pedagógica –IEP–, ha incluido temas de discusión como el “modo 2 de hacer ciencia”, investigación de segundo orden y transdisciplinariedad e interdisciplinariedad, dando paso a búsquedas metodológicas e intentos de algunos procesos de asesoría de ayudar a los niños, niñas y jóvenes para transitar caminos en donde una nueva mirada de las ciencias, pero sobretodo de nuevas epistemologías, tenga lugar¹.

Este proceso reflexivo ha dado origen a propuestas investigativas más integradoras que ayudan a la formulación de líneas temáticas desde esta perspectiva, entre ellas la electrotecnia y energías para el futuro, que abren una posibilidad inmensa de reformulación del Programa para mantener su carácter abierto, en construcción permanente y buscando siempre colocar los aprendizajes críticos en su fundamento.

También la presencia en las ferias infantiles y juveniles de ciencia, tecnología e innovación internacionales², ha obligado al Programa Ondas

a repensarse temáticamente , exigiendo dar la cara a otras realidades, marcar derroteros que trabajados con flexibilidad abren la posibilidad de pensar las líneas temáticas requeridas para actuar efectivamente en estos escenarios.

Como se puede observar, las líneas temáticas de investigación que a continuación se presentan son el resultado de un proceso colectivo vivido por los actores del programa durante sus años de existencia y que dejan ver el esfuerzo por darle respuestas a un mundo donde se maneja la tensión que nos hace ciudadanos del mundo, pero también hijos de la aldea local.

1. Conocimientos y saberes culturales y ancestrales

Los grupos de niños, niñas y jóvenes proponen en esta línea de investigación temas que les permitan reconocer, rescatar, fortalecer y divulgar la diversidad y riqueza de los comportamientos, conocimientos, acervos y producciones culturales y ancestrales y su situación actual. Está fundamentalmente orientada a los grupos étnicos aunque no son su único destinatario, sus legados se encuentran en las diferentes regiones y poblaciones que en muchos casos y en diversos tiempos, han sido discriminadas, olvidadas e incluso destruidas.

“Esta línea ha ido emergiendo de los desarrollos regionales, por ejemplo ella es temática importante en La Guajira. La población Wayuu representa un 20.5% de la población indígena nacional y constituye el 48% de la Península. La mayoría de las investigaciones en esta línea son sobre algún aspecto de la cultura Wayuu. Muchos de los integrantes de los grupos son miembros de esta etnia y quieren aprender de sus mayores sobre la cultura tradicional, que a pesar de su continuidad, está amenazada o siendo reemplazada por elementos occidentales. Hay otros jóvenes que no son Wayuu, pero están curiosos en conocer más sobre esta etnia. Los otros grupos étnicos (excluyendo a los criollos) son menos visibles a nivel departamental y menos accesible, pero también están presentes en las investigaciones de Ondas Guajira (...)”³.

También desde otra perspectiva “la línea temática de cultura y ciudadanía en Bolívar tiene como objetivo generar, apropiar y comunicar conocimientos en torno a las tradiciones y costumbres que identifican los pueblos del departamento, el patrimonio común y al reconocimiento de los derechos y deberes ciudadanos para contribuir desde las soluciones de los niños, niñas y jóvenes, al diseño de políticas culturales y garantizar la preservación de la identidad cultural”.

1 Colciencias: Las ferias Infantiles y Juveniles de Ciencia, Tecnología e Innovación como Espacios de Formación y Apropiación Social. Ed. Edeco Ltda. Bogotá 2010.

2 Mejía M.R: Las escuelas de la globalización entre el uso técnico instrumental y las educaciones . Ediciones desde abajo. Bogotá 2011. P. 300 y siguientes.

Además, es un proceso de formación en el que los niños, niñas y jóvenes reconocen sus orígenes y fortalece el espíritu por conservar los significados colectivos construidos por sus antepasados. Fomenta en ellos valores, como la participación, la solidaridad, la tolerancia, el respeto por la diferencia y la identidad, que a su vez se convierten en elementos que les permiten emprender acciones por su desarrollo y el de su comunidad⁴.

Entre los temas de referencia que constituyen la línea están: culturas indígenas, afro, Rom, medicina alternativa, historia oral, vida de comunidades, mitos, leyendas, sabidurías y saberes ancestrales, rescate de tradiciones y costumbres (juegos, música, lugares, mundo sagrado) y temas afines.

2. Ciencias espaciales y terrestres

Esta línea se ocupa por desarrollar investigaciones que parten de las preguntas de los escolares en torno por un lado, a temas relacionados con las ciencias espaciales, en tanto indagan por los cuerpos celestes del universo, incluidos los planetas y satélites, las galaxias, los cometas y meteoros, las estrellas, entre otros.

De otro lado, se desarrolla investigaciones que parten de temas relacionados con las ciencias terrestres o geociencias, en estas

pueden retomarse proyectos que indaguen por la estructura, evolución y dinámica del planeta tierra, su estudio permite identificar herramientas, con las que es posible la planeación de la explotación racional de los recursos naturales; la comprensión de las causas que originan los fenómenos naturales que alteran la vida de los seres humanos; la identificación de los niveles de influencia del ser humano, y sus acciones, en la naturaleza. Esta línea se ha ido tomando de los procesos regionales..

En el Valle del Cauca se ha querido

“construir conocimiento a partir de las ideas que tienen los niños, jóvenes y los maestros acerca del Universo, del lugar de la Tierra en el Universo, de la existencia de otros planetas y de la posibilidad de vida en otras regiones del Universo, promover el estudio y comprensión de que el universo evoluciona, de que tuvo un origen y de que las estrellas nacen y mueren, propiciar la comprensión acerca de fenómenos cotidianos como las fases de la Luna, los eclipses y otros; y estimular el interés por observar el cielo e invitar a estudiar y conocer todas las narraciones mitológicas que habitan en las constelaciones celestes(...)”

“La Astronomía no ha perdido su vigencia a pesar de ser una ciencia tan antigua. Algunas cosas han cambiado, especialmente a raíz

3 Edwin Peralta M. y César Mendoza, asesores. Fundamentación de las líneas de investigación. Informe técnico Departamental de Guajira. Diciembre de 2010.

4 Rosario Blanco: Asesora de la línea temática. Programa Ondas. Bolívar. Informe 2010.

de la utilización de nuevos instrumentos de observación. En el siglo XXI las estrellas no solamente son observadas por los ojos de los enamorados o de los astrónomos; ahora hay ojos en el cielo: los modernos telescopios, como el Hubble, que al estar por encima de la atmósfera de la Tierra, ofrece imágenes menos contaminadas de las maravillas del Universo. La información obtenida a través de los modernos telescopios, que “observan” el cielo en una amplia gama del espectro electromagnético, nos ha revelado que el Universo es mucho más grande de lo que pensaron los antiguos e incluso los primeros científicos modernos, como Newton”.⁵

Aparecen como temas de referencia en esta línea temática aspectos como: meteorología, climatología, geoquímica, geo-física, mineralogía, cristalografía, geología, paleontología, sismología, oceanografía, astronomía, ciencias planetarias, exploración espacial y afines.

3. Derechos y bienestar infantil y juvenil

Esta línea creada en el año 2004, en alianza con el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, propone apoyar el desarrollo de trabajos investigativos que indaguen por las problemáticas que la población infantil y juvenil presenta frente a la vulneración y protección de sus derechos

fundamentales. Los escolares indagan por sus derechos, las legislaciones que los cobijan, el tipo de difusión que se hace a través de los medios y las organizaciones que velan por su protección, para finalmente, construir saber y conocimientos sobre el estado de los derechos; fomentar su educación como sujetos políticos y de derechos, y liderar acciones formativas para el empoderamiento de la población infantil y juvenil en la promoción de su bienestar.

Sobre la base de los proyectos adelantados en el Programa Ondas, se plantean temas de referencia, que son ubicados desde uno de los informes departamentales, la educación para diversidad, que miran lo “multicultural, racismo e Intolerancia y otros motivos relacionados con la identidad, educación para los derechos humanos y la paz; ciudadanía, equidad de género, equidad de género y atención a grupos vulnerables; promoción del respeto a la dignidad humana, ciudadanía, fomento de la sociedad civil, valores democráticos, mediación y resolución de conflictos; derechos fundamentales e infancia: la vida, la libertad y la seguridad física, derechos humanos como fundamento de la Convivencia y la solidaridad; violencia y convivencia familiar y escolar; desarrollo de destrezas para la participación en el proceso de decisión dentro de la familia y la escuela; el rechazo a la violencia familiar, y la promoción del respeto y la equidad de los padres dentro del hogar”.⁶

5 Luz Marina Duque Martínez. Coordinadora Ondas Astronomía. Fundamentación de las líneas de investigación. Informe técnico Departamental del Valle del Cauca. Diciembre de 2010.

4. *Historia, memoria y tradición*

Esta línea contempla el cuestionamiento a las formas como tradicionalmente se ha enseñado la historia, privilegiando el aprendizaje de las fechas, las batallas y nombres de los próceres forjando una visión historiográfica. De otra parte, la dinámica generada en el programa Historia Hoy Ondas (HHO); ha dado lugar a esta línea en la que sus actores se inquietan por el reconocimiento y la comprensión de los procesos, de las diversas historias y formas de enseñanza, y de los muchos actores que en ellas han intervenido.

Desde esta perspectiva se propone circular por los diferentes momentos pedagógicos propuestos por Ondas, con proyectos de investigación histórica, que desarrollan temas del interés de la población infantil y juvenil, entendiendo que el recorrido a realizar no va a arrojar “soluciones acabadas o visiones terminadas de la historia, nada más lejano de la historia como proceso, se busca incentivar y no dejar marchitar el constante cuestionamiento a la realidad (en este caso por la historia y demás situaciones asociadas a las ciencias sociales)”.⁷

En la Guajira se han generado diversas reflexiones y propuestas, entre estas la que señala que “Es preciso hacer del aprendizaje de nuestra historia un proceso investigativo, en el

cual participen activamente tanto los docentes como los estudiantes; donde el maestro sea algo más que el poseedor del conocimiento y quien llena con este conocimiento estático los recipientes vacíos de este conocimiento, donde los estudiantes se asuman como parte del proceso de construcción de su historia y lo hagan de forma activa (...), donde exista un diálogo permanente entre ese pasado del que se habla y su presente (...), [donde se piense] el presente que nos permita mirar hacia el futuro, eso sí teniendo en cuenta que no existe una historia única, así como tampoco existe un futuro único y predeterminado”.

Cuenta con temas afines y de referencia como son la historia social, política, de acontecimientos específicos, la historiografía, las luchas, los movimientos sociales, origen y pasado cultural, la independencia, historia oral y escrita, la enseñanza de ella y temas relacionados.

5. *Sistemas Lógicos y Matemáticas*

Esta línea se propuso indagar por cómo la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas contribuyen al desarrollo de la ciencia y la tecnología. En este sentido, interesa la construcción de conocimiento alrededor de intereses, concepciones, inquietudes de los escolares y los maestros sobre temas propios

6 Luz Edith Cáceres, Coordinadora ONDAS Bienestar. Fundamentación de las líneas de investigación. Informe técnico Departamental del Valle del Cauca. Diciembre de 2010.

7 Edwin Peralta M. y César Mendoza, asesores. Fundamentación de las líneas de investigación. Informe técnico Departamental de Guajira. Diciembre de 2010.

de matemáticas y su relación con otras áreas del conocimiento; el apoyo al desarrollo de proyectos de investigación que permitan aprendizajes significativos en matemáticas; identificar la pertinencia de su uso para describir y analizar problemas y fenómenos cotidianos y, el fomento del uso de las matemáticas en relación con el estudio de otras áreas del conocimiento.

Algunos proyectos de investigación matemática⁸ se pueden tener como referencia; por ejemplo, los que involucren modelaciones o generalizaciones; entendidas como aquellas que implican el planteamiento de soluciones matemáticas a problemas significativos del entorno, buscar patrones que muestren el comportamiento de los datos, dichos problemas se encuentran en el contexto de otras áreas del conocimiento como la biología, la estadística, la química, la historia, etc., los que implican determinar y discriminar variables que puedan ser cuantificadas, en donde se destaque el análisis de datos de modo tal que permita la toma de decisiones de orden social, económico, político, de bienestar, etc.

Aparecen como temas relacionados: etnomatemáticas, su uso social, algoritmos, lógica aritmética, sistemas binarios, tipos de números, geometría, funciones, modelos, estadísticas, cálculo y otros temas.

6. *Mundo Estético y Creación Artística*

El Programa Ondas a través de esta línea busca que los niños, niñas y jóvenes utilicen la ciencia, la tecnología y la innovación como herramientas para interactuar con el arte, como una forma de expresión y comunicación de sus sentimientos, imaginación, inventiva, creatividad, experiencias y vivencias, mediante una obra de arte. Propone además, la posibilidad de descubrir talentos y canalizarlos para desarrollar e incentivar la inteligencia; promover expresiones culturales que se encuentren en los lugares en donde estén los grupos de investigación del Programa; rescatar y recuperar saberes de sus contextos; e inventar técnicas artísticas o relacionadas con el arte.

Para la exploración de esta línea las instituciones y los actores vinculados al Programa deben brindar “oportunidades de descubrimiento y experimentación estética, artística, deportiva, científica, cultural y social que completarán la presentación atractiva de lo que en esos ámbitos hayan creado las generaciones anteriores o sus contemporáneos”⁹.

Sus temas de referencia: arte y sociedad, los colores, las expresiones artísticas, la creación, los colores en las imágenes, el teatro, la danza, las instalaciones y otros temas relacionados.

8 Fundamentación líneas de investigación. Informe técnico Equipo coordinador del Programa Ondas. Departamento del Valle del Cauca. Diciembre de 2010

9 Fundamentación de las líneas de investigación. Informe técnico Equipo coordinador del Programa Ondas Departamento del Cauca. Diciembre de 2010.

7. *Construir una cultura ambiental y del buen vivir*

Desde Colciencias y desde el Programa Ondas se señala que “la investigación integral del ser humano como individuo y como especie plantea agendas asociadas no solamente a los factores internos, sino al entorno tanto natural como transformado, por esta razón es fundamental apoyar la investigación multi-inter y transdisciplinaria que aborde los problemas de la especie humana y su interacción con la biosfera...”

En este sentido a través de la línea se busca construir saber y conocimiento alrededor de las percepciones de los niños, niñas, jóvenes y maestros acompañantes, sobre el tema del medio ambiente, su protección y conservación; fomentar la educación ambiental y liderar proyectos productivos en la población infantil y juvenil, en el uso adecuado del medio ambiente, con una comprensión integral de las relaciones con la naturaleza, con el bienestar humano, así como la unidad existente entre las propuestas de desarrollo, el lugar de los humanos y del entorno, generando prácticas que hagan posible una mirada bio-céntrica y del nudo de las relaciones que construyen en estos tiempos la democracia, la ciudadanía y la equidad.

Emergen infinidad de temas de referencia como: el ambiente y su entorno, residuos sólidos, producción de desechos, contaminación, plantas y animales en vía de extinción, recurso hídrico y de tecnologías apropiadas, agricultura orgánica,

agroecológica, contaminación, patrimonio cultural y ambiental, biodiversidad, entorno natural, cultural y social de formación comunitaria preservación y calidad de vida y otros afines.

“La responsabilidad de la protección del medio ambiente es extensible a todos los actores institucionales y de la sociedad civil y en las primeras etapas de la vida se adquieren los atributos que definen la personalidad de los individuos, por lo tanto el Programa ONDAS se reviste de gran trascendencia, dado su aporte en la promoción de espacios de encuentros democráticos donde niños, niñas y jóvenes, a partir de una relación de respeto y armonía, en interacción con otros actores, deliberan en forma crítica y reflexiva en torno a los complejos problemas del desarrollo sostenible en un entorno que requiere que su papel de objetos de desarrollo transite hacia un protagonismo donde sean identificados como sujetos de derecho”¹⁰.

8. *Seguridad, soberanía y autonomía alimentaria*

Las discusiones en torno a la concepción de esta línea han sido planteadas, entre otras, por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación, FAO, e infinidad de organizaciones sociales y movimientos, con el fin de que se tomen medidas para garantizar que las personas en todo momento, tengan “acceso físico y económico a suficiente alimento nutricional y en forma segura, con el fin de suplir sus necesidades dietéticas y preferencias alimenticias para una

vida activa y saludable” y que los actores del sistema agroindustrial sean responsables, en gran medida, de que así suceda; concibiendo el sistema agroindustrial como las acciones que permiten el aprovechamiento integral de las materias primas agrícolas, pecuarias, pesqueras, pastoriles, forestales y silvopastoriles para la obtención de productos alimentarios y no alimentarios, mínimas o totalmente transformadas”¹¹.

Desde otra perspectiva se reconoce la capacidad de las economías campesinas para alimentar a los grupos humanos de las diversas localidades y regiones, a partir de los cultivos propios y de la tradición alimentaria de sus culturas; en este sentido, se plantea no solo la necesidad de ser alimentado, sino de la producción tradicional como un asunto de identidad y soberanía.

Así mismo, se propone desarrollar proyectos de investigación para el aprovechamiento agroindustrial de las materias primas agrícolas y pecuarias disponibles en los departamentos, teniendo como referente el concepto de seguridad, soberanía y autonomía alimentaria, así como la tradición cultural alimentaria de las localidades que garanticen alimentos a todos sus habitantes.

Aparecen como temas emergentes: semillas nativas, materias primas, agricultura alternativa,

agroindustria, tecnologías del campo, productos alimentarios, nutrición, innovación alimentaria, calidad de vida, desarrollo sustentable, sostenible, producción limpia y otras.

9. *Acercádonos a nuestros lenguajes*

El lenguaje es un hecho social que posibilita al ser humano abstraer el mundo en que vivimos, conceptualizando, simbolizando y comunicando; es con y a través del lenguaje como el sujeto se constituye y desarrolla conocimiento; es con y a través de él como el sujeto significa sus experiencias y le da sentido a las experiencias de los demás en los diversos procesos de interacción social; es con y a través de él como el sujeto transforma su experiencia de la realidad natural y social en sentido y conocimiento comunicable. Al potenciar el desarrollo del lenguaje se desarrolla el pensamiento y, por ende, el saber; pues, mediante el lenguaje es posible conocer¹².

Puede asumirse una actitud científica frente a estos lenguajes (oral, escrito, digital) que toma vida en las pantallas, el papel, las paredes, el aire (de los parques, las calles, las bibliotecas, las escuelas, las discotecas) y donde sea que los usen las personas. En este sentido, al igual que frente a otras realidades, el proceder del científico

10 Coordinadora de la línea de Investigación en Ambiente y Desarrollo del Programa ONDAS en Caldas. Directora del Centro de Estudios Ambientales y de Desarrollo (CEA) de la Universidad Autónoma de Manizales. Informe de Asesoría. Departamento de Caldas. Septiembre de 2009.

11 María Antonia López Castro. Ingeniera Agroindustrial. Profesora de la Fundación Universitaria del Área Andina. Seccional Pereira, Coordinadora de la Línea en Agroindustria y Seguridad Agroalimentaria del Programa Ondas en el Departamento de Risaralda.

recomienda rechazar conocimientos impuestos y en cambio, elaborarlos a partir de los propios recursos de observación y raciocinio a partir de una pregunta, se exige “salir del manual” y se abren las vías propias de la investigación.

Colombia es un país con una gran riqueza lingüística ya que en su territorio existen más de 62 lenguas amerindias diferentes, dos lenguas criollas y el castellano que tiene variedades dialécticas marcadas. La co-oficialidad de las lenguas y la protección de la diversidad cultural están expresamente garantizadas en el texto constitucional; además, siendo un hecho transversal en el Programa lo que promueve cierta interdisciplinariedad según la necesidad de construir textos escritos entre otros, para visibilizar los resultados de investigación. Esta línea emerge como una profundización necesaria que permite el estudio y análisis de los lenguajes.

Se presentan como temas de referencia: la oralidad, la escritura, lo digital, la comunicación, lectura, imagen, etnolingüísticas culturales visuales, lingüísticas, digitales, literatura y otros afines.

10. Electrotecnia y Energías para el Futuro

La producción de energía ha sido una búsqueda constante en la historia de la humanidad, profundizado en los años posteriores a la revolución del vapor que trae consigo el mundo

de la industria, en ese sentido el tránsito de las revelaciones del vapor, la electricidad y la eléctrica ha marcado ese camino en el cual, la búsqueda de una aplicación práctica de estos desarrollos ha dado en el último periodo por constituirse a partir de la electricidad.

De igual manera la generación de energía, buscó en el incremento de su necesidad el camino de las energías fósiles y se apeló al petróleo, madera, carbón, gas y a la búsqueda en energías no fósiles ya que mantenían una relación más amable con la naturaleza, abriéndose la indagación a fuentes alternativas de energía, que ha derivado en cuestionamientos al modelo de desarrollo que ha vivido gran parte de la humanidad y que ha dado forma a los caminos políticos de estos últimos 200 años

entre el socialismo y capitalismo, y se les cuestiona a ambos, el costo humano y para el planeta de sus asuntos y manera de realizarlos.

En el Programa Ondas estos asuntos han ido saliendo tanto en su relación con los temas y usos de la energía, en sus diferentes versiones, así como con la vinculación de estos a procesos experimentales en el quehacer educativo. De igual manera, ligado a los asuntos de los daños ambientales al planeta y a la búsqueda de procesos que articulen los caminos de esas fuentes alternativas de energía.

12 Diego Fernando Bolaños, Coordinador de línea de lenguaje. Programa Ondas., Informe de Asesoría. Departamento del Valle del Cauca. 2009..

Emergen temas de referencia como: energía eólica, de biomasa, solar, geotérmica, nuclear de fusión, mareomotriz, biofuel, domótica, los circuitos, la microelectrónica, pulsadores, autómatas, transformación y transmisión de energía, accionamientos electrónicos, monitores y ensayos de grupos electrónicos, conversión y fuentes alternativas de generación de energías y otros afines.

11. Ciencias de la computación, robótica, automatización y electrónica y sus aplicaciones

La tecnología es una de las características propia de la actividad del ser humano que consiste en la capacidad de éste para construir, a partir de materias primas, una gran variedad de objetos, máquinas y herramientas, así como el desarrollo, la perfección en el modo de fabricarlos y emplearlos con vistas a modificar favorablemente el entorno o conseguir una vida más segura.

Con el nacimiento de la electrónica el término tecnología se convierte en el modelo a seguir, perfeccionar y mantenerse en constante actualización, ya que la tecnología avanza a pasos agigantados los cuales nos llevan a mantenernos actualizados¹³.

Esta línea aborda las áreas de las ciencias básicas que brindan soportescientíficos para el desarrollo de proyectos de esta índole. El interés está dirigido, especialmente, a profundizar el estudio de las ciencias aplicadas como la biotecnología, las ciencias de la salud, la computación, entre otras, para la aplicación y el mejoramiento de nuevas tecnologías, la descripción de fenómenos y comportamientos¹⁴.

Al profundizar sobre las diferentes dimensiones de la tecnología como una cultura y por lo tanto, la construcción humana (Cultura de la ciencia), el Programa Ondas busca construir una apuesta para un manejo de la ciencia donde lo operativo y sus procedimientos sean vistos como algo necesario e integral con sus fundamentos conceptuales a la vez que genera una apuesta por la creación y la innovación de nuestros niños, niñas y jóvenes.

Los temas de referencia son: modelos a escala, robótica, experimentación, software libre, tecnologías, transferencia tecnológica, endogenización de la ciencia, innovación y temas afines.

13 Fundamentación líneas de investigación. Informe técnico. La Guajira. 2010.

14 Relato asesoras Marisol Santacruz y María Cristina Velasco. Informe técnico Departamental del Valle. Diciembre 2010.

12. *Cultura democrática y emprendimientos*

Para este caso, la cultura se concibe como “el conjunto de todas las formas, los modelos o los patrones, explícitos o implícitos, a través de los que una sociedad regula el comportamiento de las personas que la conforman. Como tal incluye las costumbres, prácticas, normas y reglas de la manera de ser, vestimentas, religión, rituales, normas de comportamiento y sistemas de creencias”¹⁵. Es decir, la cultura que se representa en las prácticas sociales, económicas, políticas, religiosas, en general, de las personas que integran la sociedad, donde “toda práctica humana que supere la naturaleza biológica es una práctica cultural”¹⁶.

