

OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA



## **Proyecto Sistema de Evaluación Permanente Programa Ondas**

### **Fase 1**

---

# Lineamientos Conceptuales y Metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas

(Versión 2)

Equipo Investigador:

Mónica Lozano Hincapié (Coordinadora)

María Fernanda Delgado Portela (co-investigadora)

Mario Mendoza Toraya (co-investigador)

John Reyes (asistente de investigación)

Bogotá, Octubre 18 de 2010



# Índice

---

<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS.....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>7</b>
<b>ABREVIATURAS.....</b>	<b>8</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>1. MARCO CONTEXTUAL DE LOS LINEAMIENTOS DEL SEP .....</b>	<b>14</b>
1.1. ONDAS: UN PROGRAMA INNOVADOR EN SU ESTRATEGIA PARA APROXIMAR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA A LOS NIÑOS, NIÑAS Y JÓVENES .....	16
<i>El desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en niños, niñas y jóvenes.....</i>	<i>16</i>
1.1.1. <i>La estructura organizativa para el desarrollo del Programa .....</i>	<i>18</i>
1.1.2. <i>El enfoque para la aproximación de los niños, niñas y jóvenes a la ciencia y tecnología.....</i>	<i>21</i>
1.1.3. <i>La construcción colectiva del saber y el conocimiento .....</i>	<i>26</i>
1.2. EL PUNTO DE PARTIDA PARA LA ORGANIZACIÓN DEL SEP: ¿OBJETIVOS, DIMENSIONES? .....	28
1.2.1. <i>Los objetivos del programa.....</i>	<i>28</i>
1.2.2. <i>Dimensiones para la evaluación .....</i>	<i>31</i>
1.2.3. <i>Resultados e impactos para cada una de las dimensiones del Programa, desde la perspectiva de sus actores.....</i>	<i>33</i>
<b>2. EL MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN PERMANENTE DEL PROGRAMA ONDAS .....</b>	<b>37</b>
2.1. LA EVALUACIÓN: APROXIMACIONES CONCEPTUALES Y METODOLÓGICAS.....	37
2.1.1. <i>Los tipos de evaluación .....</i>	<i>38</i>
2.1.2. <i>Monitoreo, sistematización, evaluación e investigación: relaciones, similitudes y diferencias .....</i>	<i>43</i>
2.1.3. <i>La perspectiva de sistema de evaluación .....</i>	<i>45</i>
2.2. LA EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS DIRIGIDOS A ACERCAR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN NIÑOS, NIÑAS Y JÓVENES. ALGUNOS CASOS .....	45
2.2.1. <i>El primer camino, la evaluación del logro de los estudiantes.....</i>	<i>45</i>
2.2.2. <i>El segundo camino: la evaluación de los programas y proyectos y sus estrategias.....</i>	<i>48</i>

2.3. EL PROGRAMA ONDAS Y EL RETO PARA LA EVALUACIÓN: LA INCORPORACIÓN DEL ENFOQUE DEMOCRÁTICO .....	57
<i>Las implicaciones para la evaluación, de asumir el modelo democrático para la comunicación de la ciencia, para el Programa ONDAS</i> .....	60
<b>3. EL SISTEMA DE EVALUACIÓN PERMANENTE DEL PROGRAMA ONDAS.....</b>	<b>62</b>
3.1. ¿QUÉ ES EL SISTEMA DE EVALUACIÓN PERMANENTE DEL PROGRAMA ONDAS? .....	62
3.2. OBJETIVOS DEL SEP .....	63
3.2.1. <i>Brindar información que permita identificar cómo funciona y se desarrolla el Programa ONDAS en su operación nacional como regional</i> .....	63
3.2.2. <i>Brindar información permanente que permita la toma de decisiones en las distintas instancias de operación del Programa</i> .....	63
3.2.3. <i>Arrojar información que permita el aprendizaje permanente y apoye los procesos de planificación estratégica del Programa</i> .....	64
3.2.4. <i>Brindar información pertinente que contribuya a la construcción de conocimiento sobre el Programa</i> .....	64
3.2.5. <i>Responder a la rendición de cuentas que permita justificar los recursos invertidos en el desarrollo del Programa a los aportantes y a la sociedad en general</i> .....	65
3.3. PRINCIPIOS QUE GUÍAN LA PUESTA EN MARCHA DEL SEP .....	65
3.4. DIMENSIONES Y VARIABLES DEL SEP .....	65
3.4.1. <i>Dimensión de Movilización Social</i> .....	67
3.4.2. <i>Dimensión de la Investigación como Estrategia Pedagógica</i> .....	67
3.4.3. <i>Dimensión de la Construcción de Comunidades de Saber y Conocimiento</i> .....	68
<b>4. COMPONENTES DEL SEP .....</b>	<b>70</b>
4.1. COMPONENTE DE MONITOREO.....	72
4.1.1. <i>¿Cómo se entiende el monitoreo en el SEP?</i> .....	72
4.1.2. <i>¿Para qué monitorear el Programa?</i> .....	72
4.1.3. <i>Roles y responsabilidades en el monitoreo</i> .....	72
4.1.4. <i>La puesta en marcha del componente de monitoreo en el SEP</i> .....	74
4.2. EL COMPONENTE DE SISTEMATIZACIÓN .....	79
4.2.1. <i>¿Cómo se entiende la sistematización en el SEP?</i> .....	80
4.2.2. <i>¿Para qué sistematizar las experiencias del Programa?</i> .....	80
4.2.3. <i>Roles y responsabilidades en la sistematización</i> .....	80
4.2.4. <i>La puesta en marcha del componente de sistematización en el SEP</i> .....	82