Derivado de esta comprensión entendemos la democracia, la ciudadanía y el emprendimiento en este sentido porque la cultura se encuentra en los significados, las creencias y los modelos que un grupo de personas de la sociedad han construido y adquirido durante su vida y se manifiesta en prácticas, hábitos, pautas; es decir, que la cultura no es una cosa que se toma o se deja, son significados que están en la mente y le dan sentido a las prácticas cotidianas y tradicionales adquiridas a través de la historia, por ello esta línea temática busca profundizar en la necesidad

de encontrar estas culturas en los niños, las niñas y los jóvenes colombianos, pensando en hacer real la apuesta de construir una cultura ciudadana y democrática en ciencia, tecnología e innovación en estos grupos, en donde a la vez se unifiquen sus apuestas profesionales.

La línea en la cultura de emprendimiento del Programa Ondas responde a la formación de grupos donde confluyen niños, niñas, jóvenes y maestros de las instituciones educativas con el propósito de buscar una formación integral, a través de la exploración de alternativas que hagan de la investigación empresarial, una fuente de conocimiento y eje central de desarrollo endógeno para la región.

Esta línea pretende desarrollar en cada integrante del proceso, no sólo competencias innovadoras para la creación de empresa, sino los elementos necesarios para la formación de personas investigadoras, emprendedoras, íntegras y capaces de convertir sueños en realidades.

Cuenta como temas de referencia con: innovación, ética, derechos, democracia, cívica, administración, emprendimiento, calidad de vida, valores, ciudad educadora, participación, creatividad, elecciones, grupos de poder, conflicto y otros temas afines.

En: <http://es.wikipedia.org/wiki/Cultura> Consulta: Diciembre de 2009.

Sastre, F. Y Navarro, A. ¿Qué entendemos por cultura? En: <http://www.mografias.com/trabajos13/quentend/quentend.shtml> Consulta: Diciembre de 2009.

Fundamentación de las líneas de investigación. Informe técnico. Departamento de La Guajira. Diciembre de 2010.

13. Ciencias sociales y del comportamiento educación y pedagogía

Esta línea entiende las Ciencias Sociales como “aquellas ciencias o disciplinas científicas que se ocupan de aspectos del comportamiento y actividades de los humanos, generalmente no estudiados en las Ciencias Naturales. Se preocupa por examinar tanto las manifestaciones materiales como las inmateriales de las sociedades”¹⁷.

Su comprensión ha permitido evidenciar cómo las Ciencias Sociales parten de entender que “los seres humanos poseen habilidades cognitivas específicas que crean una conciencia y representaciones mentales abstractas que en general, influyen en su comportamiento y crean unas reglas de interacción en individuos complejas, por tanto, a diferencia de las ciencias naturales, introducen los hechos.

La línea promueve la interdisciplinariedad como una oportunidad de mirar y explorar de manera integral un hecho social, y reconoce que esta “dinamiza espacios de interacción de conocimientos, como productores, facilitadores y provocadores de cambios sociales orientados hacia individuos, comunidades y especialmente a sociedades donde el ser humano concibe un proceso de construcción a través de la interacción con su contexto participando en la producción y reproducción de la sociedad”¹⁸.

Con sus respectivos temas de referencia: educación, pedagogía, psicología, filosofía, teorías del conocimiento, sociología, antropología, gerontología, lingüística, economía, administración, expresión artística, conflicto y otros afines.

14. Explorando la socialización de los mundos infantiles, familiares y juveniles

Han sido reiterados los problemas de investigación de los grupos del Programa Ondas que se ocupan de los procesos de socialización y más allá de la línea de bienestar infantil y juvenil que ha venido desarrollando en los proyectos preestructurados de Luna y Nacho en la Onda de sus derechos. En alguna medida emergen con fuerza los asuntos que en la esfera de la sociedad han ido manifestando situaciones problemáticas y conflictivas y que toman forma en las más variadas manifestaciones instituciones y actores de la sociedad.

No en vano en los últimos años del siglo pasando aparecen políticas públicas en los ámbitos internacional y nacional que intentan legislar sobre estos asuntos, allí encontramos la Convención Internacional de los derechos de los niños, la nueva Constitución colombiana y el Código de la infancia y la adolescencia en nuestro país, los que involucraban cada vez más a las familias y el mundo adulto en la construcción de las culturas de niños, niñas y jóvenes ligando responsabilidades específicas en su crecimiento y desarrollo.

18 Ibid.

En este periodo, emergen con mucha fuerza la problemática de las culturas juveniles, siendo asociadas a fenómenos como la delincuencia juvenil y en algunos casos a lo que algunos han denominado la estigmatización del ser joven, con sus consecuentes secuelas en el ámbito de la vida cotidiana de la sociedad. En ese sentido y en la perspectiva de los denominados sistemas auto – observantes en investigación parece de gran riqueza poder dar cuenta de una mirada sobre estos mundos realizados por sus propios actores.

Existen variedad de temas de referencia: adultocentrismo, violencia juvenil, bullying, grupos de edad, tribus urbanas, familia nuclear, monoparentales, relaciones de pareja, sexualidad juvenil, violencia intrafamiliar, desarrollo integral y otros varios temas de referencia.

15. Mundo de la vida y ciencias naturales: biológica, botánicas, zoológicas, microbiológicas, físicas, química y bioquímica

Las ciencias naturales suelen ser asumidas como el conjunto de tres disciplinas: la física, la química y la biología. Sin embargo poco o nada se considera de las disciplinas que surgen de las relaciones entre ellas como son la físico-química, bioquímica y la biofísica, cada una dispone de un vasto campo de fenómenos y problemas por resolver. Además se deben considerar las que tienen que ver con ellas como la problemática

ambiental que se estudia desde la química ambiental o física ambiental. Como podemos ver, el campo de las ciencias naturales es amplio y complejo¹⁹.

Por otra parte, si queremos que el sentido de la investigación en los niños y jóvenes genere verdaderas oportunidades de transformación social, debemos cambiar el enfoque de considerar la ciencia (y su práctica en la escuela) como una práctica exterior a los intereses propios de una determinada sociedad, debemos fomentar una construcción de imagen de la ciencia como una actividad humana y cultural que se desarrolla a partir de las capacidades humanas, naturales que poseen los hombre y mujeres y no como verdades absolutas incontrovertibles e independientes de todo contexto. Desde aquí, se hace necesario identificar los problemas y las necesidades del propio entorno por parte de la comunidad educativa y con el apoyo de los maestros, universidades y otras instituciones para brindar un seguimiento permanente que genere un efecto recíproco que articula la investigación de las escuelas y colegios con las universidades²⁰.

Para acercarnos a las ciencias naturales debemos empezar por promover una imagen de ciencia donde el estudiante se sienta involucrado, a partir de su propia vivencia y experiencia, en los problemas relacionados con las ciencias naturales y el uso de la tecnología, de tal manera que responda a las necesidades propias de sus entornos naturales, reconociendo la diferencia

y fortaleciendo la identidad. La imagen que construyen los jóvenes de la ciencia será fundamental para atreverse a realizar proyectos de investigación escolar y así favorecer un proceso de transformación real de nuestras sociedades.

Allí encontraremos temas de referencia como: electricidad, magnetismo, control biológico, el movimiento, la luz, el calor, los seres vivos, reacciones y principios químicos, destilaciones, máquinas, plantas, fitosanitario, zootecnia, la biología celular, etnobotánicas, germoplasma y muchos otros afines.

Como cierre de este capítulo, afirmamos que el camino de la conformación de las líneas en el Programa Ondas ha sido realizado desde la práctica de sus participantes cruzado por elaboraciones, debates y discusiones que no concluyen y siguen abiertos en cuanto tratan de responder y dar cuenta de las exigencias internacionales expresadas en espacios de ferias, en las elaboraciones de sus participantes, en fundamentaciones que acercan a las elaboraciones del “modo 2 de hacer ciencia”. En ese sentido, es una discusión abierta que buscando lo inter y transdisciplinario sigue abriendo espacios en la lógica de una construcción colectiva que ha sido el fundamento del Programa y que en ese sentido

sigue en permanente elaboración y construcción. Desde esta perspectiva lo expuesto, es una invitación a la necesaria continuidad y crítica para que todos y todas como sus actores, nos involucremos en su reelaboración.

2. De grupos y redes

La unidad básica de las líneas son los grupos de investigación, los cuales conforman redes regionales y nacionales de investigadores Ondas, que a su vez se articulan a las redes de maestros y asesores de línea; quienes en su tarea de tutoría y acompañamiento producen conocimientos y articulan el suyo y el de los grupos a comunidades académicas y a la discusión regional sobre los temas investigados.

En el Programa estas formas de organización se entienden de dos maneras:

- Las redes de apoyo están conformadas por representantes de entidades públicas, privadas y ONGs, profesionales, expertos, investigadores reconocidos, padres de familia, miembros de la comunidad educativa, A ellos los une su interés por acompañar y apuntalar a los equipos en diferentes momentos de los procesos de investigación.

19 Millerdady Marín y María Claudia Solarte, Coordinadoras Ondas Ciencias Naturales. Informe técnico Departamento del Valle 2010.

20 *Ibid.*

Estas redes, como estrategia de organización y fortalecimiento del Programa, se constituyen en una de sus mayores potenciales. Son numerosos los actores y de diversos sectores que apoyan a Ondas en los departamentos, son de gran valor las experiencias y conocimientos que se generan de su ejecución, por tanto, es necesario establecer interrelaciones entre ellos (Colciencias. Programa Ondas, 2005h: 107).

Igualmente, en estas redes se pueden agrupar a las entidades vinculadas a los comités departamentales, según su participación o funciones en el Programa: aportantes, miembros del comité departamental, entidades coordinadoras, ONG y clubes de ciencia de adultos, entre otros.

- Las redes de actores, de conocimientos y territoriales surgen de los desarrollos y acumulados de las líneas temáticas de investigación. A través de estas redes se generan espacios para la producción colectiva de saber, conocimiento y su uso, en beneficio de las comunidades en las que se desarrollan las investigaciones Ondas. Estas redes pueden tener un alcance municipal, departamental, nacional o internacional (Colciencias. Programa Ondas, 2006c: 107); y se pueden integrar por intereses comunes a otras redes de Ondas o a comunidades de saber y conocimiento externas; a grupos de investigación de instituciones universitarias, semilleros de investigación, clubes de ciencia, centros de producción científica y tecnológica, entre otras.

Estos procesos se complementan con materiales pedagógicos que permiten el intercambio y conocimiento de experiencias realizadas en todo el país, generan reflexiones importantes en torno al fomento de la CT+I en el contexto nacional y brindan las bases conceptuales y metodológicas para entender las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la vida diaria, construyendo una manera propia de acercar a los niños, las niñas y los jóvenes al espíritu científico.

De otra parte, las nuevas tecnologías de información y comunicación posibilitan compartir experiencias, aprendizajes y consolidar el acumulado que permitan la permanente construcción colectiva y el desarrollo de comunidades de conocimiento y saber a partir de los acumulados que las redes de actores generan.

Así los actores para la consolidación de sus redes cuentan con escenarios de formación, apropiación y divulgación que en los diferentes niveles se propician desde Ondas. Así en cada línea temática los grupos y los maestros cuentan entre sus herramientas mediadoras del proceso de enseñanza aprendizaje, los encuentros presenciales para compartir entre sí, con expertos en las temáticas tratadas, con autoridades civiles y empresarios; así mismo con herramientas de las nuevas tecnologías que ofrece el Programa desde Ondas Virtual y su Sistema de Gestión de la Información –Sigeon–.

3. Redes Ondas

1. RED de Investigadores, a nivel departamental, para adelantar entre otras las siguientes acciones:

- Intercambio de experiencias,
- Apoyo a los procesos,
- Apoyo con espacio de infraestructura,
- Intercambio de información,
- Intercambio de saberes,
- Sistematización de experiencia construida,
- Generación de conocimiento de procesos de fomento de Ciencia y Tecnología.

2. NODOS regionales, para:

- Intercambio de experiencias,
- Encuentros regionales,
- Ferias de la Ciencia y la Tecnología,
- Fortalecimiento de las regiones,
- Producción de material de apoyo, contextualizado.

3. Interacción con los demás NODOS regionales para la retroalimentación de los procesos (Colciencias. Programa Ondas, 2006c: 105).

Existen algunos testimonios de los actores del Programa que dan cuenta de los esfuerzos por constituir redes que dinamicen las acciones y permitan la circulación de saber y conocimiento.

Al respecto la coordinadora de La Guajira comenta:

Y lo otro fue que en el mes de enero, nosotros hicimos un intento de construcción de la red a nivel región Caribe, y hay un primer borrador de esa red que tendríamos que analizarlo (Entrevista a Elidruth Pinto, el 16 de junio de 2008).

En cuanto a los maestros, la coordinadora de Córdoba manifiesta:

[En Córdoba] hemos podido consolidar a ese grupo de docentes que se le ha querido llamar la red de maestros investigadores (Entrevista a María Eugenia Torres, el 16 de junio de 2008).

Otros testimonios evidencian cómo se han dinamizado las redes en las regiones:

Nosotros con la metodología anterior comenzamos un proceso interesante que fue la conformación de las redes de maestros Ondas en La Guajira con algunos resultados. De otra parte, [...] Con esta nueva metodología podremos construir redes de niños, pero no sólo con los niños de la Guajira, sino con niños de otras regiones del país, incluso a nivel internacional, igual que los maestros y cada uno de los actores del Programa (Entrevista a Elidruth Pinto, el 16 de junio de 2008).

Los niños bautizaron la línea cívica como Ibagué mi ciudad, y están investigando

para aprender a querer a Ibagué y están trabajando para lograr que los adultos quieran a Ibagué. Ellos se sienten agentes de cambio en las diferentes líneas. Básicamente es eso, la seguridad que los niños de Ibagué tienen de que están realmente construyendo ciudad, construyendo refugio. De hecho, esto es importante porque marca una diferencia [...]. Los niños están absolutamente seguros de que lo que están haciendo es útil y es beneficioso y puede producir cambios (Entrevista a Isabel Camacho, el 16 de junio de 2008).

Por otro lado, los asesores de línea también realizan diferentes dinámicas que se encaminan a la conformación de una red regional, como nos informa la coordinadora de Caldas:

[En Caldas] se ha ido conformando una red entre asesores y directores de línea y, a su vez, ellos han logrado, han hecho posible que los maestros que pertenecen a esa red con los proyectos que están inscritos en su línea también se comporten como red (Entrevista a Gloria Carmenza Alzate, el 16 de junio de 2008).

4. De redes a comunidad de aprendizaje, práctica, conocimiento, saber y transformación

La comunidad Ondas “es una comunidad humana organizada que construye y se involucra en un proyecto educativo y cultural propio, para

educarse a sí misma, a sus niños, jóvenes y adultos, en el marco de un esfuerzo endógeno, cooperativo y solidario” (Torres, 2004).

Los actores que conforman la movilización social de Ondas trascienden de la red a la comunidad con el fin de generar un proyecto común que les da identidad y sentido de pertenencia, que hace de las apuestas individuales, núcleos de afinidades y propósitos compartidos de vida. En ella se conjugan procesos investigativos, de autoformación, propuestas colectivas, saltando por encima de los límites físicos de lo cotidiano y en una temporalidad sincrónica o asincrónica, formación colaborativa, producción de saber y conocimiento y su apropiación, entre otros. Esta comunidad tiene su sustento en colectivos físicos, en actores que desarrollan trabajos grupales en espacios de aprendizaje, fundados en la IEP (Colciencias. Programa Ondas, 2011n: 73-75). Este tema se desarrolla en el capítulo tres, es estos lineamientos.

4.2.4. Propuesta metodológica

El proceso de construcción metodológica de lo organizativo en Ondas tiene como propósito lograr la articulación de la estructura política administrativa y la pedagógica, para el desarrollo del Programa en lo institucional, local, regional y nacional. La conformación de las líneas temáticas de investigación, a partir de las cuales se garantizan los espacios de encuentro, los tiempos y la constitución de redes.

Durante el Primer Encuentro Regional se reflexionó sobre cuál sería el rol del maestro tutor y el de los asesores de línea en estos procesos y se concluyó que los diferentes actores de Ondas deben reconocerse colectivamente; es decir, como parte de alguna comunidad, a partir de la especificidad de su trabajo con los niños, las niñas y los jóvenes, y de sus propios intereses. De igual manera, ambos deben modificar sus formas tradicionales de enseñanza con una nueva concepción del espacio, los tiempos, los temas y las metodologías (Colciencias. Programa Ondas, 2008: 107).

En el VI Comité Nacional de Ondas, el grupo que trabajó el componente de virtualización, resaltó la importancia de las Tecnologías de la Comunicación y la Información –NTIC– en la conformación de comunidades de conocimiento y saber, por lo cual propusieron el diseño de espacios de encuentros virtuales que hagan realidad esta forma de organización. “Sobra resaltar el beneficio de las tecnologías a la hora de conformar las redes desde las diferentes líneas de investigación” (Colciencias. Programa Ondas, 2005: 108).

La presencia de tecnologías de información y comunicaciones, incluso en los procesos del Programa, aparece como una alternativa para la constitución de estos grupos pensando en un concepto de cercanía desligado de la mirada de región: “la necesidad de construir lineamientos que nos permitan tener una mirada de región más allá de los elementos geográficos. [...] La mirada de región es una mirada que invita a construir con base en la cercanía” (Ibíd.).

4.3. Comunicación

4.3.1. Sentido de la comunicación en Ondas

Para el planteamiento de este componente, Ondas parte de la necesidad de promover la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación. Entendida la comunicación como un proceso de carácter reflexivo e intencionado, y de diálogo, de negociación e intercambio entre sujetos situados en contextos específicos, con intereses, necesidades y preguntas propias, donde el conocimiento científico y tecnológico circula, se cuestiona, se aplica, se transforma o se construye incorporándose a las dinámicas sociales de cada contexto y atendiendo a sus necesidades, intereses y potencialidades; al que no se responde únicamente con el diseño y desarrollo de estrategias de información ni divulgación. La apropiación es también formación, en cuanto desarrolla el espíritu científico y favorece el aprendizaje, el mejor uso de la tecnología y la adquisición de capacidades y de sus respectivas habilidades, así como la construcción de una ciudadanía crítica y participativa. En este sentido, es un acto de redistribución para construir una democracia más incluyente (Colciencias. Programa Ondas y FES, 2010: 8).

Desde esta concepción, el Programa propicia en los diferentes escenarios la reflexión acerca del lugar que ha ocupado la comunicación en Ondas y la manera como se ha entendido. Uno de ellos ha sido el de la Reconstrucción Colectiva, ejercicio

en el que se evidencian cuatro momentos: en el primero se difunde información sobre Ondas y sus procedimientos y en el segundo se profundiza. Estos dos momentos definen en común que la comunicación es información y los medios son las herramientas para transmitirla.

En el tercer momento, lo comunicativo se entiende como el medio con el cual se motivan, promueven o generan procesos de apropiación social de la ciencia y la tecnología; de esta manera este instante de la comunicación, constituye parte importante en el cumplimiento del propósito del Programa: “Fomentar una cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación en los niños, niñas y jóvenes de diferentes regiones del país a través de la investigación como estrategia pedagógica” (Colciencias. Programa Ondas, 2006c: 108).

En el cuarto y último momento, la comunicación va más allá de los medios y de la simple divulgación (Ibíd.), y comienza a comprenderse como una mediación, constituyéndose en un componente transversal de la estrategia pedagógica del Programa. En esa medida, está presente y hace posible los procesos de formación, sistematización, organización y virtualización.

Aunque no es posible hablar de fronteras o de límites que permitan decir cuándo acaba un momento o empieza otro, sí se puede señalar que la comunicación se concibe desde una dimensión más amplia, que intenta trascender de la implementación de estrategias comunicativas para difundir información sobre las acciones desarrolladas a

nivel regional y local, hacia la apertura de nuevos²¹ lugares para la expresión, la deliberación y el reconocimiento de los saberes que niños, niñas, jóvenes, maestros tutores y otros actores sociales tienen, recrean o producen en torno a la ciencia, la tecnología y la investigación.

4.3.2. Cómo se entiende el componente de comunicación en Ondas

Ondas comienza a privilegiar el concepto de comunicación como mediación; como proceso y como significación, otorgándole a sus actores un papel activo en estos procesos; reconoce sus subjetividades y sus particularidades sociales y culturales, por esta razón, la comunicación en Ondas es diferenciada según sus propósitos, el tipo de actor a la cual va dirigida y el contexto donde tiene lugar, según el Sigeon (Ibíd.: 108).

En esta medida, el Programa apunta a una comunicación por y desde sus actores y se interesa por propiciar escenarios que viabilicen la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación (Lozano-Borda & Maldonado, 2010: 8-9).

En este contexto, la apropiación no es únicamente información ni divulgación; es, ante todo, un proceso de carácter reflexivo e intencionado, y de diálogo, negociación e intercambio entre sujetos situados en contextos específicos, con intereses, necesidades y preguntas propias, donde el conocimiento científico y tecnológico circula, se cuestiona, se aplica, se transforma o se construye

incorporándose a las dinámicas sociales de cada contexto y atendiendo a sus necesidades, intereses y potencialidades. La apropiación es también formación, en cuanto desarrolla el espíritu científico y favorece el aprendizaje, el mejor uso de la tecnología y la adquisición de capacidades y de sus respectivas habilidades, así como la construcción de una ciudadanía crítica y participativa. En este sentido, es un acto de redistribución para construir una democracia más incluyente (Colciencias. Programa Ondas y FES, 2010: 8-9).

En este sentido, para desarrollar contenidos y mediaciones para la apropiación, este componente acoge como principios (Ibíd.: 9):

- Explicitar no sólo las ventajas y potencialidades de la ciencia y la tecnología sino también los riesgos y limitaciones.
- Eliminar las explicaciones de una sola variable y un solo actor (principio de complejidad).
- Promover espacios en que los ciudadanos puedan dialogar y contribuir al diseño, la implementación, el seguimiento y el control de la ciencia, la tecnología y la innovación –CT+I–.

- Mostrar la ciencia como una actividad social y, por consiguiente, compleja.
- Entender que gran parte de la innovación es incremental y sólo alguna es radical.
- Potenciar la participación explícita de innovadores.
- Evitar que la ciencia se muestre como actividad de un único actor.
- Abrir cajas negras y mostrar la ciencia en acción: no esconder las polémicas. Éstas son lo que da cuenta de la ciencia como actividad compleja.

De acuerdo con las líneas de acción de la ASCTI: participación ciudadana en políticas públicas de CT+I; transferencia e intercambio de conocimiento, comunicación entre ciencia, tecnología y sociedad; gestión de conocimiento; espacios físicos o virtuales; y lenguajes y medios, se propone “favorecer el desarrollo de proyectos de comunicación reflexivos y contextualizados para la comprensión, el diálogo y la formación de opinión sobre las relaciones ciencia-tecnología-innovación-sociedad” (Ibíd.: 12).

21 Esta visión permite superar la postura centrada en los medios artefactuales que transportan información, monopolizan y anarquizan los procesos de comunicación, por una nueva interdisciplinariedad de los espacios estratégicos dados por la Sociología de la Cultura, los estudios de la Comunicación, la nueva Antropología, la Politología cultural, etc. De este modo, los medios son parte de las mediaciones sociales (en plural) existentes, que apuntan a los procesos de interacción y reconstrucción cultural. Parten de la comunicación y vivencias de la vida cotidiana, entre otros mediadores tales como el trabajo pedagógico, socio-comunitario de las ONG, los movimientos étnicos, populares urbanos, etc. Cfr. Martín Barbero, 1987.

4.3.3. Propósitos de la comunicación en Ondas

- **Difundir información del Programa**

La difusión favorece la divulgación del Programa, de sus procesos y resultados a sus diferentes públicos, para generar la participación del sector educativo, de gremios económicos, políticos y sociales:

Dar a conocer a diferentes sectores de la sociedad las acciones que desarrolla el Proyecto Ondas a través de la investigación, la formación, la organización, la sistematización, el seguimiento, la comunicación y Ondas Maestro (Colciencias. Programa Ondas, 2006c: 109).

En este sentido, los procesos de comunicación de Ondas están dirigidos a incitar a la acción, para que la sociedad se organice en torno a temas como la investigación en ciencia y tecnología y el impacto que tiene en la formación de las nuevas generaciones en un contexto como el actual, en el que estos temas se consideran parte fundamental del desarrollo social, económico y político del país.

- **Socializar las experiencias, los procesos y los resultados de investigación**

Vinculada a procesos de comunicación como mediación, la socialización se constituye en una

estrategia institucional, con la que se busca generar las condiciones que den lugar al diálogo de saberes y a la producción de conocimiento. Para ello es importante crear y consolidar espacios y estrategias para dar a conocer los avances, los resultados y los procesos de las investigaciones, sus metodologías, la construcción de nuevos saberes y su validación. Desde la perspectiva de los coordinadores es necesario:

Identificar cuál ha sido la apropiación de la experiencia de manera coherente, así como, establecer cuál es la comprensión y apropiación de los niños, niñas y jóvenes en el desarrollo de su proyecto, en lo temático, metodológico, gestión, establecimiento de alianzas, logros, dificultades, aprendizajes, impactos (Ibíd.: 110).

Otro elemento fundamental en la investigación es informar tanto el proceso como sus resultados a las comunidades involucradas, equipos de investigación, comunidades científicas, académicas, sociales, etc. En ese sentido, la investigación es un desarrollo colectivo, no solamente por la necesidad de trabajar en equipo, condición que ha promovido Ondas, sino porque los resultados están sujetos a la aceptación que éstos tengan en las comunidades. Al respecto algunos coordinadores departamentales consideran:

la investigación no es una producción individual [entonces] debe reconocerse la necesidad de la interacción con el otro [...] fomentando una actitud ética ante la investigación, en la

que la sinceridad, el respeto por el interlocutor, la honestidad, la responsabilidad en el uso de la información que nos brindan las fuentes, definen la calidad y calidez con que es investigador y se hace investigación en ciencia y tecnología (Colciencias. Programa Ondas, 2005i: 2).

El uso de medios masivos de comunicación propicia espacios significativos que ayudan a socializar el alcance de [los proyectos] en cada una de las regiones, [pues dada su cobertura es posible] llevar a la comunidad información contextualizada sobre los alcances de [los proyectos], su importancia y la injerencia en los grupos sociales (Colciencias. Programa Ondas, 2005g).

La socialización de experiencias no sólo aporta beneficios en cuanto a la aceptación de resultados y procesos de investigación; también es importante, en sí misma, para los sujetos, pues son ellos los protagonistas del diálogo de saberes, son ellos quienes han vivido el proceso y pueden dar cuenta de él.

Los equipos participantes en la Reconstrucción Colectiva reconocen algunos aspectos relacionados con los sujetos en la interacción con otros:

[...] la relación que nos permite reconocernos como sujetos pares en el proyecto conjunto de construir un país con cultura investigativa

[...] [el cual] implica poner en discusión los planteamientos que surjan para repensarlos y así avanzar. Por tanto, comunicar trasciende a la divulgación; [...] un proceso de acumulación de saberes que dialoga y discute más allá de la difusión con un planteamiento de ciencia y tecnología, donde lo comunicativo como expresión se convierte en un elemento fundamental (Colciencias. Programa Ondas, 2005i: 12-13).

dar a conocer, generar procedimientos para reconocer y mostrar lo existente, [...] fortalecer los procesos investigativos, socializar experiencias, establecer redes, retroalimentarse, formar en investigación, etcétera (Colciencias. Programa Ondas, 2006c: 111).

La generación de diversos escenarios de socialización en lo local, regional y nacional, responden a las expectativas de este componente, en tanto, como lo señalan algunos testimonios, permiten:

difundir entre los diferentes actores los alcances, recomendaciones, conclusiones del Programa y su articulación con los proyectos locales. [...] convoca[r] a las diferentes fuerzas sociales para mostrar los resultados y la pertinencia de los programas a partir de las construcciones autónomas de los grupos de investigación; [...] estos eventos generalmente se desarrollan en conversatorios y dinámicas grupales. [...] dar cuenta de las dinámicas educativas que se generan y que muestran

cómo lo comunicativo es central a los procesos y a las prácticas investigativas que se están generando (Ibíd.).

Además, han permitido que los niños asuman su responsabilidad como organizadores y que “dialog[uen] con adultos interesados en sus investigaciones, lo que permit[e] empoderar[los] como protagonistas y hacer que se perciban ellos mismos como investigadores” (Ibíd.).

- **Posibilitar el encadenamiento de los actores de Ondas**

La comunicación en este caso es considerada como aquella que posibilita el encuentro de muchos. Este tema fue retomado por los equipos departamentales, los cuales se preguntaron cómo los encuentros (nacionales y regionales) de actores del Programa Ondas propician la conformación de redes de conocimiento, orientadas a reflexionar sobre los campos de saber que los niños, las niñas y los jóvenes construyen en el proceso de investigación. Estas redes han posibilitado la conformación y consolidación de la comunidad Ondas, vinculada a través de sus propuestas de investigación, con la comunidad científica de los diferentes temas.

- **Sistematizar las experiencias**

Este proceso muestra la necesidad de sistematizar tanto las experiencias de investigación como la información que se deriva de ellas y de los

procesos de soporte (administrativos y jurídicos, políticos, pedagógicos y de internacionalización) (Ibíd.: 112). Dado el volumen de información que resulta de éstos por la cantidad de proyectos, de investigadores, y de resultados en sí mismos, el Programa diseñó el Sistema de Gestión de la Información –Sigeon–.

- **Generar medios para producir, promover y difundir el conocimiento producido en el marco del Programa Ondas**

Las intencionalidades comunicativas del Programa pasan, como se ha señalado en párrafos anteriores, por dimensionar desde su política de comunicación los procesos comunicacionales y culturales, y desde ellos proponer medios y estrategias que permitan cumplir su propósitos y respondan a las propuestas regionales.

Partiendo de la propuesta de los equipos departamentales y de los intereses del Programa de definir “[...] una política de publicaciones más afín con una propuesta educativa y pedagógica que la simple difusión de resultados de los departamentos” (Ibíd.: 112), Ondas desarrolla un proyecto editorial que cuenta con características de edición (como letra, color, diagramación, relación texto imagen, etc.) que logra “captar la atención de los estudiantes y maestros, de manera que se garantice su motivación para continuar con la pasión de investigar” (Ibíd.: 111). Asimismo, impulsa la realización de publicaciones impresas o digitales, regionales o nacionales, por áreas de conocimiento de proyectos o de líneas

de investigación. También de orden investigativo, en los que se exponen temas relacionados con metodologías, con el componente pedagógico de Ondas, con condiciones de la investigación, con procesos, con medios de comunicación y con ambientes dialógicos en la escuela.

Las publicaciones son consideradas por Ondas como un escenario propicio para que se pongan en escena las voces de los participantes en los procesos de investigación y construcción de conocimiento.

De otra parte, los equipos departamentales en los encuentros de Reconstrucción Colectiva han hecho ver como la inserción de las NTIC hacen parte de los procesos de la vida cotidiana y especialmente de los educativos y comunicativos; de esta manera, una acción considerada ha sido la implementación de componentes virtuales para apoyar dichos procesos, con lo que se han favorecido aspectos como: la eficiencia, la disminución de costos y la cobertura.

- *Generar procesos formativos, mediados por la comunicación*

Desde cada departamento se ha pensado, a su vez, la comunicación como un espacio para el desarrollo de la estrategia pedagógica del Programa; pues se considera que la interacción con otros propicia el aprendizaje en los sujetos; y se ha planteado una comunicación “más educativa, que permita dar cuenta de las dinámicas

educativas que se generan y la manera como lo comunicativo es transversal a los procesos y a las prácticas investigativas que se están generando”.²²

La comunicación es relevante en tanto contribuye a fortalecer la relación entre los actores del Programa y entre ellos y las comunidades externas, para llevar a cabo no sólo procesos de difusión de información, sino como un componente fundamental en los procesos formativos e investigativos.

Se propone que niños, niñas y jóvenes, maestros, asesores, coordinadores departamentales, rectores, etc., conformen redes de saber y de conocimiento (Colciencias. Programa Ondas, 2006c: 113), o redes de apoyo a la investigación, con las cuales se beneficien de las experiencias investigativas de otros; lo que comprendería incluso señalar propuestas para lograr el mejoramiento de aspectos de índole administrativo, jurídico, político y pedagógico. Ahora, si se relacionan diferentes actores, como maestros o asesores con los niños, las niñas y los jóvenes, asesores con maestros, miembros del comité departamental con otros actores, etc.; la invitación es a que con ésta fortalezcan los procesos formativos, de una parte, y de otra, el encadenamiento de sujetos.

Desde este punto de vista la comunicación se puede dar de la siguiente forma:

[La comunicación en Ondas es] la relación que nos permite reconocernos como sujetos pares en el proyecto conjunto de construir un país con

cultura investigativa [...] [el cual] implica poner en discusión los planteamientos que surjan para repensarlos y así avanzar. En el Programa, ésta se consolida como uno de sus componentes, pues la reconoce como “[...] el fenómeno que le da sentido a la construcción de conocimiento (Ibíd.).

4.3.4. Ámbitos de la comunicación

En el VI Comité Nacional, los actores del Programa Ondas manifestaron haberse comunicado en diferentes espacios, medios, estrategias y propósitos, en dos ámbitos: el interno y el externo (Ibíd.).

En el ámbito interno, la red de audiencias está conformada por los niños, las niñas, los jóvenes, los docentes, los asesores, la comunidad educativa y los comités: entidades coordinadoras, entidades aportantes, universidades y Colciencias. En el ámbito externo los públicos que interactúan con Ondas son la comunidad académica, conformada por rectores, decanos, docentes y estudiantes; el Ministerio de Educación Nacional; la empresa privada; algunos organismos de cooperación, financiamiento e investigación; organizaciones no gubernamentales y, en general, personas que apoyan o desarrollan acciones para la promoción de la investigación en torno a la ciencia y la tecnología, tanto en el entorno escolar como fuera de él. De esta manera es posible promover

nuevas alianzas estratégicas y potenciar las relaciones con las entidades aportantes del Programa.

En este mismo evento, los participantes identificaron los tipos de comunicación (Narváez, 2002):

El plano interpersonal se da durante reuniones, encuentros, seminarios, talleres, foros, congresos, teleconferencias, entre otros, y a distancia: a través de correo postal, casetes, correo electrónico, listas de distribución, foros de discusión o herramientas de mensajería instantánea, entre otros.

En el plano de la comunicación masiva manifestaron que se origina con los medios radiales y audiovisuales: canales de televisión, emisoras comunitarias, universitarias y comerciales. Con medios impresos: publicaciones de resultados de investigación, folletos, boletines, plegables, afiches, pendones, pasacalles y otras piezas comunicativas. Además en medios virtuales como sitios Web, revistas electrónicas; y en exposiciones temáticas como museos interactivos de la ciencia y el juego que recojan los productos de los desarrollos científicos y los expongan y divulguen.

Estas acciones constituyen un paso importante para el reconocimiento social de la ciencia y la tecnología; no sólo como promotoras de desarrollo, sino también porque su conocimiento y dominio permite a los niños, niñas y jóvenes, mediante sus trabajos, acercarse de maneras más ricas y gratificantes al conocimiento y transformar su entorno con sus proyectos.

4.3.5. Propuesta metodológica

Resultado de la reflexión sobre el lugar de la comunicación en el Programa Ondas, desde el VI Encuentro se propone crear y desarrollar estrategias comunicativas para renovar y aplicar nuevos medios y estrategias que permitan que los niños y jóvenes, maestros y asesores participen activamente en el diseño de las propuestas de comunicación y educación del Programa, y también para que desde éste se re-piensen los escenarios y las condiciones para que sea posible el diálogo de saberes, la consolidación de redes, el fortalecimiento de las relaciones interinstitucionales, entre otros.

Es por esto que una de las metas de Ondas es implementar de manera más efectiva el uso crítico y la apropiación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, en este caso: Internet y las múltiples herramientas; y material interactivo y multimedial, porque se consideran claves para lograr la apropiación de una cultura de ciencia y tecnología.

Generar procesos de comunicación de niños y jóvenes, maestros y asesores requiere, entre otros, empezar el camino con la reflexión sobre el papel que juega la desigualdad económica y cultural de los países, regiones e incluso comunidades lingüísticas y sectores sociales a la hora de establecer relaciones con las Nuevas Tecnología de Comunicación (Martín-Barbero, 2002).

Así, pensando a futuro, cabría hacer la pregunta que propone Martín Barbero

¿cómo asumir entonces el espesor social y perceptivo que hoy revisten las tecnologías comunicacionales, sus modos transversales de presencia en la cotidianidad, desde el trabajo al juego; sus espesas formas de mediación tanto del conocimiento como de la política, sin ceder al realismo de lo inevitable que produce la fascinación tecnológica y sin dejarse atrapar en la complejidad discursiva de la modernización neoliberal –racionalizadora del mercado, como único principio organizador de la sociedad en su conjunto– con el saber tecnológico según el cual, agotado el motor de la lucha de clases, la historia habría encontrado su recambio en los avatares de la información y la comunicación? (Colciencias. Programa Ondas, 2006c: 115).

Se reconoce entonces que en los procesos de comunicación mediados por Internet y otras tecnologías (radio, televisión, prensa), intervienen muchos factores en los que el Programa considera importante intervenir, aportando, por una parte,

cierta sensibilización para involucrarse en las propuestas de los medios y sus mediaciones, y por otra, promoviendo la formación para que estas comunidades reconozcan la especificidad en el manejo de diseño y realización de contenidos para ellos.

El Programa ha hecho otros desarrollos en torno al tema de lo comunicativo que pueden encontrarse el Manual de apoyo a la ejecución de Ondas.

4.4. Virtualización

4.4.1. Sentido de la virtualización en Ondas

El uso de NTIC se imponen en el mundo de hoy, no sólo en los procesos de comunicación y educación, sino también en los de conformación e interacción de nuevas comunidades con intereses compartidos: de aprendizaje, de conocimiento y saber, disciplinarias y profesionales.

A partir del proceso de Reconstrucción Colectiva del Programa se empiezan a conceptualizar como componente, esos mecanismos de transversalización, no sólo del fenómeno comunicativo, sino también de sus procesos virtuales (Ibíd.: 116). De aquí nace la necesidad en el Programa de incluir algunas herramientas tecnológicas que le permitan realizar sus procesos de formación,

acompañamiento, sistematización, organización, comunicación y hacer seguimiento a sus líneas de acción: política, pedagógica, jurídica, financiera y de internacionalización

En la discusión se propone la virtualidad como una mediación para la formación en investigación de niños, niñas, jóvenes, maestros, maestras y comunidad en general. Se trata de promover la apropiación de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación –NTIC– desde la escuela, creando vínculos entre ellas y la sociedad, que propicien una mayor inclusión y cobertura en la población participante en Ondas y posibilite además un contacto directo que permita construir comunidades virtuales (Ibíd.: 116).

Uno de los retos prioritarios del Programa es la construcción de comunidades virtuales, avanzar en los procesos de inclusión digital. Más si se considera la situación que debe enfrentar el país para superar las brechas tecnológicas, causadas entre otros aspectos porque aún no hay una cobertura total y de calidad de acceso a Internet, en algunas regiones se carece de recursos informáticos, el acceso a herramientas tecnológicas es limitado, y para el caso del Programa, pero también se trata de la situación de muchos actores sociales, no están sensibilizados frente a este tema (Ibíd.: 116).

Por eso, una de las tareas centrales de Ondas consiste en invitar a sus actores a reflexionar

acerca de “[...] la importancia de este fenómeno en la producción y divulgación del conocimiento” (Ibíd.: 116), y concebir “que la región no se constituye sólo a partir de cercanía o de afecto, [...] lo que nos identifica es poder definir unas líneas comunes de acción. Hay que trabajar en torno a evidenciar los elementos que nos unen, en el marco de Ondas, y a partir de ellos, construir comunidades virtuales de conocimiento y saber” (Ibíd.: 116).

4.4.2. Cómo se entiende el componente de virtualización en Ondas

Siguiendo a Negroponte, la virtualidad se entiende como “el lugar de encuentro en el que los actores, los escenarios y las actividades se estructuran como información [...] que los computadores presentan mensajes entendibles por el ser humano” (Negroponte, 1995: 57). De esta manera, en un ambiente virtual, “una persona intercambia información utilizando el computador y experimenta una situación simulada que le permite tener referentes de realidad para interpretarla e identificarse con ella” (Colciencias. Programa Ondas, 2006c: 117).

La comunicación virtual es un proceso de intercambio de información entre personas, a través de medios electrónicos que puede realizarse bien sea por Internet o mediante materiales multimedia, pero siempre en formato digital. En ambos casos es necesaria la presencia

de un computador para poder leer la información y realimentarla.

En este proceso, la información se intercambia en diferentes formatos: texto alfanumérico, imagen móvil, imagen fija y audio, por ello es necesario considerar que el mensaje debe concebirse como un todo que articula el texto a la imagen y al sonido, configurando un mensaje integrado, cuyas partes cumplen una función comunicativa, en donde lo estético es un apoyo para la comprensión. En Ondas se hace necesario edificar un sistema inicial que permita diseñar una red básica, mediante la cual se interconecte su comunidad. Esto significa un trabajo al interior del Programa y de los diferentes grupos de investigadores, así como de la cadena de sujetos, dirigido a construir una cultura del uso de las NTIC en los diferentes procesos pedagógicos, investigativos, administrativos, políticos y sociales.

A través de la virtualización en Ondas se potencian los procesos organizativos, formativos, comunicativos, de acompañamiento y de sistematización que apoyan la estrategia pedagógica. La comunicación virtual reconoce desde distintos ámbitos las posibilidades que ésta facilita: el almacenamiento de la información para que pueda ser consultada desde múltiples lugares, la interconexión de los grupos de investigación, la divulgación de sus experiencias y conocimientos a muchos receptores y la multidireccionalidad de sus intercambios.

4.4.3. Ámbitos del componente virtual en Ondas

Se reconoce la comunicación como el primer ámbito virtual del Programa. Ésta tiene diferentes formas, una primera sería cuando la información es enviada y su respuesta es recibida en un período de tiempo mínimo. Para ello, se propone utilizar dos herramientas: el computador y la Internet.

Un segundo ámbito se constituye a partir del almacenamiento de la información para que pueda ser consultada desde múltiples lugares. Se espera que la dinámica del Programa permita tener un portal permanente, retroalimentado por sus actores desde las regiones con una coordinación central, de la cual cada vez dependa menos su alimentación. Un ejemplo de este tipo de comunicación dentro de los ambientes virtuales de aprendizaje podrá ser la publicación de contenidos que realice Ondas; éstos serán redactados, ilustrados y animados con la intención de ser autónomos para el estudiante; es decir que tendrán la información suficiente para ser comprendidos sin la necesidad de realimentar el proceso comunicativo. Sin embargo, esto no significa que la experiencia de aprendizaje sea unidireccional.

Un tercer ámbito es la comunicación virtual interpersonal, a través de la cual se pretende interconectar a todos los grupos de investigación y a quien se sienta miembro de la comunidad de conocimiento y saber Ondas y de ésta con otras, con las que se compartan temas concretos de

mutuo interés. Esta comunicación se propone a través de medios electrónicos básicos facilitados por el desarrollo tecnológico de Internet, como las redes sociales (tipo Facebook), el correo electrónico, la mensajería instantánea, las salas de encuentro virtual (chats) con y sin cámara de video, foros virtuales, o con la constitución de plataformas educativas LMS (Learning Management System) y de herramientas tecnológicas, que permitan el almacenamiento e intercambio de información y privacidad (Web conference, e-groups y espacios virtuales). Este tipo de comunidades virtuales puede darse en Ondas con la conformación de las líneas de investigación y las redes de conocimiento, a partir de los equipos de investigación.

Un cuarto ámbito es la comunicación virtual masiva, realizada a través de Internet, para divulgar a muchos receptores. En el portal, la Página Institucional de Colciencias y de otras entidades vinculadas, Ondas ubicará toda aquella información que posibilite el fomento de una cultura ciudadana en la población infantil y juvenil de Colombia.

Un quinto ámbito es la comunicación virtual organizacional, a través de la cual se espera mantener informados y centralizados a todos los actores del Programa con boletines de tipo interno, con información de participación en eventos, con actividades de cada uno de los miembros; es decir, busca construir lazos entre aquellos que se sienten miembros de la comunidad Ondas. En este caso se puede encontrar la comunicación docente-estudiante a

través del correo electrónico mediante el cual se establece un diálogo; este proceso podría darse también en las actividades comunicativas de orden administrativo del Programa.

Un sexto ámbito es la comunicación virtual multidireccional, referida al intercambio de información de un emisor a varios receptores y la retroalimentación en todas direcciones entre receptores. Un claro ejemplo en ambientes virtuales de aprendizaje serán los foros creados por Ondas, en los cuales los asesores de línea establecerán, a partir de los temas seleccionados, un intercambio de información y experiencias entre los actores del Programa. Se podrá establecer entre las redes de conocimiento y saber en el espectro nacional; así como en la ampliación del Programa a los municipios.

Teniendo presente las características de dispersión geográfica del país y entre los departamentos del Programa, esta posibilidad de comunicación es propicia para la formación, mediante la discusión de temas investigativos, educativos, administrativos y de seguimiento, entre otros tantos posibles.

4.4.4. Propuesta metodológica

Esta propuesta la constituye: 1) un proceso inicial de sensibilización; 2) de formación; 3) de diseño de la herramienta y de su modelo educativo,

pedagógico e investigativo; 4) construcción e implementación de la virtualidad en el Programa. En todas ellas se requiere del compromiso de la comunidad de Ondas.

En la etapa de sensibilización se requiere un contacto que permita desmitificar y construir una primera relación con los aparatos presentes en la vida cotidiana, para aprender a reconocerlos como parte de la cultura de la época; es decir con una historia, unas fases de construcción social y en últimas, como parte constitutiva del mundo de hoy.

Si bien la sensibilización es el inicio del proceso de formación, se hace necesario constituir un proceso de alfabetización tecnológica que vaya más allá de los conocimientos conceptuales y permita un acercamiento a la tecnología mediante su uso; en esta perspectiva es indispensable que la formación tenga un componente teórico-práctico, en el cual se puedan reconocer las discusiones de fondo sobre ella y se tenga la posibilidad de un uso técnico.

La formación debe construir, en las diferentes instancias en las cuales se van a usar herramientas virtuales, una reflexión pedagógica que permita dotar al proceso educativo e investigativo de metodologías que posibiliten la realización de este componente; por ello, será necesario realizar diseños en los cuales la cadena de sujetos deberá ser tenida en cuenta para garantizar que el impacto educativo sea el mejor. En la heterogeneidad de actores del Programa Ondas requiere estar alerta para no homogenizar

procesos metodológicos, por lo cual es preciso tener en cuenta el grupo de edad (adulto, niño) al que va dirigida la acción y caracterizar cada uno de ellos ampliamente, de tal manera que el diseño pedagógico sea acertado.

Derivado de este aspecto, es necesario asumir que en relación con la tecnología, el Programa debe hacer un diseño específico para involucrar el elemento humano, asumiendo el papel que le corresponde en la cadena de sujetos. Al realizarse el diseño e involucrar la propuesta pedagógica, el Programa debe reconocer que la educación y la comunicación virtual desbordan los espacios tradicionales y construyen nuevos ambientes de aprendizaje, caracterizados porque sobrepasan los muros, los espacios o los tiempos y transforman los roles tradicionales de las relaciones sociales en los espacios educativos.