4.3. EL COMPONENTE DE EVALUACIÓN .....	88
4.3.1. <i>¿Cómo se entiende la evaluación en el SEP?</i> .....	88
4.3.2 <i>¿Para qué evaluar el Programa?</i> .....	88
4.3.3. <i>Roles y responsabilidades en la evaluación</i> .....	89
4.3.4. <i>La puesta en marcha del componente de evaluación en el SEP</i> .....	90
4.4. EL COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN .....	96
4.4.1. <i>¿Cómo se entiende la investigación en el SEP?</i> .....	96
4.4.2 <i>¿Para qué investigar el Programa?</i> .....	96
4.3.3. <i>Roles y responsabilidades en la investigación</i> .....	97
4.4.4. <i>La puesta en marcha del componente de investigación en el SEP</i> .....	98
4.5. EL COMPONENTE DE COMUNICACIÓN Y APROPIACIÓN SOCIAL.....	99
4.5.1. <i>¿Cómo se entiende el componente de comunicación y apropiación del SEP?</i> .....	99
4.5.2 <i>¿Para qué desarrollar mecanismos que permitan que se comuniquen y apropien los procesos y resultados que arroja el SEP del Programa?</i> .....	100
4.5.3. <i>Roles y responsabilidades en la comunicación y apropiación</i> .....	101
4.5.4. <i>La puesta en marcha del componente de comunicación y apropiación en el SEP</i> .....	102
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>105</b>

## Índice de Figuras

---

<b>FIGURA NO. 1.</b> ESQUEMA DE LA METODOLOGÍA SEGUIDA EN EL DESARROLLO DE LOS LINEAMIENTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS.....	10
<b>FIGURA NO. 2.</b> ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA EN RED DEL PROGRAMA ONDAS .....	19
<b>FIGURA NO. 3.</b> DIAGRAMA DE LAS DECISIONES EN LA EVALUACIÓN EX POST DE PROYECTOS EN CURSO (DE EFICIENCIA OPERACIONAL O DE IMPACTO).....	39
<b>FIGURA NO. 4.</b> COMPONENTES DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN PERMANENTE .....	70
<b>FIGURA NO. 5.</b> RELACIÓN ENTRE DIMENSIONES Y COMPONENTES DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN .....	71
<b>FIGURA NO. 6.</b> PROCESOS DEL COMPONENTE DE MONITOREO .....	74
<b>FIGURA NO. 7.</b> PROCESOS DEL COMPONENTE SISTEMATIZACIÓN.....	83
<b>FIGURA NO. 8.</b> PROCESOS DEL COMPONENTE DE EVALUACIÓN .....	92
<b>FIGURA NO. 9.</b> USOS PREVISTOS Y USOS INADECUADOS DE LOS HALLAZGOS DE LA EVALUACIÓN .....	100
<b>FIGURA NO. 10.</b> PROCESOS DEL COMPONENTE DE COMUNICACIÓN Y APROPIACIÓN.....	102

## Índice de cuadros

---

<b>CUADRO NO. 1.</b> PROPÓSITOS Y OBJETIVOS DEL PROGRAMA ONDAS EN SU FASE IV.....	29
<b>CUADRO NO. 2.</b> PROPÓSITO Y DIMENSIONES DEL PROGRAMA ONDAS PARA EL SEP .....	31
<b>CUADRO NO. 3.</b> TEMÁTICAS PARA LA SISTEMATIZACIÓN DENTRO DEL PROGRAMA ONDAS .....	84
<b>CUADRO NO. 4.</b> CATEGORIZACIÓN DE LAS EVALUACIONES POR SU OPORTUNIDAD .....	91

## Índice de Tablas

---

<b>TABLA NO. 1.</b> NÚMERO DE DEPARTAMENTOS, ENTIDADES Y MONTO DE LOS APORTES PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA ONDAS EN EL PERÍODO 2001 – 2009 .....	<b>¡ERROR!MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>TABLA NO. 2.</b> DIFERENCIAS ENTRE METODOLOGÍA BASADAS EN DESCUBRIMIENTO Y IEP .....	25
<b>TABLA NO. 3.</b> RELACIÓN ENTRE LAS DIMENSIONES, LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA Y LAS LÍNEAS DE ACCIÓN Y SUS OBJETIVOS .....	32
<b>TABLA NO. 4.</b> RELACIÓN ENTRE LAS DIMENSIONES DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN Y LOS RESULTADOS E IMPACTOS PLANTEADOS. ....	35
<b>TABLA NO. 5.</b> DIFERENCIAS DE LA EVALUACIÓN DEPENDIENDO DE LA ESCALA DE LOS PROYECTOS .....	<b>¡ERROR!MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>TABLA NO. 6.</b> CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS EN COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA EN RELACIÓN CON LOS MODELOS DE DÉFICIT Y DEMOCRÁTICO DE LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA .....	59
<b>TABLA NO. 7.</b> DIMENSIONES DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN Y MACROVARIABLES DEL SEP DEL PROGRAMA ONDAS .....	66
<b>TABLA NO. 8.</b> ROLES Y RESPONSABILIDADES DEL MONITOREO.....	73
<b>TABLA NO. 9.</b> ACTORES Y ROLES DE LA SISTEMATIZACIÓN .....	80
<b>TABLA NO. 10.</b> SÍNTESIS DEL PROCESO DE SISTEMATIZACIÓN EN ONDAS .....	82
<b>TABLA NO. 11.</b> CRITERIOS E INDICADORES PARA SELECCIONAR EXPERIENCIAS A SISTEMATIZAR .....	85
<b>TABLA NO. 12.</b> ROLES Y RESPONSABILIDADES DE LA EVALUACIÓN .....	90
<b>TABLA NO. 13.</b> COMPONENTE DE EVALUACIÓN. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS .....	92
<b>TABLA NO. 14.</b> ROLES Y RESPONSABILIDADES PARA LA INVESTIGACIÓN.....	97
<b>TABLA NO. 15.</b> COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS .....	98
<b>TABLA NO. 16.</b> ROLES Y RESPONSABILIDADES PARA LA COMUNICACIÓN Y APROPIACIÓN .....	101

## Abreviaturas

---

<b>LAMAP</b>	La main à la pâte
<b>ICFES</b>	Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior
<b>IES</b>	Instituciones de educación superior
<b>MEN</b>	Ministerio de Educación Nacional
<b>SE</b>	Secretaría de Educación
<b>ET</b>	Entidades Territoriales



## Introducción

---

La Ley 1286 de 2009, confiere a COLCIENCIAS, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, las funciones de ser el órgano rector del sector y del Sistema de Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), encargado de “formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política de Estado en la materia en concordancia con los planes y programas de desarrollo”. Igualmente, la Ley define como objetivos del sistema, entre otros, los siguientes:

- Crear una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento, y la investigación científica, la innovación y el aprendizaje permanentes.
- Promover la calidad de la educación formal y no formal, particularmente en la educación media, técnica y superior para estimular la participación y el desarrollo de nuevas generaciones de investigadores, emprendedores, desarrolladores tecnológicos e innovadores.

Dentro de este contexto normativo, se ubica el Programa ONDAS, que es la estrategia desarrollada por la entidad para *Fomentar la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia*.

El Programa, creado en 2001, ha pasado por distintas fases que han llevado a consolidar su propuesta actual:

Fase I: Creación del Programa ONDAS (2001 – 2003)

Fase II: Expansión del Programa ONDAS (2003 – 2005)

Fase III: Reconstrucción Colectiva del Programa ONDAS (2005 – 2008)

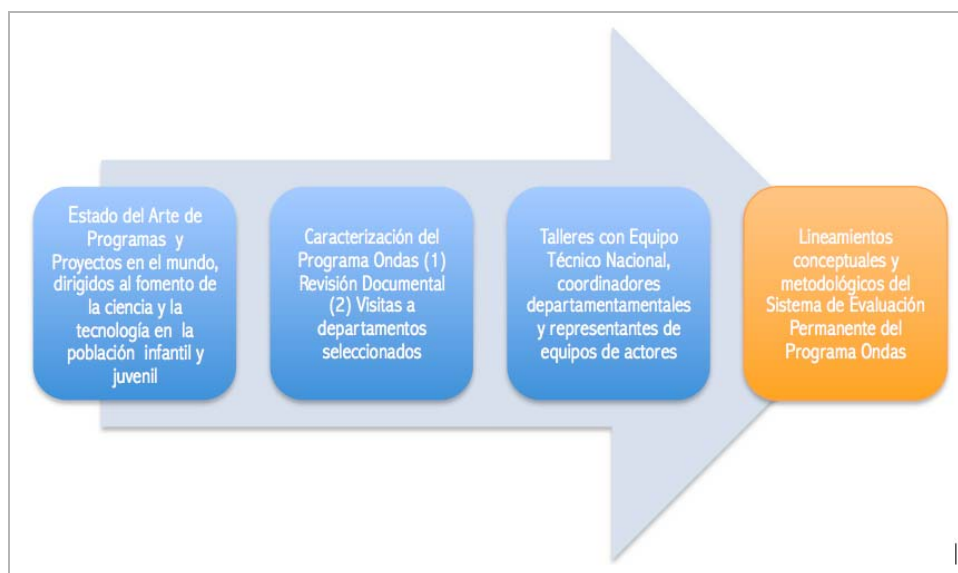
Fase IV: La apropiación de los nuevos Lineamientos Pedagógicos y de los nuevos materiales del Programa (2008 – actualmente)