En el espacio virtual de Ondas, que se concreta en la Comunidad Ondas en el portal de Colciencias, se abre la posibilidad de una modificación estructural de los roles, puesto que si el grupo de investigación conformado por niños, niñas y jóvenes tiene un manejo de las tecnologías y de las problemáticas trabajadas, pueden hacer de tutores de otros grupos y asumir el acompañamiento de su maestro tutor.

El elemento tecnológico será una combinación armónica entre la infraestructura tecnológica, el proyecto pedagógico, los fines del hecho investigativo y educativo, el contexto socio cultural en el que se desarrolla la acción, la caracterización de los actores y el diseño

metodológico; y, para su implementación se requiere del soporte humano, el presupuesto y la valoración tecnológica.

De igual forma, en lo relacionado con aspectos de orden técnico, es importante garantizar el adecuado uso y manejo tanto de las herramientas virtuales como de los procedimientos y la información que en ellas se vierte (Bates, 1999: 32).

En el diseño y construcción de la herramienta tecnológica se relacionan procedimientos que dan cabida a diferentes teorías pedagógicas, desde las cuales se definen los elementos del método con los cuales se va a trabajar, como son: el tipo de conocimiento a aprender, las características de los estudiantes, las características institucionales, las finalidades educativas de cada proyecto de formación, el tipo de tecnología disponible, entre otros.

De igual manera, tienen que hacerse explícitas las actividades presentes en el desarrollo de ese método en procesos virtuales, de tal suerte que se garantice el aprendizaje y se reconozca que estas tecnologías tienen unas características específicas que deben ser tenidas en cuenta, las principales serían:

- La interactividad, entendida como una actividad social; es decir, interacción entre sujetos, y como una actividad independiente; es decir, la relación del estudiante y sus materiales de estudio (Díaz & Hernández, 1999: 54). Esta interactividad posibilita

el aprendizaje significativo, los procesos de metacognición y la cooperación en el aprendizaje.

- La lúdica, entendida como fuente de motivación que despierta el interés por los temas del curso, convirtiendo el aprendizaje en algo placentero a partir de la creación de ambientes (escenarios, personajes y tramas) donde se privilegian la creatividad, el juego, el autoaprendizaje y el reto personal, dependiendo de la dinámica que el curso imponga.
- La metacognición entendida como la capacidad del estudiante para reflexionar, controlar y planear su proceso de aprendizaje, teniendo claro lo que sabe, cómo lo sabe y cómo podría aprender más.
- El aprendizaje significativo entendido como aquel en el cual el estudiante relaciona los conocimientos previos con los nuevos (Colciencias. Programa Ondas, 2006c: 120), transforma sus estructuras conceptuales, y lo transfiere para ponerlo al servicio del desarrollo del contexto.
- El autoestudio, definido como aquellas actividades independientes que el estudiante realiza de manera individual para cumplir los objetivos de aprendizaje.

El equipo del proceso de Reconstrucción Colectiva de Ondas alertó sobre el riesgo de caer en una objetividad ingenua en el uso de

estas tecnologías; por lo cual se deben manejar algunos temas de orden crítico-reflexivo que permitan tener un mejor manejo de las mismas, por ejemplo: la confiabilidad de la información, la privacidad del medio, los monopolios, los intereses políticos, sociales y económicos que esto implica, y la seguridad en la red. Igualmente, los conocimientos relacionados con el desarrollo de habilidades y capacidades, procesos investigativos, responsabilidad social y todo el conocimiento. Asimismo, es importante orientar a los actores del Programa en el uso de las tecnologías para el trabajo de las áreas específicas del conocimiento y su integralidad, la manera como los maestros harán uso de ellas en los procesos de escritura, lectura y aprendizaje, e incluso en los procesos de investigación.

La mirada crítica no puede ser externa sino que debe realizarse al interior del sistema virtual, lo que implica otras lógicas que deben ser comprendidas como los lenguajes, los usos, canales y sitios virtuales a través de los cuales se mueve la información para las diferentes actividades del Programa.

En síntesis, la discusión sobre la virtualización en Ondas, con una perspectiva nacional y de trabajo colaborativo e incluyente arroja unos primeros acuerdos básicos que, a manera de principios, convierten a Ondas Virtual en una estrategia importante del Programa y abre las puertas a otras experiencias que han incursionado en las culturas infantiles y juveniles con el uso de estas tecnologías.

Esta propuesta se desarrolla en el libro lineamientos del componente de virtualización del Programa Ondas (Colciencias, 2011) y en la Cuaderno No. 5. Las comunidades de aprendizaje, prácticas, saber, conocimiento y transformación apoyadas en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, que sirvieron de soporte a la Comunidad Virtual Ondas, ubicada en el Portal Colciencias.

4.4.5. Herramientas digitales en Ondas

El Programa ha propuesto incentivar el uso de herramientas colaborativas, como: el centro de recursos, los foros, la wiki, los blogs, los canales de chat, cuyas características generales son (Colciencias. Programa Ondas, 2011n: 97-100):

1. Centro de Recursos. El centro de recursos es un repositorio de archivos y documentos de libre acceso. Es posible encontrar archivos de audio y video, boletines informativos, galerías de fotos, documentos, imágenes y documentos de investigación, formatos, materiales de formación del programa, entre otros. Se accede desde el portal de Colciencias.

2. Foros. Los foros son aplicaciones que soportan discusiones u opiniones en línea, de forma asincrónica sobre temas específicos. Las discusiones cuentan generalmente con un coordinador, quien introduce el tema, formula una pregunta, invita a otros a participar y sintetiza lo expuesto para cerrar la discusión. Es útil la opción de suscribirse a una categoría

o a un hilo específico. Cada vez que haya un nuevo ítem se recibirá una notificación en la cuenta de correo que se indique.

3. Wiki. El wiki es por definición un espacio de construcción colaborativa. Permite la edición de forma asincrónica por parte de diferentes usuarios. Cada tema tiene su página y cada página puede tener sub-páginas y así sucesivamente. Para crear nuevas páginas, subpáginas o para editar las existentes por lo general se debe hacer un registro del usuario y tener los permisos para cada una de estas labores. Como en el caso de los foros, es posible suscribirse al wiki completo, o a una página en particular para recibir las notificaciones de cambios en el correo.

4. Blogs. Los blogs o bitácoras son sitios web donde se publican textos o artículos elaborados por uno o varios autores. Por lo general, en cada artículo de un blog, los lectores pueden escribir comentarios y en algunos casos el autor u otros lectores pueden dar respuestas, de forma que es posible establecer un diálogo. Sin embargo, la opción de comentarios puede estar regulada por el administrador del sitio. Existen diferentes servicios gratuitos que permiten la creación de blogs personales o grupales. El blog del Programa Ondas provee información de primera mano sobre el quehacer del Equipo Técnico Nacional, las últimas noticias sobre viajes, reuniones y otros temas de interés para la comunidad infantil y juvenil.

5. *Canales de chat. Los chats son herramientas de comunicación sincrónicas, al permitir la interacción en tiempo real. Son utilizadas para conversar entre dos o más personas, de forma pública o privada. Ondas está utilizando un canal de chat usando el protocolo IRC que permite debates entre dos o más personas. Se diferencia de los chats utilizados por proveedores de mensajería instantánea en que los usuarios no deben hacer un registro previo y no hay una invitación para generar el chat de grupo, todos los usuarios que se encuentran en un canal pueden comunicarse entre sí.*

4.5. Sistematización

4.5.1. El sentido de la sistematización en Ondas

En el proceso de Reconstrucción Colectiva de Ondas, la sistematización abre la posibilidad de recuperar, desde una mirada crítica que los actores otorgan a sus experiencias como participantes del Programa, su legado histórico representado en sus intenciones, rutas, experiencias, logros y dificultades, lo cual permite definir nuevos caminos para el abordaje de lo pedagógico y lo investigativo en el Programa (Colciencias. Programa Ondas, 2005a: 4). Además, genera encuentros, reflexiones, comprensión de acontecimientos, identificación de problemas, búsqueda de lugares comunes para la pedagogía y el quehacer de sus diferentes actores (niños,

niñas y jóvenes, docentes, asesores, instituciones y comités). Asimismo, posibilita “analizar el papel que han jugado éstos en el proceso de investigación, el cual está determinado por aspectos como: formas de comprender la investigación, dinámicas generadas por la institución para promoverla e incentivarla, rol desempeñado por los adultos acompañantes y resultados e impactos producidos a su interior” (Ibíd.).

4.5.2. Cómo se entiende el componente de sistematización en Ondas

Partiendo de los acuerdos alcanzados en el proceso de Reconstrucción Colectiva (Colciencias. Programa Ondas, 2005a: 1-4) sobre la comprensión de la sistematización en Ondas, consensuados además en el Comité Nacional, ésta se considera como:

- *Un proceso de investigación permanente para producir saber y conocimiento sobre sus desarrollos.*
- *Una acción de reflexión sobre sus propósitos, sus impactos en los niños, las niñas, los jóvenes, los maestros tutores y asesores, sus maneras específicas de producción de saberes y conocimientos pertinentes y contextualizados.*
- *Un proceso participativo en el que confluyen las experiencias acumuladas de sus actores para fundamentar un nuevo campo de saber y conocimiento, que aporte determinación de políticas de investigación*

desde la escuela con niños, niñas, jóvenes y maestros.

- Un proceso que genera capacidad de construir memoria y archivos de la experiencia en sus líneas temáticas como en los procesos metodológicos empleados y producir saber sobre ellos.

- Un proceso de aprendizaje de su desarrollo práctico, de sus formas de trabajo con los niños y de la manera como se realiza la investigación en Ondas.

- Un espacio de reconocimiento de los estudiantes y de los maestros como sujetos activos en la producción de conocimiento y en el desarrollo de CT+I.

- Una forma de acercarse a la diversidad de contextos, potencialidades, culturas y necesidades regionales.

- Una herramienta que ofrece información para favorecer la construcción de una cultura investigativa y fortalecer la constitución de nuevas ciudadanía desde las regiones.

- Una herramienta que permite repensar y redefinir la gestión política, administrativa y pedagógica

- Un proceso en el cual lo aprendido sirve como referente para otras instituciones o estamentos gubernamentales vinculados a la educación, en la determinación de una política de investigación desde la escuela.

Teniendo en cuenta lo anterior, la sistematización en Ondas se asume como “un campo de saber

que reconoce las prácticas, sus sujetos y actores como productores de saber y conocimiento y, en esa dirección, los convierte en intelectuales que van más allá del sentido común y evita la separación objeto-sujeto [...]. No es evaluación, no es investigación, en el sentido clásico del término, la sistematización abre un campo al lado de otros enfoques de investigación cualitativa” (Ibíd.).

De igual manera, para el Programa sistematizar es

[...] registrar, de manera ordenada, una experiencia que deseamos compartir con los demás, combinando el quehacer con su sustento teórico, y con su énfasis en la identificación de los aprendizajes alcanzados en dicha experiencia”. [También, es] un proceso intencionado de producción participativa de conocimientos teóricos y prácticos, desde y acerca de las prácticas de transformación emancipadora, con el propósito de que ésta pueda, de la mejor manera, lograr sus finalidades de contribuir al desarrollo creciente de la fuerza y de las capacidades de los sectores populares para que, conformándose como sujetos colectivos, puedan ser verdaderos protagonistas en la identificación y resolución de sus necesidades y anhelos, tanto cotidianos como históricos, superando las relaciones y mecanismos de subordinación que se oponen a esta transformación (Eizaguirre, Urrutia & Askunza, 2004: 13-14).

Por tanto, son múltiples las miradas, y múltiples las voces desde donde se produce el conocimiento en Ondas. La intención política de esta apuesta epistemológica y metodológica apunta a empoderar a los actores de sus prácticas, a que generen conciencia sobre ellas y a movilizarlos hacia la transformación de sus realidades a partir de la reflexión crítica, el diálogo, la discusión y el desarrollo de la razón.

A propósito de este componente, en el proceso de Reconstrucción Colectiva se han planteado los lugares desde donde se propone la sistematización, así:

- *Desde la cotidianidad de la escuela, se asume como la recuperación de prácticas y experiencias pedagógicas que le dan nuevos sentidos a las vivencias, los saberes y los procesos.*
- *Desde el ámbito investigativo, es vista como el primer momento de este proceso donde se compila y organiza la información, teniendo previamente identificadas unas categorías básicas que orientan las búsquedas y el propósito de la misma.*
- *Desde el punto de vista operacional, sugiere compilar la información y relacionarla a través del uso de bases de datos, donde el investigador pueda encontrar fácilmente los nexos entre diferentes categorías, variables y temas. Así sería exclusivamente un instrumento que facilita la labor del investigador (Colciencias. Programa Ondas, 2005a: 1-4).*

4.5.3. Ámbitos de la sistematización en Ondas

A partir de estos acuerdos, los coordinadores departamentales proponen los siguientes ámbitos de sistematización:

- Geográfico: institucional, municipal, departamental y nacional.
- Temático.
- Líneas temáticas locales y nacionales.
- Redes de conocimiento.

4.5.4. Propuesta metodológica

En el Programa Ondas no hay un modelo único para ser aplicado, sólo lineamientos que toman forma propia según las particularidades de los procesos y las regiones (Ibíd.: 3).

El tipo de saber y proceso metodológico que se sigue no es estandarizado, sino que está determinado por los niveles de desarrollo del grupo y por la especificidad de la práctica a sistematizar. En consecuencia, se hace desde el proceso mismo y no sobre él, lo que abre un camino por el cual los sujetos de la acción se empoderan del saber sobre su práctica y desde él ingresan a las comunidades de acción y pensamiento para disputar la manera como éste se produce, se aprende y se distribuye (Colciencias. Programa Ondas, 2005h: 2).

La propuesta metodológica se construye dentro de dos enfoques: el aprender haciendo (autoaprendizaje y formación integrada) y la reflexión de la práctica, para volver a ella y transformarla.

El autoaprendizaje estimula el interés, la conciencia y el empeño individual, en la construcción de capacidad para procesar información, y recuperar experiencias que aporten al crecimiento personal y profesional de los diferentes actores, y a la cualificación del acompañamiento al ejercicio investigativo de los grupos de niñas, niños y jóvenes del Programa.

A sistematizar se aprende sistematizando; para ello, Ondas cuenta con su Caja de Herramientas, en la que ofrece pautas para lograr el aprendizaje individual y colectivo. También permite:

- 1) Acompañar y orientar los registros de los grupos de investigación Ondas en sus bitácoras y en sus cuadernos de notas.
- 2) Hacer registros de su experiencia, como acompañantes de los procesos de los niños, niñas y jóvenes.
- 3) Observar y registrar su propio proceso de formación y visualización.
- 4) Reflexionar sobre lo anterior, sistematizar y producir saber y conocimiento.
- 5) Posteriormente, da pie a la reflexión acerca de la investigación en el Programa.

Las pautas están basadas en una estrategia de autoaprendizaje, con los siguientes aspectos:

- Lectura básica individual, para comprender en qué consisten el ejercicio sistematizador y las acciones que conducen a lograrlo.
- Realización de las actividades propuestas en Caja de Herramientas, observación y reflexión detenida sobre el desarrollo individual y colectivo.
- Registro de las observaciones, reflexiones y aprendizajes, y acompañamiento del grupo de investigación, para este mismo ejercicio.
- Producción de un texto (escrito en distintos lenguajes y formatos) para dar cuenta de los tres puntos anteriores.

• *¿Para qué se sistematiza?*

En Ondas se sistematiza para producir saberes pertinentes y contextualizados que nutran y movilicen su práctica investigativa y para que sus actores se reconozcan como sujetos activos de producción de conocimiento (Colciencias. Programa Ondas, 2005a: 2).

• *¿Qué se sistematiza?*

El Programa Ondas se centra en reconocer un interés general hacia la producción de saber y conocimiento de los siguientes aspectos, que sirven como guía, pero no agotan las posibilidades

de los temas para sistematizar (Colciencias. Programa Ondas, 2006c: 124):

- Se debe abarcar desde los asuntos organizativos y administrativos del Programa, pasando por las estrategias pedagógicas utilizadas para el desarrollo de las investigaciones, los resultados, hasta las particularidades del proceso según formas, prácticas locales, regionales y nacionales (Ibíd.: 125), en aras de analizar su contribución al desarrollo de la investigación.
- Los procesos de investigación, vivencias y experiencias de los niños, sus metodologías y formas de aproximación al conocimiento, campos temáticos y preguntas que se generan en éstos.
- Las formas de asumir y hacer investigación de los maestros y los estudiantes, así como el análisis de la manera como aquellas contribuyen al fomento de la cultura infantil y juvenil en ciencia y tecnología.
- Lo pedagógico, las metodologías, estrategias y actividades apropiadas para apoyar la formación y la investigación, así como las trayectorias construidas por los grupos durante la ejecución de su proyecto de investigación.
- Los procesos formativos, en relación con sus contenidos, metodologías, estrategias, actividades y materiales que facilitan la enseñanza y el aprendizaje de sus actores, de igual manera se sistematizan las necesidades en estos campos.
- Los resultados de los procesos buscando reconocer el impacto del Programa en relación

con: la construcción de una cultura ciudadana para CT+I, su aporte al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. Así mismo, analizar el impacto del Programa en el desarrollo institucional y en el replanteamiento de las prácticas de los docentes.

- Las formas locales, regionales, nacionales, que dan cuenta de las maneras de apropiación del Programa en el sector educativo y de las especificidades del proceso según sus experiencias en el tema.
- Las tendencias investigativas desarrolladas y fortalecidas, en relación con: las temáticas, las formas de organización, de articulación, de comunicación y de continuidad de las actividades, así como las metodologías utilizadas por los grupos de investigación y sus maestros tutores (Ibíd.).

Más adelante, con el tiempo, seguramente algunos de los actores decidirán trascender la sistematización, para “ir a otro nivel de investigación, dentro del Programa” (Ibíd.). No obstante, este ejercicio habrá sido de mucha utilidad para comprender su práctica, convertirla en experiencia, reconocerse en ella y, así, descubrirse como productor de saber y conocimiento.

• **¿Quién(es) Sistematiza(n)?**

Todos los integrantes que participan de una u otra manera en Ondas deben participar en los procesos de sistematización. 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 (Colciencias. Programa Ondas, 2005a: 3).

En Ondas, se registran y sistematizan:

Actores regionales:

- Los equipos pedagógicos regionales.
- Los comités departamentales, municipales y distritales.
- Los equipos pedagógicos departamentales.
- Los coordinadores departamentales.
- Los asesores de línea temática.
- Los grupos de investigación y los encargados para esta tarea en los proyectos preestructurados.
- Los maestros acompañantes coinvestigadores.

Actores nacionales:

- Los equipos pedagógicos inter-regionales.
- Los coordinadores de línea nacional (ambiental y de bienestar).
- El equipo técnico nacional.
- Comité nacional.

Para los actores nacionales, la sistematización produce saber y conocimiento de la investigación como estrategia pedagógica para el fomento de la cultura ciudadana en CT+I, los procesos, los contenidos desarrollados, las prácticas

investigativas, de sistematización y los actores del Programa.

Para los actores regionales, la sistematización empieza con la firma de los convenios especiales de cooperación interinstitucional, que posibilitan la entrada de Ondas a un departamento. Continúa con la constitución del Comité y del Equipo Pedagógico Departamental, y la definición de sus actividades, en cada una de las líneas de acción política, jurídica y administrativa, pedagógica y de internacionalización del Programa. (Colciencias. Programa Ondas, 2006c: 126) Estos procesos se ejecutan paralelamente a los de la investigación como estrategia pedagógica (Ibíd.).

Maestros y maestras sistematizan su práctica como acompañantes/coinvestigadores, sus metodologías, estrategias y actividades para apoyar los procesos de investigación adelantados por los grupos, pero también las observaciones que realizan del proceso mismo investigativo, en cuanto a los niveles de desarrollo alcanzados por los niños, niñas y jóvenes, las dificultades que la investigación presenta en relación a la institucionalidad con que es asumida; así como sus logros, y todas aquellas particularidades que a juicio del maestro sean susceptibles de generar asombro y que por sus particularidades tengan relevancia a la hora de examinar la práctica investigativa Ondas; en este sentido, convierte el proceso del niño en una oportunidad para plantear la investigación como estrategia pedagógica.

Por su parte, los niños, niñas y jóvenes sistematizan su práctica investigativa, desde el momento de conformación de los equipos (estar en la Onda) hasta la reflexión y propagación de los conocimientos generados.

También, los asesores de línea tienen a su cargo la sistematización de la experiencia de fomentar la construcción de redes de conocimiento y saber a partir del trabajo de los investigadores agrupados en las líneas temáticas de investigación. Su experiencia sistematizadora se origina en el trabajo mismo de asesoría y acompañamiento a los grupos y a sus maestros, así como en el diseño y desarrollo de talleres formativos y escenarios para la divulgación de experiencias. Junto con sus pares, en el Equipo Pedagógico Departamental se discuten las diferentes experiencias y colectivamente reflexionan sobre las líneas de fuerza que en la región van emergiendo tras el trabajo organizativo en líneas y redes de investigadores, conocimiento y saber.

- *¿Cómo se sistematiza?*

La sistematización en Ondas se realiza de manera simultánea por los diferentes participantes, desde problemas y líneas de investigación diversos, redes temáticas, territoriales y de actores. Esta diversidad precisa que los procesos de autoaprendizaje se complementen con los de aprendizaje integrado, presenciales o virtuales, con participación de los asesores de línea temática. La heterogeneidad en Ondas exige y

requiere un proceso permanente y ordenado de registro de las diferentes reflexiones y acumulados producidos durante todo el proceso. Por esto, el Programa proporciona diferentes tipos de instrumentos. En todos los materiales de Ondas se incluyen sugerencias, formatos e instrumentos para el registro de las prácticas de los diferentes actores, que constituyen un insumo importante para la fase de producción de saber y conocimiento. Como resultado, la sistematización en Ondas se concreta en dos dinámicas: una, de registro y otra, de producción. Éstas no son lineales, ni secuenciales.

- *¿Desde cuándo se empieza la sistematización?*

La sistematización se inicia desde el momento en que se firman los convenios de cooperación y se constituye el Comité Departamental; y da cuenta de cada una de las líneas de acción del Programa. “La sistematización debe hacerse durante todo el proceso, en forma paralela a la investigación (infantil y juvenil)” (Ibíd.: 126), lo cual implica que se prevean ejercicios, de acuerdo con los momentos de la estrategia pedagógica y las etapas del proceso investigativo en Ondas.

El momento pedagógico cero es la planeación, el primero es la convocatoria, el acompañamiento para la formulación de la pregunta y el planteamiento del problema. Éste incluye tres etapas del proceso de investigación de niñas, niños y jóvenes: estar en la onda de Ondas (organización del grupo de investigación), las

perturbaciones de las ondas (la formulación de las preguntas de investigación) y la superposición de las ondas (planteamiento del problema).

El segundo momento es la definición de las líneas temáticas de investigación y del tipo de asesoría. El tercero es el acompañamiento para el diseño de las trayectorias de indagación y para el recorrido en el que los grupos desarrollan su proceso investigativo. El cuarto momento es la construcción de saber y conocimiento, que se constituye en un espacio de reflexión, y de dar cuenta de sus resultados. El quinto, la apropiación social del conocimiento producido en el Programa, lo constituyen los espacios de propagación de las ondas. El sexto, y último momento, es la consolidación de las comunidades de conocimiento y saber. En éste, los grupos se organizan en líneas y redes de actores, temáticas y territoriales.

Para el ejercicio de sistematización que propone Ondas, los momentos y etapas, mencionados, se organizan en fases.

La fase cero de la sistematización, recoge lo acontecido durante la organización de la movilización y en el proceso de planeación. La primera fase se propone recuperar las memorias del primer momento pedagógico. Durante la segunda fase se definen sugerencias específicas para el registro del quehacer investigativo de las niñas, niños y jóvenes, las prácticas de los diferentes actores del Programa, y sus procesos de formación, en los ámbitos de autoformación y formación integrada que propone Ondas, para estos actores. En la tercera, se definen las pautas para registrar el

acompañamiento que realizamos a los grupos de investigación, su proceso de producción de saber y conocimiento, y se divulgan en diferentes espacios.

• *¿Con qué instrumentos de registro de información cuenta el Programa para la sistematización?*

Con el fin de mantener las características nacionales, y mostrar las especificidades, acumulados y desarrollos regionales, departamentales, municipales e institucionales, Ondas propone realizar actividades de registro, desde todos sus actores, que estén orientadas a una sistematización del proceso investigativo: de sus temas, metodologías, líneas temáticas, redes y comunidades locales y nacionales.

Este ejercicio busca ir más allá de la elaboración de los correspondientes informes de trabajo o técnicos. Busca, sobre todo, desplazarse hacia la producción de saber y conocimiento, según lo propuesto en la Reconstrucción Colectiva de lo pedagógico del Programa.

Éstos se asumen en dos vertientes. La primera, en el ejercicio propio de nuestro quehacer en Ondas, la segunda, en el ejercicio pedagógico para que niñas y niños también aprendan a observar y auto-observarse y a registrar las diferentes etapas de la investigación.

Los registros de actividades, tanto individuales, como colectivas sirven en la sistematización de la experiencia investigativa vivida en el Programa Ondas. A continuación, algunos de los

instrumentos propuestos por Ondas para realizar la sistematización:

- Instrumentos para los registros personales de investigación, como la libreta acompañante, el cuaderno de notas y el diario de campo.
- Instrumentos de registro de reuniones y actividades colectivas, como las actas y las relatorías.
- Instrumentos para procesamiento de lecturas, como los Resúmenes Analíticos en Educación –RAE– y las fichas bibliográficas.
- Instrumentos para recoger información suministrada por personas en entrevistas y cuestionarios.
- Para apoyar los registros, se puede recurrir a herramientas tecnológicas, como cámaras de fotos, de vídeo, grabadoras, entre otras.
- Producción de saber y conocimiento, acerca de la especificidad del ejercicio investigativo en el Programa Ondas.

Complementario a estos procesos, se cuenta con un Sistema de Gestión de la Información del Programa Ondas, que posibilita el seguimiento permanente a través de indicadores, la construcción de memoria colectiva, de resultados cuantitativos y cualitativos, el reconocimiento de las lecciones positivas y negativas aprendidas, de las dificultades y de los elementos de sostenibilidad de los procesos proyectados en las líneas (política, pedagógica, jurídica y administrativa,

así como de internacionalización).

4.5.5. Resultados y productos esperados

- *Producir un conocimiento sobre el saber de la investigación y la manera como la desarrollan los diferentes actores y su apropiación en las culturas juveniles e infantiles.*
- *Producir un conocimiento sobre los resultados producidos en los diferentes ámbitos de la sistematización.*
- *Reconocer las preguntas de los niños, las niñas y los jóvenes y formular nuevas.*
- *Consolidar propuestas pedagógicas para desarrollar investigación desde la escuela con los niños, las niñas y los jóvenes, desde acciones intencionadas y acompañadas por los profesores.*
- *Consolidar estrategias de divulgación a partir de las iniciativas de los niños, las niñas y los jóvenes, así como de maestros y asesores.*
- *Producir material pedagógico para fortalecer las actividades del Programa.*
- *Garantizar la sostenibilidad de los proyectos de investigación y la formación de semilleros de investigación permanentes.*
- *Consolidar un estado del arte de la investigación de Ondas y garantizar la producción de publicación sobre ellas.*
- *Conformar redes de niños, niñas y jóvenes; docentes, asesores y equipos de investigación en torno a temáticas, campos o líneas de investigación (Colciencias. Programa Ondas, 2006c: 126).*

Cuadro 9. Síntesis del proceso de sistematización en Ondas

Fundamentación teórica	Organización de la sistematización	Registros base de la sistematización	Producción de saber y conocimiento de la sistematización
1. Reflexión que fundamenta el quehacer y el accionar de cada uno de sus actores.	1. La planeación de la sistematización.	1. Los registros de su experiencia como acompañante coinvestigador, sus vivencias y aprendizajes, en el proceso de formación, y su práctica de sistematización.	1. La organización y análisis de la información recogida.
	2. La preparación personal para el ejercicio de sistematización.	2. Recuperación de la experiencia del momento de la convocatoria y acompañamiento, para formular la pregunta y plantear el problema.	2. La categorización de la información.
	3. La previsión de registros, bitácoras e instrumentos para acopio de la información.	3. Registros de la trayectoria de investigación y su recorrido, en el momento de diseño.	3. La reflexión y contrastación sobre las líneas de fuerza/categorías seleccionadas.
		4. Registros en los momentos de reflexión y propagación de la onda.	4. La producción de saber y conocimiento, convirtiendo la práctica en experiencia.
		5. Registros en los espacios de formación (autoformación y formación integrada) y de apropiación de saber y conocimiento producido en Ondas.	5. La elaboración del documento final de sistematización.

Fuente: Colciencias. Programa Ondas, 2007e: 25.

Esta propuesta pedagógica se amplía en el libro Lineamientos de sistematización del Programa Ondas (Colciencias, 2011) y en el Manual para la ejecución de la estrategia pedagógica del Programa Ondas (Colciencias, 2010b), momento pedagógico cinco: la producción de saber.

4.6. Componente de acompañamiento y seguimiento

El proceso de Reconstrucción Colectiva del Programa evidenció la necesidad de incluir el acompañamiento como componente de la estrategia pedagógica. Son diversos los desarrollos que se le han dado con miras a su consolidación. En el XII Comité Nacional del Programa Ondas (2009), que da continuidad

a su proceso de Construcción Colectiva, se discutió la asesoría temática en la perspectiva de la investigación como estrategia pedagógica; las dinámicas regionales y se generaron acuerdos sobre el tema, al tiempo que se consolidó un ambiente en el cual se valora el trabajo de cada región.

Los compromisos del encuentro se constituyen en una apuesta por el país, en una oportunidad de establecer un diálogo abierto y de propiciar la negociación cultural a partir del relato de las prácticas regionales. En ellos, se conjugan las experiencias de un conjunto de “seres humanos” que se juegan el sentido de su vida en la toma de decisiones que favorezcan la formación de una cultura ciudadana y democrática de Ciencia, Tecnología e Innovación –CT+I– en la población infantil y juvenil de Colombia.

4.6.1. El sentido del acompañamiento y el seguimiento en Ondas

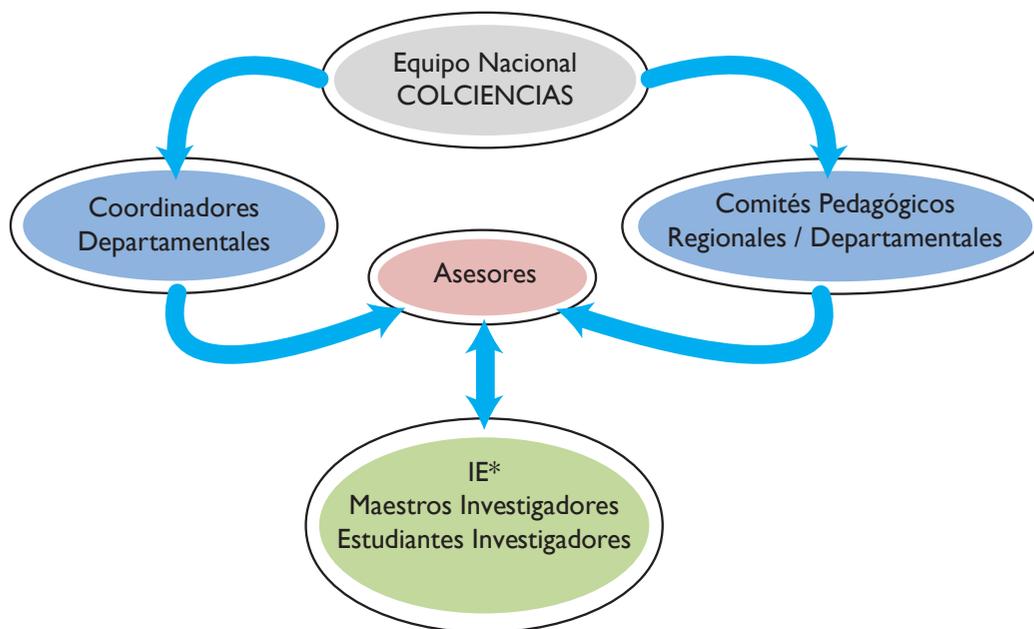
El acompañamiento y el seguimiento se asumen como la manera de poner al servicio de las culturas infantiles y juveniles el acumulado del mundo adulto, para propiciar acercamientos a zonas próximas de desarrollo y, a su vez, propiciar un efecto cascada de transferencia de conocimiento, capaz de producir nuevas formas de asumir la formación de una cultura ciudadana de ciencia y tecnología.

Este componente incluye además la retroalimentación de sus beneficiarios, de forma que el mismo se convierta en la base para la producción colectiva y el aprendizaje colaborativo desde los diferentes niveles tanto de conocimiento, experiencia y autoridad.

El acompañamiento se da en diferentes niveles: del maestro, al grupo; del asesor de línea, al maestro y al grupo; de los equipos pedagógicos, a los asesores de línea y del Equipo Técnico Nacional, a los equipos pedagógicos y comités departamentales. El propósito de estos niveles de acompañamiento es propiciar que cada uno de los actores se empodere del rol que desempeña y que sus potencialidades se desarrollen al fortalecer la confianza en sí mismos, puestos al servicio de los propósitos de Ondas, a partir de un campo de relación no autoritario.

Aquí se tiene en cuenta además la retroalimentación de sus beneficiarios, de forma que el acompañamiento se convierta en la base para la construcción colectiva del Programa desde los diferentes niveles tanto de conocimiento, experiencia y autoridad. Esta característica le da unidad al Programa y le permite ser una construcción desde múltiples voces, miradas y sentidos.

Gráfico 8. Los actores del acompañamiento



Fuente: Colciencias, Programa Ondas, 2006.

La asesoría empieza a constituirse como estrategia fundamental para desarrollar un ambiente más dinámico, participativo, flexible y lleno de sentido puesto que se rompen los esquemas de la educación tradicional (maestro = dueño del conocimiento), dando lugar a la “construcción colectiva de conocimiento”. La presencia de otro, en el aula de clase, en los espacios escolares permite concebir una relación horizontal asesor- estudiantes-maestros, en la cual el diálogo y el juicio crítico se consolidan como formas de aprender.

Ella depende de algunos factores claves inherentes no sólo a la temática que la configuran o a los grupos de investigación, sino además a las especificidades del contexto, a las necesidades particulares de las regiones y a las condiciones de desarrollo de las mismas.

Son propósitos de la asesoría de línea temática de investigación:

- Fomentar el espíritu científico de los grupos de investigación y demás actores de la comunidad educativa.

- Desarrollar habilidades y capacidades comunicativas, de investigación, cognitivas, sociales y afectivas.
- Formar sujetos críticos, de una cultura ciudadana inmersas en el campo de la ciencia, la tecnología y la innovación.
- Cualificar el quehacer del maestro o maestra como acompañante coinvestigador e investigador.
- Formar a los diferentes actores Ondas (componente de formación).
- Acompañar la ruta de la investigación como estrategia pedagógica (acompañamiento).
- Motivar la conformación de líneas y redes del conocimiento en la población infantil, juvenil y en sus acompañantes (componente de organización).
- Incentivar la asistencia y participación de los grupos de investigación en eventos de CT+I como parte de su formación (componente de comunicación).
- Producir y acompañar la producción de saber y conocimiento sobre su línea temática y la investigación como estrategia pedagógica (componente de sistematización).
- Apoyar el acompañamiento, la formación, la organización de la línea y la producción colectiva de conocimiento en los Medios y Tecnologías de la Información y la Comunicación –MTIC– (componente de virtualización).

- Generar las dinámicas de producción colaborativa con el rigor que permita su visibilidad nacional e internacional.

4.6.2. Cómo se entiende el componente de acompañamiento y seguimiento en Ondas

El Programa ubica la asesoría de línea temática en diferentes espacios, a saber:

- **Espacio de acompañamiento** porque ayuda a los grupos de investigación y a los adultos acompañantes a definir y recorrer la ruta metodológica de la investigación como estrategia pedagógica, a organizar la línea temática, las redes y a la construcción colectiva de saberes y conocimientos, en una perspectiva inter y transdisciplinar, propiciando el aprendizaje situado, colaborativo, problematizador y por indagación, así como su ser-asesor.

El asesor tiene como papel acompañar el proceso de la investigación, debe conocer los nuevos conceptos de Ondas y desarrollar en forma práctica procesos de autoformación como parte de una dinámica pedagógica, la cual consiste en recuperar las ideas de las propuestas que tienen los grupos para ayudar a convertirlas en preguntas y problemas de investigación [...] teniendo en cuenta que la investigación como estrategia pedagógica

es un proceso de construcción de saber y conocimiento que parte de preguntas investigativas y de un componente pedagógico social amplio que busca desarrollar capacidades en maestros niños, jóvenes y asesores, en la asesoría se puede identificar la intención de propiciar y fortalecer una cultura investigativa en el maestro como acompañante/coinvestigador que se presenta como actor principal transformado en un nuevo sujeto, más crítico, reflexivo (Colciencias. Programa Ondas, 2009n: 2).

- **Un espacio de formación.** En las diferentes regiones se entiende que los asesores facilitan los procesos de aprendizaje consigo mismos y con los otros, que tienen lugar durante el desarrollo de la investigación, y también, propician y mantienen el interés investigativo.

Un espacio de formación y apropiación de los niños, niñas, jóvenes y maestros en el desarrollo de sus investigaciones en aras de generar capacidades y habilidades investigativas, de aprendizaje colaborativo y cooperativo (Colciencias. Programa Ondas, 2009p: 3).

Es bidireccional y sumamente importante como medio para comprender las situaciones desde los puntos de vista de los niños, entender el sentido de cooperación, la confianza, la autovaloración, la atención, el respeto a las personas, entre otras (Colciencias. Programa Ondas, 2009l: 4).

Un proceso dinámico que marca un camino por el cual discurre la investigación. En la asesoría se aporta un conocimiento específico, el asesor de línea participa en la elaboración y desarrollo de la indagación, pero su esencia radica en el vínculo que establece entre el grupo que acompaña y otras instituciones (Colciencias. Programa Ondas, 2009i: 3).

La experiencia es enriquecedora para todos los miembros del equipo, ya que es la unión de saberes y el surgimiento de preguntas que se resuelven a través de la trayectoria de la investigación, esta propuesta es muy interesante porque motiva a los niños, niñas y jóvenes a explorar el conocimiento y ocupar el tiempo libre en temas de su interés, además aporta conocimientos para el desarrollo de competencias cognoscitivas, interpretativas y comunicativas, asimismo se da cuenta de las problemáticas que surgen en sus localidades e intentan dar solución a éstas (Colciencias. Programa Ondas, 2009e: 3).

- **Un espacio de producción colectiva de saber y conocimiento.** La reflexión de la práctica investigativa de maestros y maestras, niños niñas y jóvenes, en la lógica del aprendizaje colaborativo y en coherencia con su propuesta de sistematización, los participantes del Programa Ondas, en una perspectiva de negociación cultural, construyen una comunidad de aprendizaje donde todos sus actores producen saber y

conocimiento sobre las diferentes líneas temáticas (abierta, semiestructuradas o preestructurada).

La sistematización vista como una forma de producir conocimiento (Colciencias. Programa Ondas, 2009o: 11).

Los niños y niñas también sistematizan sus experiencias investigativas, conjuntamente con sus maestros y maestras, a través de las bitácoras y diarios de campo que son recogidos por los asesores (Colciencias. Programa Ondas, 2005g: 3).

La información que se registra en cada sesión de trabajo y que surge desde los niños y niñas y desde el asesor hacia ellos, ha permitido el crecimiento académico y personal y el mejoramiento de cada una de las asesorías (Colciencias. Programa Ondas, 2009d: 2).

Los maestros pasan de la generación de un conocimiento hermético, a la concepción de un saber público al alcance de todos [...] en su papel de coinvestigadores, no sólo actúan como acompañantes de la sistematización del resultado de investigación de su grupo, sino que pueden realizar su propia investigación actuando como investigadores sobre el proceso de aprendizaje de su grupo (Colciencias. Programa Ondas, 2009c: 27),

[...] en la constitución de un programa de formación específico para maestras y maestros que le señalan un horizonte para producir saber a partir de la práctica, como acompañantes/investigadores que fundamenten por un lado, la realidad de la investigación como estrategia pedagógica, pero además evidencien la incidencia de este tipo de práctica en la institucionalidad educativa y en las culturas infantiles y juveniles para construir sus relaciones no sólo con lo institucional sino también con el mundo. De esta manera, se conforma un espacio propio de la investigación como estrategia pedagógica, al interior del campo de la educación y la pedagogía (Colciencias. Programa Ondas, 2010b: 82).

“Se consignan en diferentes tipos de instrumentos de registro, como la libreta de apuntes, los registros audiovisuales y los formatos auxiliares para inscribir actividades colectivas (relatorías, actas y memorias) y para procesar lecturas (RAEs, mapas conceptuales y fichas bibliográficas), al igual que para recoger información que poseen las personas: cuestionarios y entrevista (Colciencias. Programa Ondas, 2009o: 11).

En la sistematización subyace el desarrollo de capacidades y habilidades comunicativas tanto para los maestros y maestras acompañantes coinvestigadores como para los estudiantes que se asocian al proceso

integral de formación. Por ello, “se hacen ejercicios escriturales que permitan a los maestros acompañantes retomar el diario de campo, tomar notas y preparación de informes sobre los recorridos de la pregunta y valida la concepción de la investigación como estrategia pedagógica” (Colciencias. Programa Ondas, 2009l: 3).

- **Un espacio de apropiación.** El proceso de Ondas es en sí mismo un espacio de formación y apropiación que incluye eventos para socializar y debatir los alcances, resultados de las investigaciones, desarrollos de los grupos, problemas o fortalezas del proceso. Con ello se busca que otros miembros de la comunidad de los contextos en donde se están realizando estos trabajos se sensibilicen y se alfabeticen en el tema.

Cada uno de los asesores tiene claro y se encargan [...] de propagar el proceso y los resultados de la investigación, porque así otros se pueden beneficiar de la experiencia del grupo y también porque es posible construir saber y conocimiento sobre el problema que se está trabajando con otros grupos o personas. En la propagación se basa la función social de la investigación [...]

Como primera medida se discuten con cada grupo, los espacios en los cuales se van a propagar los resultados, qué lenguajes

y medios se van a utilizar en cada uno de esos espacios, cuándo tendrá lugar, a quién se va a dirigir y los responsables (Colciencias. Programa Ondas, 2009o: 11).

- **Un espacio de negociación y diálogo de saberes** que permite la construcción de una cultura ciudadana y democrática de CT+I, basada en el trabajo colaborativo y el aprendizaje problematizador, en el cual participan niños, maestros y maestras acompañantes coinvestigadores, asesores, entes gubernamentales o instituciones de carácter público y privado.

Se acompaña al grupo a plantear preguntas genéricas a los problemas de investigación; se parte de experiencias previas e intereses guiados por docentes lo que hace que se problematicen desde los entornos y realidades contextuales de los niños; se aclara a los grupos de dónde surgen las preguntas, las diferencias entre preguntas comunes y las preguntas de investigación [...] Las estrategias de discusión sobre la pregunta permiten conocer los puntos de vista y las conclusiones que extraen los niños de sus ideas previas, permiten a los grupos ratificar puntos de vista y negociar con las de los demás [...] La pregunta permite llevar a un valor agregado o expectativa de búsqueda, que captura el interés del grupo de investigación, es necesaria la reflexión pedagógica del maestro que permita relacionar éstos con nuevos conocimientos (Colciencias. Programa Ondas, 2009l: 3).

- **Un espacio propiciador de la interculturalidad.** En un país de regiones y de una diversidad étnica y cultural como la colombiana, el Programa propicia la endogenización de la investigación como estrategia pedagógica de acuerdo con las particularidades de los territorios en los cuales se desarrolla. Esto ha llevado a construir una propuesta de etnoinvestigación corresponsable con lo local y desde las singularidades, las apuestas que hacen los grupos participantes y sus contextos.

Cada investigación es particular, depende del contexto, del lugar, de las expectativas de sus integrantes, del horizonte al cual se desea llegar, y de la disponibilidad del tiempo en la distribución de las actividades y los proósitos trazados. Las dinámicas desarrolladas dependen entonces del contexto, algunas regiones inician con talleres de sensibilización y de formación, foros, salidas de campo, equipos de discusión. En otras, la asesoría se centra en el componente metodológico de la investigación. Allí, la asesoría la asumen los docentes, quienes se guían por el material aportado por Ondas.

En cuanto a la sistematización de la asesoría de Ondas en La Guajira, es importante saber algo sobre la cultura wayuu y la situación en que viven, y ajustar la investigación para que sea

interesante y significativo para los integrantes del grupo. Un manejo del idioma, wayuunaiki, de esta etnia sería lo ideal porque además de mejorar la comunicación y la confianza entre asesor y estudiante también sirve para conocer e interactuar con los habitantes de la comunidad. Aunque Ondas es promotor de la tecnología y la innovación, estos elementos no deben ser impuestos en las comunidades tradicionales e indígenas porque a veces no son compatibles con la realidad de su entorno. Hay que ser cuidadosos y responsables como se maneja la relación entre el programa y los aspectos culturales de las etnias y además respetar los aportes, conocimientos y maneras de abordar temas de investigación.

[Según los contextos geográficos y socio-culturales a los que llega el Programa Ondas,] se evidencian particularidades en el proceso de asesoría, lo cual reitera el carácter formativo de la asesoría y flexible de su metodología puesto que invita al cambio de las prácticas pedagógicas de la escuela (Colciencias. Programa Ondas, 2009a).

- **Un espacio para la conformación o consolidación de las líneas de investigación y redes temáticas, territoriales, de actores y virtuales,** permite la orientación, reflexión, producción de conocimiento relacionado con los intereses específicos de los grupos de investigación, cuyo marco es el respeto por los contextos regionales y los diferentes modos de hacerla.²³ Estas

búsquedas en lo organizativo, harán real la producción de saber y conocimiento sobre el Programa como una construcción colectiva, gestando las posibilidades para que sus actores se reconozcan como sujetos constructores de una cultura ciudadana CT+I, a través de la investigación como estrategia pedagógica.

[...] se conforman equipos interdisciplinarios que interactúan entre sí, colaboran en la profundización de temáticas de investigación o en la consolidación de las líneas temáticas [...] (Colciencias. Programa Ondas, 2005g: 2),

la formación de redes que facilitan la continuidad investigativa y el intercambio de resultados que permiten construir un nuevo saber que modifica las condiciones de la comunidad en la que se vive (Colciencias. Programa Ondas, 2009o: 11), [...]

a través de la asesoría se ha logrado la integración de los miembros de los grupos, se ha logrado mantenerlos motivados para la participación activa dentro de los eventos (Colciencias. Programa Ondas, 2009h: 2).

[...] “parte de la zonificación del departamento, teniendo en cuenta el número de problemas de investigación por municipios

en cada una de las líneas temáticas, la asignación de asesores Línea-Región y delegación de éstos para apoyar la ampliación de cobertura en las instituciones educativas del departamento y lograr la municipalización del Programa

[...] Herramientas como los correos, la formación de grupos virtuales y la generación de blog, convierten al programa Ondas en La Guajira en un explorador de nuevas alternativas de comunicación (Colciencias. Programa Ondas, 2009c: 27).

Estas descripciones de los espacios de asesoría y los relatos que las acompañan, evidencian los aportes de la asesoría de línea temática a los desarrollos de la investigación como estrategia pedagógica, entre los cuales se resaltan:

1. El enriquecimiento a través de la integración de experiencias compartidas entre grupos que hacen parte de la misma línea.
2. La construcción de prácticas y metodologías acordes con la investigación como estrategia pedagógica en su respectiva línea temática.
3. Sistematización de avances y resultados, que den cuenta de los procesos de construcción de saberes y de la investigación como estrategia pedagógica en cada línea.

4. Un mayor impacto de los resultados sobre la realidad local, regional y nacional.
5. Garantizar el funcionamiento colectivo de lo organizativo.
6. Hacer real la producción de saber y conocimiento sobre el programa como una construcción colectiva, gestando las posibilidades para que sus actores se reconozcan como sujetos productores de saber y por tanto, constructores de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación a través de la investigación.

4.6.3. Ámbitos del acompañamiento y seguimiento

Desde las formas particulares de abordar la investigación como estrategia pedagógica, sus momentos, componentes y ruta metodológica, el rol de los actores participantes, el perfil del maestro y la maestra y el material de apoyo, se han ido configurando los siguientes tipos de asesorías –éstos no son excluyentes entre ellos– en la mayoría de las regiones son complementarios y en algunas se enfatiza en una especial.

La siguiente tipología muestra las posibilidades y alcances de la asesoría de línea temática:

- *Asesoría metodológica:* cuando orienta el proceso de diseño, planeación, organización e interpretación, desarrollo de la investigación y análisis de la información

bajo los lineamientos pedagógicos del Programa Ondas. El asesor se apoya en el o la docente del área del conocimiento afín con el tema o la pregunta de investigación (Colciencias. Programa Ondas, 2009m).

- *Asesoría pedagógica:* cuando forma a los maestros tanto en el tema de investigación (porque es experto en él) como en el manejo de la pregunta (forma al maestro en ella); adecúa el lenguaje del área del conocimiento a la edad de los estudiantes participantes; conforma redes de comunidad y conocimientos, maneja diferentes tipos de herramientas (virtuales, audiovisuales) para que los grupos de investigación interactúen. Busca que los estudiantes, maestros y maestras encuentren sentido a la indagación, determinen el recorrido y definan las trayectorias de las respuestas y generen nuevas preguntas que garantizan la continuidad de los procesos de investigación (fortalecimiento del equipo como semillero). En la relación adulto-niño o niña, estos últimos son los protagonistas. Se generan espacios de diálogo y construcción colectiva del conocimiento (Ibíd.). “En algunas instituciones educativas, el trabajo del asesor trasciende, cuando hacen aportes que van más allá del proceso del Programa Ondas que acompañan” (Colciencias. Programa Ondas, 2009e: 4).

- *Asesoría mixta:* en ella se acompañan las investigaciones en lo metodológico y en lo pedagógico; por tanto, combina los dos tipos de asesoría arriba mencionados.

- *Asesoría técnica/especializada*:²⁴ se refiere a aspectos conceptuales propios de cada problema de investigación. El asesor recurre a expertos, fuentes documentales, participación en eventos que puedan aportar elementos teóricos en la investigación (Colciencias. Programa Ondas, 2009p: 3). Cuando el asesor es un experto en el tema de investigación, puede ser una persona con vinculación ocasional al Programa, porque está desarrollando proyectos agrícolas, eléctricos o de otra índole en la región, por lo general no son pedagogos (Vaupés).²⁵ Si los asesores son especialistas en el tema, son conocedores del objeto de estudio disciplinar o tienen vínculos con universidades locales, cuyos docentes hacen aportes específicos a las líneas de investigación de las escuelas, porque son afines a su interés investigativo.²⁶

4.6.3.1. La asesoría virtual y presencia

- *Asesoría virtual*

A través de la virtualización en Ondas se potencializan los procesos de acompañamiento que apoyan la estrategia

pedagógica. La comunicación virtual facilita: el almacenamiento de la información para que pueda ser consultada desde múltiples lugares, la interconexión de los grupos de investigación, la divulgación de sus experiencias y conocimientos a muchos receptores y la multidireccionalidad de sus intercambios (Colciencias. Programa Ondas, 2010b: 15).

En algunos departamentos existe la intención de realizar la asesoría y la formación de los maestros desde Bogotá o desde los centros urbanos mediante plataformas virtuales, pero el cumplimiento de los propósitos en este nivel depende de la calidad de la conectividad en cada lugar (hay regiones en donde es inexistente). Si bien el medio es tecnológico, éste es la única forma de contacto entre los grupos participantes y el asesor de línea temática (Colciencias. Programa Ondas, 2009e).

[En] las asesorías virtuales el estudiante que tiene el rol de comunicador, envía adelantos de las actividades asignadas por medio del correo electrónico a los diferentes grupos de investigación (Ibíd.).

24 Región Amazonía: en Vaupés se denomina asesoría técnica cuando ésta se hace a través de profesionales de diferentes entidades: SINCHI, Secretaría de Salud. Colciencias. En Puerto Inírida se da asesoría en la parte disciplinaria (asesor) y metodológica (maestro), puesto que se desarrollan proyectos pre-estructurados. En Guaviare el Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología – Codecyt– apoya de manera puntual algunos proyectos de acuerdo con su formación. En Guainía se trata de aprovechar a los profesionales de las diferentes entidades que se desplazan al área rural para poder llevar el programa a lugares retirados.

25 En algunas regiones, por su condición geográfica, la hacen en su mayor parte los docentes de las instituciones (Amazonas, Guainía, Vaupés).

26 Ver base de datos de las universidades que apoyan el proyecto, Colciencias, Programa Ondas 2008.

En Huila también se han realizado asesorías virtuales y “se han creado comunidades virtuales y portales en los que se montan documentos, aportes, imágenes; utilizan el portal de gmail. Estas herramientas son muy prácticas dado que las distancias son tan grandes. Se utiliza Facebook de los niños. Se organizó un álbum por cada institución que se pone en Facebook” (Colciencias. Programa Ondas, 2009o).

[En Sucre] se están implementando, y ha dado buenos resultados, la aplicación de herramientas de Web 2.0: blogs, videos, skype, para hacer asesorías virtuales; los wikis en los que todo el grupo participa simultáneamente para construir y dar cuenta del proceso: participan tanto maestros como niños y asesores quienes cuelgan documentos, videos y textos para compartir. Los asesores aprovechan estas herramientas que además de fáciles de manejar son muy populares. Hay una dirección para realizar el blog: www.wordpress.com. Cada equipo tiene su blog y allí cuelgan desde videos caseros y otro tipo de recursos en donde se ubican por categoría diversas y por línea. Para los wikis hay una ventana en Google que guía su elaboración (Colciencias. Programa Ondas, 2011c).

- Asesoría presencial

Asesoría colectiva. Allí se articulan los procesos de las líneas temáticas, se

consolidan alianzas. En ella “confluyen” los grupos, maestros, entidades y organizaciones²⁷ que trabajan a nivel local, en alguno de los ejes temáticos de las líneas. Se desarrolla a través de actividades como talleres o conferencias. Los asesores se reúnen periódicamente para discutir o crear las estrategias de acompañamiento, formación de maestros, fundamentación de líneas temáticas.

Asesoría práctica/rural/local. La realizan profesionales vinculados a entidades estatales o privadas, quienes además de conocer las dinámicas de la región o del municipio, desarrollan proyectos en las regiones y conocen el tema sobre el cual se investiga. Dada su experticia, por lo general están vinculados a proyectos de desarrollo regional en la zona.

Especialmente en las áreas apartadas, el interés de los asesores se ha concentrado en el área rural, ya porque los proyectos comparten el interés de unos y otros o porque las entidades (privadas u oficiales) encargadas de los proyectos de desarrollo focalizan su trabajo en el sector y se vinculan circunstancialmente al Programa Ondas, aspecto que favorece el desarrollo de las investigaciones.

27 Participan las siguientes entidades en la ciudad de Cartagena: Cardique, Aguas de Cartagena y EPA, Fiscalía, Policía de Infancia y Adolescencia, Bienestar Familiar.

Asesoría presencial. Ocurre desde el momento de la convocatoria, el asesor se presenta en las escuelas, genera encuentros periódicos con los estudiantes y maestros en tiempos formales, respetando los horarios dados por las instituciones educativas y de los maestros que acompañan internamente el proceso. Algunas asesorías (especialmente al inicio del proceso) se realizan semanalmente; cuando los grupos se encuentran con el asesor quincenalmente es porque ya manejan la estructura del programa (Colciencias. Programa Ondas, 2009f). La asesoría presencial permite el acercamiento a los intereses particulares de los niños y niñas y del maestro acompañante (Colciencias. Programa Ondas, 2009d: 2).

4.6.4. Lugar del maestro y la maestra Ondas durante la asesoría de línea temática

El maestro investigador de Ondas debe estar convencido en el momento de optar por la ruta trazada de la investigación en la escuela: los intereses que se perciben son de distinto orden; se encuentran maestros que comprometen sus tiempos aún fuera de los calendarios escolares, su único interés no es otro que crecer en el proceso investigativo con sus estudiantes.

El papel del maestro Ondas en La Guajira se refleja en los diferentes momentos vividos en el proceso de investigación porque acompaña al grupo en los diferentes procesos, lo motiva, apoya, observa y hace seguimiento a las actividades investigativas previstas; sistematiza cuando está apoyando en el proceso de registro, organización y almacenamiento de información del grupo pero a la vez registra lo que observa cuando realiza su proceso formativo; y se forma en el ejercicio mismo de su acompañamiento/investigación, porque ve la necesidad de leer las Cajas de Herramientas, la Guía de Xua y Teo, o en los espacios que el programa o el asesor establece, conforma redes y reflexiona acerca de su práctica pedagógica [...] en su relación con el asesor de línea temática, el maestro avanza en el proceso de enseñanza-aprendizaje, investiga acerca de su práctica (Colciencias. Programa Ondas, 2009c).

Los maestros han aprendido no sólo a acompañar a los estudiantes en el desarrollo de los proyectos, sino a respetar los intereses y cuestionamientos de los niños, dejando que la pregunta y los temas de estudio propuestos surjan de ellos.

Se han diseñado “actividades extracurriculares que buscan mantener la motivación del estudiante a pesar de no tener ningún tipo de compromiso académico. Aparece en estos casos el docente-asesor” (Colciencias. Programa Ondas, 2009d).

Los maestros que acompañan a sus estudiantes durante el [...] “desarrollo de los proyectos, se caracterizan por el esmero en la preparación de las socializaciones de los alumnos, los preparan y acompañan permanentemente en el proceso” (Ibíd.).

[...] “mejoran la relación maestro-estudiante, creando un vínculo donde el maestro es un acompañante activo, con capacidad orientadora, con adaptabilidad a cambios y romper los paradigmas de que solo es posible generar investigación por los grandes padres de la ciencia” (Colciencias. Programa Ondas, 2009c).

Existen maestros comprometidos con el proceso

“El papel del docente no se queda únicamente en el acompañamiento, sino que por el contrario participan en el proceso investigativo y en muchos casos maestros que cambian de institución siguen comprometidos con el Programa” (Entrevista a maestro de Casanare, el 16 de junio de 2008).

“Como asesora Ondas, es satisfactorio poder contribuir a que los estudiantes y maestros se integren a procesos investigativos, que dinamicen la educación formal. Es muy común encontrar intereses y capacidades especiales desde muy temprana edad que se reflejan desde la propuesta de investigación, además encontrar que muchos maestros llevan a cabo pequeñas investigaciones en el aula que les

permiten a los estudiantes indagar por medio de diversas estrategias, del desarrollo de estas actividades es de donde surgen las propuestas para el programa Ondas y por lo general llevar varios años de trayectoria” (Entrevista a asesor en Amazonas, el 16 de junio de 2008).

4.6.4.1. El maestro y la maestra acompañantes coinvestigadores

Se trata de maestros que han acompañado el proceso de investigación, casi siempre son aquellos que llevan más tiempo en el Programa. Ellos tienen a su favor:

- El conocimiento de la propuesta y de las maneras de desarrollarla en las regiones.
- Transformación de la práctica, porque existe en ellos la disposición frente a las implicaciones de acompañar o asesorar las investigaciones fortaleciendo el conocimiento disciplinar y han innovado las herramientas y estrategias de enseñanza.
- El maestro y la maestra como pedagogos/coinvestigadores, porque han asumido el rigor del proceso investigativo: escritura, lectura, vivencia del proceso de indagación con los estudiantes.
- En relación con el asesor y el entorno escolar se convierten en “coequiperos”: aprenden a gestionar proyectos, participan

activamente en las socializaciones, encuentros regionales o nacionales.

- Hacen replanteamientos críticos: son conscientes de las necesidades del contexto, de los intereses de los niños y han aprendido a poner su conocimiento al servicio de ellos.

El manual de ejecución del programa (2011), momento pedagógico cuatro: Acompañamiento para la producción de saber y conocimiento y su divulgación, y la estrategia de acompañamiento y seguimiento a los actores regionales (2011), son documentos que pueden consultarse como referente para profundizar en el tema.

4.7. Evaluación

4.7.1. Hacia la construcción colectiva de un sistema permanente de evaluación para Ondas

Para la articulación de este componente tienen como referentes las tres evaluaciones realizadas por entidades externas entre el año 2003 y el 2010: la primera corresponde a un trabajo elaborado por Colciencias y la UNESCO sobre programas de ciencia y tecnología ejecutados en el país, entre los que está Ondas (Castañeda & Franco, 2004). La segunda fue la evaluación de impacto del Programa (Colciencias & Universidad Externado de Colombia, Inédito). La tercera se

propuso evaluar las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Colombiano (Daza, Arboleda, Rivera, Bucheli & Alzate, 2006).

Las primeras evaluaciones demostraron como, a lo largo del camino recorrido, la identidad y el reconocimiento social del Programa se han construido cercanos a la apropiación y al desarrollo de un espíritu científico. Demostraron, también, que su ámbito de funcionamiento es la escuela. La excepción son algunos niños y niñas maestros y maestras, que realizan sus prácticas, moviéndose desde lo extra-curricular, hacia lo curricular.

Particularmente, el estudio propuesto por la Universidad Externado de Colombia evidenció la necesidad de construir un sistema de evaluación permanente del Programa, que permitiera dotarlo de elementos técnicos e indicadores de impacto, y hacer seguimiento a sus resultados (Colciencias, 2007b).

En este camino el Programa ha apostado por el diseño e implementación de actividades de evaluación y seguimiento de sus procesos. En los informes de gestión, por ejemplo,

“se presentan los resultados del Programa a partir de una serie de indicadores de tipo cuantitativo y cualitativo construidos para cada una de las líneas de acción que en ese momento desarrolla el programa” (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2010: 81) o como en otros, se

concreta “el seguimiento y los resultados del proceso del Programa, en términos de alcances y logros, la gestión institucional, la propuesta investigativa en la escuela, el direccionamiento institucional en esos años, el fomento de las capacidades científicas, tecnológicas e innovadoras en la población infantil y juvenil, el significado de Ondas para los niños, niñas y jóvenes y el planteamiento de los retos. Para ello hace uso de la presentación de cifras y testimonios de los actores del programa desde los diferentes niveles (...)” (Ibíd.).

En el año 2009, se define como propósitos del Sistema de Evaluación Permanente: “articular los esfuerzos de evaluación y redefinición de los programas realizados hasta el momento y, a partir de la construcción de una línea de base, dar cuenta de los resultados en términos de procesos, logros e impactos”. Su construcción se propone en dos fases. En la primera se debe dar cuenta de los antecedentes de Ondas, del Estado del Arte de procesos similares a nivel mundial y de una propuesta metodológica para la construcción de la línea de base y de los indicadores. En la segunda, se espera la aplicación de la metodología y la puesta en marcha del Sistema de Evaluación.

4.7.2. Recorrido para construir el Sistema de Evaluación

Para avanzar en la construcción colectiva de indicadores que evidencien los acumulados, de acuerdo con los propósitos de formación inicial del Programa, y la manera como impacta

al sistema educativo colombiano formal y a la calidad de vida de sus actores, se propone partir de la reflexión de los posibles impactos del Programa, descritos a continuación:

- a. La institución educativa y la manera como Ondas ha permeado en sus proyectos de aula, y desde ahí ha llegado al Proyecto Educativo Institucional (PEI) y a sus currículos, modificando la cultura escolar.
- b. La apropiación de la propuesta Ondas, por parte de maestras y maestros, ha permitido construir y desarrollar metodologías de enseñanza y aprendizaje, en la escuela.
- c. A medida que Ondas ha ido llegando a los municipios y departamentos (aproximadamente a 408 y 32, respectivamente), ha permeado las políticas locales, a través de acuerdos de concejos, ordenanzas de asambleas, planes de desarrollo, agendas de CT+I, planes educativos y propuestas de calidad educativa.
- d. Los maestros y las maestras que, cada vez más, reconocen que el Programa los ha dotado de herramientas de investigación, que ellos mismos llevan y transfieren en sus prácticas como docentes.
- e. Los maestros y maestras que amplían su horizonte de búsqueda de espacios de formación y construcción de saberes.
- f. Los estudiantes que reconocen, en

Ondas, un camino para iniciar una vía de apropiación y de alfabetización de la cultura de CT+I.

g. Los resultados educativos de los estudiantes que reconocen mejoría y mayor motivación, en la realización de las actividades escolares.

h. Las oportunidades educativas y laborales, a partir de la participación en nuestra propuesta.

Después de repasar estos datos, resulta indudable que Ondas se encuentra ante un camino que debe ser sondeado con rigor, para garantizar la construcción de un tránsito formal hacia una evaluación que realmente describa y dé cuenta de sus impactos. Esto requiere formular preguntas sobre el tema que, a la luz de su metodología, contribuyan en la construcción de la problemática y de las herramientas, con las que se vayan a abordar.

I. Resultados esperados para el Programa Ondas

- Un documento que fundamente la evaluación.
- Los términos de referencia para la evaluación de impactos de Ondas.
- Los indicadores de evaluación del Programa.
- Instrumentos y herramientas de evaluación, a partir de los indicadores.
- Una prueba piloto de los indicadores.

- La aplicación de las herramientas e instrumentos, a nivel nacional.
- Construcción de un proceso de seguimiento permanente a los indicadores, en la comunidad virtual.
- Pilotos de grupos Ondas en las pruebas de Estado (SABER, ICFES, competencias científicas).
- Una sistematización del proceso de evaluación y de sus resultados, que permita producción de saber, desde la especificidad del Programa.
- Informe de resultados.

4.7.3. Ámbitos de evaluación

- *“La manera como se impactan y transforman las realidades institucionales, locales y regionales en relación con los procesos de formación, organización, comunicación, el perfil de los actores involucrados y los contextos sociales y culturales.*
- *Las diversas formas de movilización social y articulación con organismos locales a través de acuerdos con los concejos, ordenanzas, asambleas, planes de desarrollo, agendas de ciencia, tecnología e innovación.*
- *Conocer planes educativos municipales, departamentales, alianzas estratégicas y generación de recursos.*
- *La manera como se ha ido consolidando una propuesta formativa y una estrategia de aprendizaje escolar.*

- *La manera como se está configurando una Política Nacional de Formación del recurso humano para CT+I.*
- *La manera como Ondas se ha relacionado con las instituciones educativas, los PEI, los currículos, los proyectos de aula, las prácticas pedagógicas, los procesos de aprendizaje de los niños.*
- *Los mecanismos y estrategias a partir de las cuales se ha ido fortaleciendo una cultura ciudadana de Ciencia, Tecnología e Innovación” (Ibíd.: 83).*

4.8. Innovación

Los desarrollos de la revolución científico técnica en marcha y la manera como se conjugan procesos y dinámicas del conocimiento a través de la tecnología y la comunicación, la información, los nuevos lenguajes y la investigación ha venido colocando en la sociedad una nueva dinámica, al organizar y tratar de articular esos cambios, buscando encontrar el impacto en la sociedad. Ubicar esas modificaciones se convierte hoy en una constante, pues demanda en múltiples actividades mostrar la creación de nuevos procesos, productos, relacionamientos a los que se les ha venido llamando innovación.

Esta nueva dimensión asociada a estos tiempos y los diferentes aspectos reseñados y que dan forma a lo que se ha denominado cambio de época, jalonados por procesos de creatividad constante y como una manera de

dar respuesta a las exigencias en múltiples niveles a esta sociedad, hace que la innovación comience a ser entendida como una cultura, base y fundamento de la sociedad actual y de sus desarrollos, alcanzando dimensiones en las cuales a nivel internacional se exige como uno de los factores básicos y un plus que deben construir los sistemas educativos, poniendo al orden del día este nuevo componente como uno de los factores básicos para ella en estos tiempos.

4.8.1. El sentido de la innovación en Ondas

El VI Comité Nacional (2005) en su elaboración colectiva retó al Programa a fortalecer la presencia del componente de innovación, para que los proyectos trasciendan del interés conceptual hacia la obtención de resultados novedosos y creativos, que modifiquen prácticas sociales, culturales y productivas de sus entornos cotidianos, y permitan la elaboración y construcción de herramientas técnicas y tecnológicas (Colciencias, 2006b: 4). Un aprendizaje importante en niñas, niños y jóvenes es el dar salida a sus preguntas desde la investigación, y no desde el saber común, debido a que esto permite acceder a lógicas del saber y del conocimiento, de maneras más sistemáticas, las cuales permiten encontrar resultados nuevos.

A partir de este evento, se inició una reflexión acerca de cuál podía ser la propuesta que hiciera posible “(...) trascender del sólo interés conceptual hacia la obtención de unos resultados

novedosos y creativos, que modifiquen prácticas sociales, culturales y productivas de sus entornos cotidianos, y que permitan la elaboración y construcción de herramientas técnicas y tecnológicas” (Colciencias, 2005d: 74).

Este aspecto ha cobrado importancia en los desarrollos de Ondas en los departamentos, el interés de la investigación es el impacto concreto a las comunidades de donde provienen las niñas, niños y jóvenes. De esta manera, se han propuesto procesos de innovación social, pedagógica, tecnología y ambiental, como lo demuestran experiencias narradas por las coordinaciones de varios departamentos:

“(...) tenemos centros de excelencia, como la Normal Superior de La Luz, donde estos niñitos están trabajando, no sólo los proyectos de investigación Ondas, sino vinculándolos directamente con la comunidad. Nosotros hemos planteado siempre en Ibagué, que una investigación que no tenga un beneficiario directo, no vale la pena, y siempre la investigación debe responder a una necesidad sentida, y los niños, sobre todo, los niños y niñas de la Normal han encontrado ahí un campo de desarrollo muy importante” (Entrevista a Isabel Camacho, el 16 de junio de 2008).

“(...) hemos salido de la escuela, hemos salido del aula, nos hemos vinculado con la comunidad, con las universidades, con investigadores de alto nivel, con distintas instituciones. Se ha logrado que los niños y los maestros vinculen su pregunta o su

problema de investigación con necesidades de la comunidad o necesidades sociales, es decir, ahí también hay un desplazamiento del conocimiento por el conocimiento, el conocimiento en esa pedagogía tradicional, por un nuevo conocimiento, y es la pregunta de ‘¿el conocimiento para qué?’” (Entrevista a Liliana Mejía, el 16 de junio de 2008).

4.8.2. La construcción del componente

Las búsquedas de los grupos han ido constituyendo una dinámica propia por dar respuesta a este componente como parte constitutiva del Programa Ondas. En coherencia con la propuesta, en el último período emergen procesos iniciales que habrán de constituirse en los próximos años, con una mayor conceptualización y en coherencia con los postulados y propuestas de la IEP. De esa riqueza inicial dan cuenta los elementos siguientes:

- **Innovación social:**

El tipo de problemas planteados por los niños (as) y jóvenes, muestran una recreación y generación de procedimientos y procesos con impacto en la comunidad, modificando comportamientos sociales y generando normatividad al respecto, como se puede ver en el siguiente testimonio:

“Tenemos proyectos supremamente interesantes, como uno que pretende actualizar y renovar toda la normatividad

de vialidad en Ibagué, para evitar los accidentes de los niños en las zonas deprimidas, donde no hay semáforos, donde no hay andenes, donde no hay demarcación correcta, donde no hay policías, ni auxiliares, ni reales, y los niños se han hecho responsables de esta tarea de enseñarle a la comunidad de respetar las normas, de parar a los conductores de las busetas que estén infringiendo la norma (...)” (Entrevista a Isabel Camacho, el 16 de junio de 2008).

- **Innovación ambiental:**

De igual manera, aparecen problemas de investigación que buscan transformar entornos y nichos ambientales, no solo para hacerlos coherentes con los proyectos del medio ambiente, sino ante todo para transformar y recrear ecosistemas, transformando las condiciones de vida de la gente e implicando la institucionalidad. Así lo evidencia el aparte de esta entrevista:

“(...) Tenemos otro proyecto muy importante en Ibagué, que son los ‘Protectores del río Combeima. Estos niños han hecho la recuperación del sector del río que les queda cerca de su institución educativa, que era un botadero de basura. Ellos hicieron un levantamiento inicial de la situación, hicieron el levantamiento del mapa, al punto que el Instituto Agustín Codazzi fue el que apropió, porque no lo tenían así. Ellos lo hicieron paso a paso, los niños. El Agustín Codazzi desde

Bogotá fue allá, se vinculó con ellos. [Además] el IBAI, que es un instituto del acueducto, [y] (...) Fibagué, buscan alianzas” (Ibíd.).

- **Innovación pedagógica:**

De igual manera, han ido emergiendo experiencias investigativas que buscan en la esfera de la educación y la pedagogía generar procesos de innovación, en algunos casos llegando a propuestas de transformación de la práctica pedagógica en Escuelas Normales; sin embargo, uno de los casos más curiosos, es este trabajo sobre las múltiples inteligencias propuesto por estudiantes del departamento de Caldas:

“[A un grupo de niñas de Manizales que están en el Programa desde 2002], les propusieron el año pasado [2007] hacer unos desarrollos (...) respecto a qué clase de inteligencia tienen los niños de su colegio. Ellas hicieron unos instrumentos, los calibraron, hicieron pruebas de pilotaje, adaptaron un instrumento que les presentó la asesora inicial (...) ya validado a nivel mundial, y lo aplicaron en el colegio. (...) Ellas (...) han venido haciendo la sistematización y (...) la interpretación de la mano de su maestro, (...) de los asesores y en general del asesor que está con ellos. (...) El año pasado, en noviembre, le propusieron (...) al rector de un colegio de la policía que (...) les diera un aula (...) experimental, donde ellas pudieran demostrarles a los maestros (...) de la institución educativa (...) que todos los estudiantes, como tienen un tipo de inteligencia

diferente, la enseñanza debería ser diferente, deberían ser respetadas todas las experticias que tiene cada uno por tener una inteligencia diferente, cómo los maestros de toda la institución deberían tener formación, y ellos están haciendo una propuesta de formación de maestros en inteligencias múltiples para que cambien las estrategias de enseñanza en el aula” (Entrevista a Gloria Carmenza Alzate, el 16 de junio de 2008).

“(…) en Caldas hemos tenido la experiencia de que los jóvenes y los niños más tradicionales ya le están proponiendo a su colegio cambiar de pedagogía, ellos ya han movilizad o su pensamiento acerca de qué es lo que ellos deben aprender y cómo deben aprender” (Entrevista a Liliana Mejía, el 16 de junio de 2008).

- **Innovación tecnológica:**

Cada vez con más frecuencia es notable la serie de procesos y problemas de investigación en Ondas, que culminan con la elaboración de productos nuevos en la sección más tradicional de la innovación y sus concepciones. En algunos casos se han encontrado grupos que desarrollan productos y avanzan en procesos para reorganizar y culminar los desarrollos de productos logrados, como en el siguiente testimonio:

“(…) pongo [un ejemplo]: de un liceo, dos chicos hicieron la propuesta de un prototipo de una innovación tecnológica [a partir de que] en su colegio, desafortunadamente venía

ocurriendo en dos o tres planteles (...) muy reiterativamente la pérdida de las bicicletas. Entonces ellos (...) para evitar que se las robaran, inventaron un prototipo de alarma, que indagando, investigando, consultando, no hay prototipos de alarmas para bicicletas. Entonces inventaron un dispositivo electrónico, le diseñaron la tarjeta, (...) y pusieron dentro del tubo de la bicicleta cerca a la silla de montar este dispositivo, de tal manera que la bicicleta al estar inclinada, reposando y al querer levantarla para llevársela, el dispositivo inmediatamente empezaba a sonar fuertemente, cosa que delata al ladrón e inmediatamente se [dieran] cuenta. Entonces el dispositivo ahora se va a presentar a COLCIENCIAS para que vaya un poco más allá, a una siguiente etapa y desarrollarlo un poco más”.

También emergen en el desarrollo de las investigaciones infantiles y juveniles grupos que logran altos niveles de innovación, los cuales exigen pensar el asunto de las patentes para los resultados logrados. El siguiente caso del departamento del Casanare, es un ejemplo:

“Una muestra de las innovaciones que los grupos infantiles y juveniles producen se evidencia en el trámite de patentes. Desde el año 2008 se ha iniciado el proceso de patente de dos productos obtenidos a partir de un tubérculo llamado malanga. La investigación del grupo Pioneros de la Salud del departamento de Casanare llamada Alternativas de vida, propiedades de la Malanga ha buscado

alternativas para las personas que sufren de enfermedades gastrointestinales y descubrir las diferentes propiedades que tiene la malanga para curar estas enfermedades y beneficiar a la comunidad de la región, especialmente a las personas de bajos recursos económicos. El grupo asesorados por un especialista en ciencias naturales y un médico han descubierto las propiedades nutricionales y cicatrizantes de la planta. Actualmente estudian su influencia para controlar el nivel de azúcar en sangre con el fin de ser implementado para el tratamiento de personas con diabetes” (Manjarrés, M. E., Mejía, M. R. & Ciprian, J., 2009).

Como se puede observar en los anteriores ejemplos, la dinámica de formación se va dando fruto de los resultados obtenidos en el desarrollo del Programa, lo cual lleva a dar cuenta de cómo las reflexiones en torno a este componente también pasan por pensar la tensión que se da del aprendizaje, a la innovación, planteada en el informe del Programa cuando se planteaba el buscar: “de la continuidad definida para el trabajo de los grupos, propiciar resultados de mayor impacto en sus comunidades, que aporten elementos novedosos a los desarrollos de la línea temática, tanto en contenidos, procesos y productos”.

Es por ello, que desde la investigación como estratégica pedagógica, el momento del planteamiento de las preguntas de investigación (Colciencias. Programa Ondas. 2007b: 30), cobra importancia, en tanto, para su formulación se propone:

- 1) “Que la pregunta sea transformadora; debe implicar cambios en la calidad de vida de los habitantes de una región o de una comunidad.
- 2) Que la pregunta permita a la solución de problemas existentes en los contextos, transformando o modificando las situaciones problemáticas.
- 3) Que la pregunta les aporte a ellos o a su comunidad algo útil o novedoso” (Ibíd.: 32). Aportar conocimiento nuevo. Precisamente, pasar del aprendizaje a la innovación, significa apoyar problemas que en la dinámica de la investigación como estrategia pedagógica, los niños, niñas y jóvenes y sus maestros acompañantes, aporten soluciones nuevas a ellos, en la tensión entre conocimiento disciplinar y escolar.²⁸

En tanto que se considera un componente en elaboración, la reflexión para su construcción continúa abierta.

28 Hoy se reconocen cuatro ámbitos de la ciencia: la innovación, filosofía, su aplicación y la enseñanza o el aprendizaje y ello, en coherencia con el mundo de la escuela hace que el conocimiento escolar se organice teniendo en cuenta a. el mundo de los alumnos, b. los fines de la escuela, su proyecto, c. la ciencia para este contexto, 4. el método para lograr el resultado. Trabajar el conocimiento escolar hoy exige, entonces, tener en cuenta, además de lo cognitivo, lo ético, lo estético y la capacidad crítica de los estudiantes para transformar su entorno y la vida, haciendo de la escuela un lugar donde se estructuran y consolidan tanto los conocimientos científicos como los normativos y los que cada generación va a considerar como valores para su vida presente y futura. Allí aparece el maestro y la maestra como constructores de esta mediación, ya que son los responsables de introducir al niño y al joven en el mundo de lo científico, buscando que éste haga el paso del mundo de la vida cotidiana y sus fenómenos a la constitución e introducción en el mundo y el lenguaje científico, así como en la comprensión de estos fenómenos

4.9. Ambiente y buen vivir

Es una constante encontrar en nuestro planeta la idea de que hemos construido una propuesta de desarrollo poco amable con la naturaleza y en muchos casos se le señala que ha sido la causante de su deterioro. En ese sentido surgen infinidad de palabras para dar cuenta de esta problemática: desarrollo sustentable, producciones limpias, otro desarrollo y muchas otras que sería largo enumerar. Esta discusión ha ido generando una conciencia que cada vez se amplía más, planteando que el planeta tierra vive una crisis social y humanitaria propiciada por una crisis ambiental y se llega a exigir desde algunas posiciones la necesidad de salir de un modelo de sociedad de base antropocéntrica a uno de base biocéntrica.

Una de las críticas más fuertes viene de quienes impulsan los derechos de la naturaleza como otra forma de organizar la vida y las relaciones con ella en el planeta, para ello se propone reestructurar la producción y en especial la de alimentos, avanzar hacia cultivos orgánicos que mantengan armonía con la biodiversidad, un uso menos intenso de los recursos naturales, reducción del uso de consumo de energías fósiles y búsqueda de fuentes alternativas de esta, la construcción de economías sociales y solidarias que han sido llamadas post-petróleo y post-carbono.

Para ello, se plantean sociedades integradas al medio ambiente, lo cual requiere un fortalecimiento cultural y político de las comunidades, que implica la construcción de

políticas de ciencia y tecnología plurales, las cuales reconocen los saberes de la gente sobre sus entornos. A la luz de estas reflexiones ha ido apareciendo la idea del buen vivir.

El buen vivir (Acosta, A., 2009) cuestiona la idea de desarrollo y la forma de mercado que se ha ido tomando la sociedad y la manera como esta ha monetarizado la vida toda, en ese sentido se rescata esa idea de las comunidades originarias de nuestros pueblos amerindios, los cuales desde siempre han planteado la unidad del universo y, por lo tanto, de lo humano y la naturaleza, construyendo un mundo no centrado en el control humano de la naturaleza, sino en la integralidad de ella y de las diversas formas de la vida.

En el caso de nuestro país, es la pregunta por cómo construir esa responsabilidad reconociendo que somos en el mundo: el segundo más megadiverso, el tercero en fuentes hídricas y en donde el 50% de sus bosques son habitados por comunidades étnicas y a pesar y por ellas se deforestan anualmente 331.581 hectáreas, es decir un tamaño semejante al departamento de Risaralda, esto corresponde al 10% de la deforestación del planeta que llega a 4 millones de hectáreas al año.

Es también elemento de reflexión el tema de la crisis invernal vivida en los últimos años, y como deja en evidencia el deterioro producido por los humanos en los ecosistemas Andino y Caribe, lo cual ha significado una alta vulnerabilidad a fenómenos como los del niño

y la niña, generando desastres que nos están invitando a otra forma de habitar y vivir, producir y gobernar; no en vano el debate abierto sobre el lugar de la minera en el desarrollo de este tiempo implica incorporar estas discusiones en la construcción de la ciudadanía y la democracia para edificar un país del siglo XXI.

4.9.1. El sentido de lo ambiental y el buen vivir

En el desarrollo de Ondas han ido emergiendo cada vez con mayor fuerza una serie de planteamientos y cuestionamientos variados, entre ellos líneas de investigación sobre: el problema ambiental, ligado a la seguridad y soberanía alimentaria, a la sostenibilidad de los recursos naturales y de condiciones dignas para la vida humana.

El componente ambiental aparece ligado al desarrollo de procesos, como los de la línea ambiental, desde la cual se ha propuesto: construir saber y conocimiento alrededor de las percepciones de los niños, niñas, jóvenes y maestros acompañantes sobre el tema del medio ambiente, su protección y conservación; fomentar la educación ambiental, y liderar proyectos productivos en la población infantil y juvenil, en el uso adecuado del medio ambiente, allí se ve la necesidad de ir más allá en el planteamiento.

Producto de dichos procesos se han organizado la Red de investigadores de Ondas ambientales de la Orinoquía y la Amazonía;

encuentros y publicaciones. Este acumulado es el inicio del camino emprendido para atender el tema, pero este continúa con la tarea de avanzar de tal manera que todos los problemas de investigación en el Programa incorporen lo ambiental y el buen vivir.

A propósito del tema ambiental, muchas preguntas y problemas abiertos han sido planteados en el desarrollo del Programa. Estos asuntos han ido tomando contornos específicos. En los procesos de formación y en las discusiones con diferentes actores aparecen voces que plantean la urgencia de convertir esta problemática en un componente de Ondas. Entre los principales argumentos se encuentran:

- El reconocimiento de la actual crisis del calentamiento global.
- La relación directa de la crisis ambiental con el modelo de industrialización de los siglos XIX y XX, asumido por los diferentes países del norte y transferidos al sur.
- El ser un problema de la humanidad más allá de ideologías y proyectos políticos de izquierdas y derechas.
- Su relación con eventos actuales de catástrofes naturales.
- La crítica a un paradigma antropocéntrico, el cual coloca al ser humano controlando y dominando la naturaleza.

- El reconocimiento de las tecnologías propias de nuestras culturas primigenias y sus prácticas del “buen vivir”, las cuales muestran la unidad entre lo humano y la naturaleza.
- El reconocimiento y las recompensas a los agricultores y población rural, de los países en desarrollo por los servicios climáticos a la humanidad.

La visibilización de esa problemática en la vida del Programa le ha exigido darle un tratamiento diferente; por ello, es urgente un ejercicio de discusión y elaboración colectiva para convertir lo ambiental y el buen vivir en un componente que transversalice a Ondas y se lleve de una manera armónica y coherente, a los procesos específicos de cada uno de los problemas de investigación y a su apuesta metodológica. En este sentido la discusión está abierta.

A manera de cierre

Ondas es una propuesta que busca construir cultura ciudadana y democrática en CT+I en las culturas infantiles y juveniles de nuestro país a través de la IEP. En sus 10 años ha logrado acumular un proceso, que le permitido contar en la actualidad con una propuesta metodológica, cuya fundamentación se consolida y, además, abre puertas para constituir acciones cada vez más integrales, las cuales deben ser parte de la permanente reconstrucción de una propuesta que como ésta, busca dar sentido y pertinencia a una educación no sólo del siglo XXI, sino a una para estos tiempos cambiantes.

Bibliografía

- Acosta, A. (2009). La maldición de la abundancia. Quito: Abya – Yala- Swissaid. Comité Ecuménico de Proyectos.
- Adorno, T. E. (1972). La disputa del positivismo en la sociología alemana. Barcelona: Grijalbo.
- Alzate, G. C. (16 de junio de 2008). Colciencias. Programa Ondas. Caldas.
- Amazonas, A. (16 de junio de 2008). Colciencias. Programa Ondas.
- Ausubel, D. (1985). Psicología educacional. Un punto de vista cognitivo. México: Trillas.
- Awad, M. & Mejía, M. R. (2005). Educación popular hoy en tiempos de globalización. Bogotá: Aurora.
- Bachelard, G. (1987). La formación del espíritu científico. México: Siglo XXI.
- Barthes, R. (1990). El mensaje publicitario. La aventura semiológica. Barcelona: Paidós.
- Bates, A. W. (1999). La tecnología en la enseñanza abierta y la educación a distancia. México: Trillas.
- Bateson, G. (1999). Pasos hacia una ecología de la mente. Buenos Aires: Lohlé-Lumen.
- Bauman, Z. (2003). Modernidad líquida. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bravo, A. & Medina, A. (2006). Los estilos de apego que afloran en el proceso formativo en habilidades psicosociales en un grupo de estudiantes del curso de crecimiento personal del Cibercolegio UCN Bachillerato Virtual. Trabajo de grado. Bogotá: Fundación Universitaria Católica del Norte.
- Brown, A. & Metzky, C. (2000). La interacción social y la comprensión individual en una comunidad de aprendizaje. En J. Piaget, L. Vigotsky, A. Tryphon & J. Voneche (Edits.), La génesis social del pensamiento. Buenos Aires: Paidós.
- Brown, J. S. & Duguid, P. (2001). La vida social de la información. Buenos Aires: Prentice Hall.
- Bruner, J. (1987). La importancia de la educación. Barcelona: Paidós.
- Brysson, B. (2003). Una breve historia de casi todo. Barcelona: BBA Libros.
- Cabero, J. (. (2000). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Madrid: Síntesis.
- Camacho, I. (16 de junio de 2008). Colciencias. Programa Ondas. Ibagué.
- Campo, R. & Restrepo, M. (1999). Formación Integral. En Formas en Educación. Bogotá: Facultad de Educación. Universidad Javeriana.

- Casanare, M. (16 de junio de 2008). Colciencias. Programa Ondas.
- Castañeda, E. & Franco, L. (2004). Generación C y T. Análisis de experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Bogotá: Colciencias y Unesco.
- Castells, M. (2006). La sociedad red: una visión global. Madrid: Alianza.
- (1999). La era de la información (Vol. 3). México: Siglo XXI Editores.
- (2001). La Galaxia Internet. Barcelona: Plaza & Janés.
- Chalmers, A. F. (1987). Qué es esa cosa llamada ciencia (5a. ed.). Madrid: Siglo XXI.
- Charpak, G. & Omnés, R. (2005). Sed sabios. Convertíos en profetas. (J. Calzada, Trad.) Barcelona: Anagrama.
- Charpak, G., Léna, P. & Quere, Y. (2006). Los niños y la ciencia. La aventura de la mano en la masa. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Colciencias. (s.f. a). Estrategia de Regionalización de la Ciencia, Tecnología e Innovación. Recuperado el 17 de agosto de 2001, de http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/regionalizaci-n-de-la-cti
- Colciencias y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2005). Política de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación. Bogotá: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Colciencias.
- Colciencias y FES. (2002). Guía para el diseño y la presentación de proyectos de investigación. Bogotá: Colciencias y FES.
- Colciencias y Universidad Externado de Colombia. (Inédito). Evaluación de Impacto del Programa Ondas. Bogotá.
- Colciencias. Programa Ondas. (2007b). Xua, Teo y sus amigos en la onda de la investigación. Guía de la investigación y de la innovación. Bogotá: Colciencias.
- (2002). Manual Operativo. Bogotá: Colciencias.
- (2003). Ondas en Expansión. Informe 2001-2002. Bogotá: Colciencias.
- (2005k). Evaluación de impacto del Programa Ondas. Bogotá: Colciencias y Universidad Externado de Colombia. Inédito.
- (2005n). III Encuentro Regional Programa Ondas. Barranquilla, 17 y 28 de junio. Bogotá: Colciencias.
- (2006a). Documento de creación Ondas. Bogotá: Colciencias.
- (2006b). Política Nacional de Formación Inicial de Recurso Humano para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Bogotá: Colciencias.

- (2006c). Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas. Bogotá: Colciencias.
- (2010a). Informe técnico del departamento de Antioquia. Bogotá: Colciencias.
- (2010b). Manual para la ejecución de la estrategia pedagógica del Programa Ondas. Bogotá: Colciencias.
- (2010c). Manual para la ejecución de la línea de acción política del Programa Ondas. Bogotá: Colciencias.
- (2010d). Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Bogotá: Colciencias.
- (2011a). Informe técnico departamento del Atlántico. Bogotá: Colciencias.
- (2011b). Informe técnico departamento de Caldas. Bogotá: Colciencias.
- (2011c). Informe técnico del departamento de Sucre. Bogotá: Colciencias.
- (2011d). Informe técnico del departamento de Guainía. Bogotá: Colciencias.
- (2011e). Informe técnico del departamento de Arauca. Bogotá: Colciencias.
- (2011f). Informe técnico del departamento del Vichada. Bogotá: Colombia.
- (2011g). Informe técnico de Bogotá. Bogotá: Colciencias.
- (2011h). Informe técnico del departamento de Risaralda. Bogotá: Colciencias.
- (2011i). Informe técnico del departamento del Magdalena. Bogotá: Colciencias.
- (2011j). Informe técnico del departamento de Bolívar. Bogotá: Colciencias.
- (2011k). Informe técnico del departamento del Chocó. Bogotá: Colciencias.
- (2011l). Informe técnico del departamento del Huila. Bogotá: Colciencias.
- (2011m). Informe técnico del departamento de Nariño. Bogotá: Colciencias.
- (2008). Caja de Herramientas. La virtualización como articuladora de procesos en el Programa Ondas. En Formación de maestros en el Programa Ondas. Inédito.
- (2007c). Cuaderno I. Investigar desde la escuela. En Caja de Herramientas. Ondas de Ciencia y Tecnología. Bogotá: Colciencias.

- . (2007d). Cuaderno 3. La investigación como estrategia pedagógica. En Caja de Herramientas para Maestros Ondas. Bogotá: Colciencias.
- . (2007e). Cuaderno 4. Producción de saber y conocimiento de maestros y maestras Ondas. En Caja de Herramientas. Sistematización. Bogotá: Colciencias.
- . (2011n). Cuaderno 5. Las comunidades de aprendizaje, prácticas, saber, conocimiento y transformación apoyadas en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. En Caja de Herramientas. Formación de Maestros y Maestras Ondas. Bogotá: Colciencias.
- . (2005m). Encuentro Regional del Programa Ondas en Putumayo, San Andrés, Arauca, Guainía, Casanare y Chocó. En Encuentros Regionales del Programa Ondas. 13 de julio. Bogotá: Colciencias.
- . (2007a). Hacia la construcción de unos indicadores y una propuesta de evaluación del Programa Ondas. Notas iniciales. En Pensando el impacto de Ondas. Documento interno No. 1. Bogotá: Colciencias.
- . (2004). Informe de Gestión y Resultados 2001-2003. Bogotá: Colciencias.
- . (2007). Informe de Gestión y Resultados 2006-2007. Presenado al Congreso de la República. Bogotá: Colciencias.
- . (2009q). Informe de la Reconstrucción Colectiva del programa Ondas. Búsquedas de la Investigación como Estrategia Pedagógica. Bogotá: Colciencias.
- . (2008). Investigación formativa. En Manual para la ejecución de la estrategia pedagógica del Programa Ondas. Bogotá: Colciencias.
- . La ciencia, la tecnología y la innovación en las culturas infantiles y juveniles de Colombia. En C. Dimate (Ed.), Evaluación de Impacto del Programa Ondas. Bogotá: Colciencias y Universidad Externado de Colombia. Inédito.
- . (2008c). La investigación en educación y pedagogía. En Manual para la ejecución del Programa Ondas. Bogotá: Colciencias.
- . (2010). Manual para la ejecución de la línea de acción política del Programa Ondas de Colciencias. Bogotá.
- . (2003). Ondas en expansión. Informe 2001-2002. Bogotá: Colciencias.
- . (19 de noviembre de 2008). Política de Internacionalización. Obtenido de http://www.colciencias.gov.co/wiki_ondas/internacionalizacion

- (2007b). Pensando el impacto de Ondas. Hacia la construcción de unos indicadores y una propuesta de evaluación del Programa Ondas. Notas iniciales, 15 de agosto. Documento interno No.1. Bogotá.
- (2005a). Reconstrucción Colectiva Programa Ondas. Grupo de Sistematización. En VI Comité Nacional. 5 al 7 de diciembre. Bogotá: Colciencias.
- (2009a). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Relatoría Zona del Cauca. En XII Comité Nacional. 9 al 11 de septiembre. Bogotá: Colciencias.
- (2009p). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas Bolívar. El papel del asesor Ondas. En XII Comité Nacional. 9 al 11 de septiembre. Bogotá: Colciencias.
- (2005g). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. . En Memorias del VI Comité Nacional. 5 al 7 de diciembre. Bogotá: Colciencias.
- (2005b). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Grupo de Comunicación. En VI Comité Nacional. 5 al 7 de diciembre. Bogotá: Colciencias.
- (2005c). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Grupo de Investigación. En II Encuentro Regional. San Francisco. 21 y 22 de junio. Bogotá: Colciencias.
- (2005d). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Grupo Ondas Maestro. En VI Comité Nacional. 5 al 7 de diciembre. Bogotá: Colciencias.
- (2005e). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Grupo Virtualización. En VI Comité Nacional. 5 al 7 de diciembre. Bogotá: Colciencias.
- (2005f). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Intervención del Valle. En I Encuentro Regional. 9 y 10 de junio de 2005. Bogotá: Colciencias.
- (2009b). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. La experiencia de la asesoría en el Huila. En XII Comité Nacional. 9 al 11 de septiembre. Bogotá: Colciencias.
- (2009c). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. La experiencia de la asesoría en La Guajira. En XII Comité Nacional. 9 al 11 de septiembre. Bogotá: Colciencias.
- (2009d). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. La experiencia de la asesoría en San Andrés. En XII Comité Nacional. 9 al 11 de septiembre. Bogotá: Colciencias.
- (2005h). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Plenaria. En I Encuentro Regional. 9 al 10 de junio. Bogotá: Colciencias.

- . (2005i). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Plenaria. En V Comité Nacional. 15 al 17 de febrero. Bogotá: Colciencias.
- . (2005l). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Plenaria del II Encuentro Regional, 21 y 22 de junio. Bogotá: Colciencias.
- . (2009e). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Proceso de asesoría en las regiones Amazonía y Centro. En XII Comité Nacional. 9 al 11 de septiembre. Bogotá: Colciencias.
- . (2009f). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Relatoría de Atlántico, Amazonas, Bolívar, Meta. En XII Comité Nacional. 9 al 11 de septiembre. Bogotá: Colciencias.
- . (2005j). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Relatoría de la Zona de Caldas. En Memorias I Encuentro Regional Programa Ondas. Armenia, 9 y 10 de junio. Colciencias. Inédito.
- . (2009g). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Relatoría de la Zona del Casanare. En XII Comité Nacional. 9 al 11 de septiembre. Bogotá: Colciencias.
- . (2009a). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Relatoría de la Zona del Cauca. En XII Comité Nacional. 9 al 11 de septiembre. Bogotá: Colciencias.
- . (2009h). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Relatoría de San Andrés. En XII Comité Nacional. 9 al 11 de septiembre. Bogotá: Colciencias.
- . (2009i). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Relatoría de Zona Eje Cafetero. En XII Comité Nacional. 9 al 11 de septiembre. Bogotá: Colciencias.
- . (2009j). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Relatoría Zona Amazonas. En XII Comité Nacional. 9 al 11 de septiembre. Bogotá: Colciencias.
- . (2009k). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Relatoría Zona Bolívar. En XII Comité Nacional. Bogotá: Colciencias.
- . (2009l). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Relatoría Zona Boyacá. En XII Comité Nacional. 9 al 11 de septiembre. Bogotá: Colciencias.
- . (2009m). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Relatoría Zona Caribe: Bolívar y La Guajira. En XII Comité Nacional. 9 al 11 de septiembre. Bogotá: Colombia.
- . (2009g). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Relatoría Zona Casanare. En XII Comité Nacional. 9 al 11 de septiembre. Bogotá: Colciencias.
- . (2009n). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Relatoría Zona Centro. En XII Comité Nacional. 9 al 11 de septiembre. Bogotá: Colciencias.

----- (2009o). Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Relatoría Zona Huila. En XII Comité Nacional. 9 al 11 de septiembre. Bogotá: Colciencias.

----- (2005o). Una reflexión hermenéutica desde la participación y la acción al Programa Ondas, sus proyectos en el Atlántico, formación de los niños y los jóvenes. En Memorias del III Encuentro Regional Programa Ondas. 13 y 14 de julio. Bogotá: Colciencias.

Colciencias. Programa Ondas y FES. (2010). Las ferias infantiles y juveniles de CT+I como espacios de formación y apropiación social. Bogotá: Colciencias.

----- (13 de julio de 1998). Convenio Especial de Cooperación No. 017-98. Bogotá.

Colegio de Profesores de Chile. (2007). La educación que Chile requiere. (C. d. Chile, Ed.) Docencia (32), 28-32.

Coll, C., Palacios, J. & Marchesi, A. (2002). Psicología de la educación escolar. Madrid: Alianza Editorial y lce Horsori.

Crovi, D. (Ed.). (2001). Comunicación y educación. Perspectiva latinoamericana. México: ILCE.

Daza, S., Arboleda, T., Rivera, A., Bucheli, V. & Alzate, J. F. (2006). Evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología en el sistema nacional de ciencia y tecnología colombiano 1990-2004. Informe de evaluación. Bogotá: OCyT.

Delors, J. (1998). La educación encierra un tesoro. Bogotá: Santillana.

Díaz, F. & Hernández, G. (1999). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México: McGraw Hill.

Didriksson Takayanaqui, A. (2005). La universidad de la innovación: una estrategia de transformación para la construcción de universidades del futuro.

Drucker, P. (1992). The Knowledge Society. En The Age of Discontinuity: Guidelines to Our Changing Society (reimpresión ed., págs. 263-372). EEUU: Transaction Publishing.

Ecro, R. (2004). El trabajo grupal, cuando pensar es hacer. Buenos Aires: Lugar Editorial.

Eizaguirre, M., Urrutia, G. & Askunza, C. (2004a). La sistematización, una nueva mirada a nuestras prácticas. Guía para la sistematización de experiencias. Bilbao: Alboan-Hegoa y Universidad de Deusto.

----- (2004b). La sistematización, una nueva mirada a nuestras prácticas. Guía para la sistematización de experiencias. Obtenido de <http://www.alboan.org/archiv>

Elboj, C., Pigdellivol, I., Soler, M. & Valls, R. (2002). Comunidades de aprendizaje. Transformar la educación. Barcelona: Grao.

Elizalde, A. (2008). La sistematización y los nuevos paradigmas del conocimiento y el saber. Revista Internacional Magisterio (33), 37-41.

Escobar, A. (2002). ¿De quién es la naturaleza y el mundo post-naturaleza? Elementos para una ecología antiesencialista. En El final del salvaje y Kant. Bogotá.

Ferres, I. & Pratts, J. (2001). Educar en la cultura del espectáculo. Barcelona: Paidós.

----- (2008). La educación como industria del deseo. Barcelona: Gedisa y Paidós.

Florez, R. (1999). Evaluación pedagógica y cognición. Bogotá: McGraw Hill.

Foucault, M. (2006). Las tecnologías del Yo. España: Paidós.

Freire, P. (1984). Extensión o comunicación. México: Siglo XXI.

----- (1986). Hacia una pedagogía de la pregunta. Conversaciones con Antonio Faúndez. Bogotá: Aurora.

----- (1996). Pedagogia da Autonomia. Saberes necessários a prática educativa. São Paulo: Paz e Terra.

----- (1967). La educación como práctica de la libertad (20 ed.). México: Siglo XXI.

----- (2001). Pedagogía de la indignación. Madrid: Morata.

----- & Betto, F. (1986). Essa escola chamada vida. São Paulo: Ática.

García Jiménez, J. (1993). La realidad virtual. Telos: Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad (34), 26-35.

Garrison, R. & Anderson, T. (1999). Avoiding the industrialization of research universities: big and little distance education. American Journal of Distance Education, 13 (2), 48-63.

Giannini, H. (2004). La reflexión cotidiana. Hacia una arqueología de la experiencia. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

Gibbons, M. (1998). Pertinencia de la educación superior en el siglo XXI. En Conferencia Mundial sobre la Educación Superior de la Unesco. París: Unesco.

Gil Pérez, D. (1989). Qué pretendemos que los estudiantes aprendan cuando enseñamos ciencias. En Aprender investigando, una propuesta metodológica basada en la investigación. Valencia y Sevilla: Universidad de Valencia y Diada.

- Gimeno Sacristán, J. (2009). ¿Educar por competencias? ¿Qué hay de nuevo? Madrid: Morata.
- Giroux, H. (2003). Pedagogía y política de la esperanza. Teoría, Cultura y Enseñanza. Buenos Aires: Amorrortu.
- Gopnik, A., Meltzoff, P. & Kuhl, K. (2006). Comment, pensent les bébés? Paris: Le-Pommier.
- Gros S., B. (s.f.). La construcción del conocimiento en la red: límites y posibilidades. Recuperado el 18 de noviembre de 2008, de http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_05/n5_art_gros.htm
- (2000). El ordenador invisible. Hacia la apropiación del ordenador en la enseñanza. Barcelona: Gedisa y Eduuoc.
- Hall, S.A. (1991). Identidade cultural na postmodernidade. Rio de Janeiro: DP& Editora.
- Hans, J. (1995). El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica. Barcelona: Herder.
- Hernández Velazco, J. (2006a). La metavirtualidad de la 'realidad virtual'. Globalización, educación e Internet. Odiseo, Revista Electrónica de Pedagogía , 3 (6), 7.
- (2006b). La metavirtualidad de la 'realidad virtual'. Globalización, educación e Internet. Obtenido de www.odiseo.com.mx/2006/01/print/hernandez-metavirtualidad.pdf
- Hernández, C., Plata, J., Vasco, E., Camargo, M., Maldonado, L. & González, J. (2005). Navegaciones. El magisterio y la investigación. Bogotá: Unesco y Colciencias.
- Hodson, D. (1986). Filosofía de la ciencia y educación científica. Philosophy of Science and Science Education. Journal of Philosophy of Education , 20 (2), 215-225.
- Imbernon, F., Alonso, M. & Arandia, M. (2002). Investigación educativa como herramienta de forma. Buenos Aires: Grao.
- Kant, I. (1980). Fundamentación de la metafísica de las costumbres. (M. G. Morente, Trad.) México: Porrúa.
- Kosik, K. (1980). Dialéctica de lo concreto. Metafísica de la vida cotidiana. México: Grijalbo.
- Kuhn, T. (1972). La estructura de las revoluciones científicas. México: Fondo de Cultura Económica.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation. Cambridge: Cambridge University Press.

Laverde, M. C. (2004). La globalización educativa reconstruye el sujeto de la modernidad. En M. C. Laverde (Ed.), Debates sobre el sujeto. Perspectivas contemporáneas (págs. 149-180). Bogotá: Universidad Central-DIUC-Siglo del Hombre Editores.

Lazzarato, M. & Negri, A. (2003). Trabajo inmaterial, formas de vida y producción de subjetividad. Rio de Janeiro: D. PDCA Editora.

Lechner, N. (2002). Las sombras del mañana. La dimensión subjetiva de la política. Santiago de Chile: Lom.

Lévinas, E. (1979). Le Temps et l'autre. Montpellier: Éditions Fata Morgana.

Lévy, P. (1999). ¿Qué es lo virtual? Barcelona: Paidós.

Lévy, P. (2007). Cibercultura. La cultura de la sociedad digital. México: Anthropos-Universidad Autónoma Metropolitana.

Lévy, P. (1987). La Machine Univers, creation, cognition et culture informatique. (L. Découverte, Ed.) París.

Lévy, P. (1993). Las tecnologías de la inteligencia. El futuro del pensamiento en la era informática. Les technologies de l'intelligence. L'avenir de la pensée à l'ère informatique. París: La Découverte.

Liberman, A. & Miller, P. (2003). La indagación como base de la formación del profesorado y la mejora de la educación. Barcelona: Octaedro.

Lipman, M. (1989). El descubrimiento de Harry. Madrid: Ediciones La Torre.

Lipman, M. & Sharp, A. (1993). Asombrándose ante el mundo. Manual para acompañar a Kio y Gus. Madrid: Ediciones La Torre.

----- (1996). Investigación ética. Manual del profesor. Madrid: Ediciones de la Torre.

Lozano-Borda, A. & Maldonado, O. (2010). Estrategia de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación. Bogotá: Colciencias. Documento de trabajo.

Maffesoli, M. (1990). El tiempo de las tribus. Barcelona: Icaria.

Magendzo, A. (2003). Transversalidad y currículo. Bogotá: Grupo Editorial Magisterio.

----- (2005). La educación en DDHH. Diseño problematizador. Bogotá: Fotocopia.

Manjarrés, M. E., Mejía, M. R. & Ciprian, J. (2009). Búsquedas de la investigación como estrategia pedagógica. 2006-2008. En Informe de la reconstrucción colectiva del Programa Ondas. Bogotá: Colciencias y FES.

Martín Barbero, J. (1991). De los medios a las mediaciones (2a ed.). Barcelona: Gustavo Gili.

----- (2003). La educación desde la comunicación. Bogotá: Norma.

- (2002). Pistas para entre-ver medios y mediaciones. *Signo y Pensamiento* (41).
- (2001). Transformaciones comunicativas y tecnológicas de lo público. En Varios, *Lo público, una pregunta desde la sociedad civil. Memorias del V Encuentro Iberoamericano del Tercer Sector. Colombia 2000* (págs. 75-86). Bogotá.
- Martínez, A. & Unda, P. (1998). De la insularidad de las innovaciones a las redes pedagógicas. *Nodos y Nudos* (5), 8-22.
- Martínez, A., Unda, P. & Mejía, M. (2002). *El itinerario del maestro: de portador a productor de saber pedagógico*. Bogotá: Expedición Pedagógica Nacional.
- Martínez, M. C. (2008). *Redes pedagógicas. La constitución del maestro como sujeto político*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Maturana, H. (1997). *La objetividad. Un argumento para obligar*. Santiago de Chile: Dolmen.
- & Nisis, S. (1998). *Formación Humana y Capacitación*. Santiago de Chile: Dolmen.
- Mejía, L. (16 de junio de 2008). *Colciencias. Programa Ondas*.
- Mejía, M. R. (2001a). Construir educativamente el conflicto. *Hacia una pedagogía de la negociación cultural*. (U. Central, Ed.) *Nómadas* (15), 24-39.
- (2001b). Construir educativamente el conflicto. *Hacia una pedagogía de la negociación cultural*. Recuperado el 28 de marzo de 2011, de <http://www.ucentral.edu.co/NOMADAS/nunme-ante/11-15/Pdfs%20Nom>
- (2004). De los desencuentros entre tecnología y educación. (Colciencias, Ed.) *Ciencia & Tecnología*, 22 (3), 5-15.
- (2006a). Educación(es) en la(s) globalización(es) I. En Varios, *Entre el pensamiento único y la nueva crítica*. Bogotá: Desde Abajo.
- (1999). En busca de una cultura para la paz. En Varios, *Educación para la paz. Una pedagogía para consolidar la democracia social y participativa* (págs. 31-70). Bogotá: Cooperativa Editorial del Magisterio.
- (2011a). Las culturas juveniles: una forma de la cultura de la época (acercamientos interpretativos sobre los jóvenes del Programa Ondas). (IDEP, Ed.) *Educación y Ciudad* (18), 49-76.
- (2011b). Las escuelas de las globalizaciones II. Entre el uso técnico instrumental y las educomunicaciones. Bogotá: Desde Abajo.

----- (2007). Las pedagogías de la resistencia, germen de los movimientos pedagógicos del Siglo XXI. (IDEP, Ed.) Educación y Cultura (77), 57-65.

----- (2011c). Las travesías por construir un pensamiento educativo y pedagógico crítico en y desde América Latina. Trazando cartografías de las educaciones populares. Inédito.

----- (2006b). Los movimientos pedagógicos en tiempos de globalización. En Varios, Globalizaciones y educaciones. Entre el pensamiento único y la nueva crítica (págs. 287-323). Bogotá: Desde Abajo.

Moreira, M.A. (1996a). Modelos Mentais. Investigações em Ensino de Ciências , I (3), 193-232.

Moreira, M.A. (1996b). Modelos Mentais. Obtenido de http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID17/v1_n3_a1.pdf

Morin, E. (1984). Ciencia con conciencia. Barcelona: Ántrophos.

----- (1994). El método (Vols. I, II y III). Madrid: Cátedra.

Narváez, A. (2002). Nuevas tecnologías de comunicación. Desigualdad económica y cultural. Medios, mediaciones y tecnologías. (U. Javeriana, Ed.) Signo y pensamiento (41).

Navarro, R. E. (2004). La educación y el desarrollo de habilidades cognitivas. (A. M. Instituto de Investigación sobre Evolución Humana, Entrevistador)

Negri, A. (2006). Biopoder y luchas de poder en América Latina. Buenos Aires: Plaza Editorial.

Negroponte, N. (1995). Ser digital. Argentina: Atlántida.

Newton-Smith, W. H. (1987). La racionalidad de la ciencia. Barcelona: Paidós.

Noguera, C., Jaramillo, R., Álvarez, A., Hernández, C.A. & otros. (2002). Investigación pedagógica en Colombia. Medellín: Maestros Gestores de Nuevos Caminos.

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2010). Sistema de evaluación permanente del Programa Ondas Fase I. Bogotá.

Ong, W. J. (1997). Oralidad y escritura. México: Fondo de Cultura Económica.

Parodi Zuluaga, M. L. (2002). La escuela investiga. La experiencia del programa Cucli Cuclí Pléyade. Bogotá: Colciencias.

Perrenoud, P. (2004). Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar. Profesionalización y razón pedagógica. Barcelona: Grao.

Pichón, E. (2003). El proceso grupal del psicoanálisis a la psicología social (Vol. I). Buenos Aires: Nueva Visión.

- Pinto, E. (16 de junio de 2008). Colciencias. Programa Ondas. La Guajira.
- Piscitelli, A. (s.f.). Proyecto Facebook. Obtenido de <http://www.proyectofacebook.com.ar>
- Popper, K. (1994). Conjeturas y refutaciones. El desarrollo del conocimiento científico. Madrid: Paidós Ibérica.
- (1958). La sociedad abierta y sus enemigos. Buenos Aires: Paidós.
- (1986). Lógica de la investigación científica. España: Laia.
- Porlan, R. & Martín, R. (16 de febrero de 1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores. Estudios empíricos y conclusiones en enseñanza de las ciencias. Cuadernos de Pedagogía, 271-288.
- Prigogine, I. (1977). L'Ordre par Fluctuations et le Système Social. En Lichnerowicz & otros (Edits.), L'Idée de Régulation dans les Sciences (págs. 153-191). París: Recherches Interdisciplinaires.
- Rada, J. F. (1982). La revolución de la microelectrónica. Consecuencias para el tercer mundo. Crítica & Utopía (7), 76-89.
- (1982). La revolución de la microelectrónica. Consecuencias para el tercer mundo. Obtenido de <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/critica/nro7/rada.pdf>
- Ramonet, I. (1997). Un mundo sin rumbo. Madrid: Debate.
- República de Colombia. (1991). Constitución Política de 1991. Bogotá: República de Colombia.
- (8 de febrero de 1994). Ley General de Educación (Ley 115 de 1994). Bogotá: Diario Oficial No. 41214.
- (2008). Proyecto de Ley 028 del 2008. "Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, documento borrador. Bogotá, D.C.: COLCIENCIAS – DNP.
- (23 de enero de 2009). Ley 1286 DE 2009. Bogotá: Diario Oficial.
- República de Colombia, Consejería Presidencial para el Desarrollo Institucional, Colciencias. (1995). Misión de Ciencia, Educación y Tecnología. Colombia: Al Filo de la Oportunidad. Informe conjunto. Bogotá, D.C.: Tercer Mundo Editores. Tomo I, pág. 25.
- República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación. (2006). 2019 Visión Colombia II Centenario. Bogotá, D.C.: COLCIENCIAS – DNP, pág. 52.
- Riel, M. & Polin, L. (2004). Online learning communities: Common ground and critical differences in designing technical environments. En R. Barab, J. Kling & H. Gray (Edits.), Designing for virtual communities in the service of learning (págs. 16-50). Cambridge: Cambridge University Press.
- Rifkin, J. (2000). La era del acceso. Barcelona: Paidós.

Scardamalia, M. & otros. (1989). Computer-supported intentional learning environments. *Journal of Educational Computing Research* (5), 51-68.

Schlick, M., Carnap, R., Neurath, O., Feigl, H., Frank, P., Waissman, F., y otros. (1929). *La visión científica del mundo*. Viena.

Schön, D. (1991). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Madrid: Paidós.

Scott, P. & Trow, M. (1994). *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. Londres: Sage Publications.

Sennett, R. (2000). *La corrosión del carácter, las consecuencias personales del trabajo en el nuevo capitalismo*. Barcelona: Anagrama.

Shagoury, H. & Miller, P. (2000). *El arte de la indagación en el aula. Manual para docentes investigadores*. Barcelona: Gedisa.

Short, K., Schroeder, J., Laird, J., Kauffman, G., Ferguson, M. & Crawford, K. (1999). *El aprendizaje a través de la indagación. Docentes y alumnos diseñan juntos el currículo*. Barcelona: Gedisa.

Simone, R. (2000). *La tercera fase, formas de saber que estamos perdiendo*. Madrid: Taurus.

Sokal, A. & Bricmont, J. (1999). *La impostura intelectual*. Barcelona: Paidós.

Suárez, H. (Coord.) (2002). *20 años de movimiento pedagógico. Entre mitos y realidades*. Bogotá: Corporación Tercer Milenio y Cooperativa Editorial del Magisterio.

Svampa, M. (2000). *Las transformaciones de las identidades sociales*. Buenos Aires: Biblos.

Toffler, A. (1980). *La tercera ola*. (A. Martín, Trad.) Bogotá: Plaza & Janes-Ed. Círculo de Lectores.

Torres, M. R. (2004). *Comunidad de aprendizaje. Repensando lo educativo desde el desarrollo local y desde el aprendizaje*. En Simposio Internacional sobre Comunidades de Aprendizaje. Forum de las Culturas. 5 y 6 octubre. Barcelona.

Toulmin, S. (1977). *La racionalidad humana, el uso colectivo y la evolución del concepto*. Madrid: Alianza.

Troncoso, G. (2003). *Desarrollo de habilidades sociales en niños niñas y jóvenes internos en hogares de menores en protección simple*. Bogotá.

Valderrama, C. E. (2000). *Comunicación-educación. Coordenadas, abordajes y travesías*. Bogotá: Universidad Central-Dicec- Siglo del Hombre Editores.

Vanegas Arrambide, G. (2002a). La institución educativa en la actualidad. Un análisis del papel de las tecnologías en los procesos de subjetivación. Tesis doctoral. Bellaterra: Departament de Psicologia de la Salut i de Psicologia Social. Universitat Autònoma de Barcelona.

----- (2002b). La institución educativa en la actualidad. Un análisis del papel de las tecnologías en los procesos de subjetivación. Tesis doctoral. Obtenido de http://www.tdx.cbuc.es/TESIS_UAB/AVAILABLE/TDX-1128102-175916//gva2de2.pdf.

Varela G., F. (2004). Prefacio a la segunda edición. En H. Maturana R. & F. Varela G., De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo (6a ed., pág. 34). Buenos Aires: Editorial Universitaria. Grupo Editorial Lumen.

Vasco, C. E. (1994). Tres estilos de trabajo en las ciencias sociales. Bogotá: Cinep.

----- (1989). Convergencias acerca de la pedagogía de las ciencias naturales. (IDEP, Ed.) Educación y Cultura (19).

Vattimo, G. (1991). En torno a la postmodernidad. Barcelona: Ánthropos.

Veiga, A. (Ed.). (1997). Crítica postestructuralista y educación. Barcelona: Laertes.

Vergnaud, G. (1996). A trama dos campos conceituais na construção dos conhecimentos. Revista do GEMPA (4), 9-19.

Vygotsky, L. (1979). El proceso de los desarrollos psicológicos superiores. Barcelona: Crítica.

Wenger, E. (2001). Comunidades de práctica, aprendizaje, significado e identidad. Barcelona: Paidós.

Wikipedia. (s.f. b). Aprendizaje. Recuperado el 16 de febrero de 2011, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje>

----- (s.f. a). Comunidad. Recuperado el 16 de febrero de 2011, de Comunidad: <http://es.wikipedia.org/wiki/Comunidad>

Wills, G. (2001). La indagación dialógica. Barcelona: Paidós.

Wittgenstein, L. (1988). Investigaciones filosóficas. México: UNAM.

----- (1957). Tractatus logico-philosophicus. Madrid: Revista de Occidente.

Young, M. (2005). Situated cognition course notes. Recuperado el 26 de junio de 2010, de <http://www.sp.uconn.edu/%7Enyoung/Sitcog.Html>. University of Connecticut

Zemelman, H. (2005). La voluntad de conocer. El sujeto y su pensamiento en el paradigma crítico. Barcelona: Ánthropos.



Niños, niñas y jóvenes investigan - LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS DEL PROGRAMA ONDAS - Edición ampliada



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