En 2009, COLCIENCIAS solicita al Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología la construcción de los lineamientos conceptuales y metodológicos para un Sistema de Evaluación Permanente (SEP), que permita articular los esfuerzos de evaluación y redefinición del Programa realizados hasta el momento, y a partir de la construcción de una línea de base, aplicando un enfoque integral y participativo, dar cuenta de los resultados en términos de procesos, logros e impactos, de acuerdo con el propósito inicial. Igualmente, se espera que este SEP, genere los mecanismos que permita identificar la manera como se ha desarrollado (el Programa) en cada región y la formas como este impacta al sistema formal y la calidad de vida de los diferentes actores. Se entiende como un proceso participativo y permanente que genera los mecanismos para que los protagonistas del proceso: maestros, niños, padres de familia, directivos docentes, actores sociales e institucionales y la comunidad en general, evalúen el programa en una perspectiva de construcción permanente, cuyo

proceso metodológico permite a cada departamento, municipio, institución educativa, explicitar sus desarrollos y su visión prospectiva, dentro de una dinámica de revisión constante.

En julio de ese año, se inició la tarea de construir los lineamientos conceptuales y metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente (SEP) del Programa, para ello, se diseñó una propuesta metodológica que incluía un trabajo organizado en tres fases, las dos primeras realizadas de manera simultánea: la primera fase consistió en la realización de un Estado del Arte sobre programas y proyectos ejecutados a nivel mundial que estuvieran dirigidos al fomento de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes; la segunda fase, se dirigió a la realización de una caracterización del Programa ONDAS, a partir de una revisión documental y visitas *in situ* a algunos departamentos y por último, la tercera fase, consistió en la elaboración de la propuesta de Lineamientos conceptuales y metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa, a partir de los resultados arrojados por las dos fases anteriores, un trabajo de talleres con actores del programa y una definición conceptual para la evaluación. En el gráfico siguiente se esquematiza el proceso seguido para el desarrollo de los Lineamientos:

**Figura No. 1: Esquema de la metodología seguida en el desarrollo de los lineamientos conceptuales y metodológicos**



*Fase 1: La realización de un Estado del Arte sobre Programas y Proyectos similares a ONDAS.*

En esta fase se indagó sobre programas y proyectos ejecutados a nivel mundial y permitió identificar programas con características similares, tanto en objetivos de política como en estrategias, y cuáles son las propuestas metodológicas que se utilizan para la evaluación de programas de este tipo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Ver: Lozano, M., Mendoza, M., Delgado, MF y Reyes, J. (2010), *Estado del arte sobre programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes*, Bogotá. Documento.

La metodología consistió en un estudio exploratorio utilizando como metodología *desk review* (con información de fácil acceso, en corto tiempo y sin visitas a los países). Se definieron los siguientes criterios para la recolección de la información:

1. Documentar (a) Proyectos o Programas Nacionales a nivel mundial para el fomento de la ciencia y la tecnología en la escuela básica y media. (b) Proyectos o Programas Nacionales a nivel mundial para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes desde la educación informal y (c) Estrategias de evaluación del logro educativo en ciencias a nivel mundial.
2. La información se recolectó a partir de fuentes documentales de fácil acceso (páginas web).
3. Los programas o proyectos deben estar vigentes a 2009.

De los 241 países del mundo, se seleccionaron para el mapeo 71 países a partir de los siguientes criterios: (a) Países que participaron en *PISA 2006 – Competencias científicas para el mundo del mañana*; (b) Países de América Latina y el Caribe (fundamentalmente aquellos que tiene experiencias reportadas en redes internacionales como Red Pop); (c) Organizaciones internacionales que desarrollan programas en el tema: UNESCO, Academias y Asociaciones Científicas, ICSU (*International Council for Science*). La inclusión del criterio de países latinoamericanos y del Caribe, obedece al direccionamiento estratégico que ONDAS ha dado a estos países en la línea de internacionalización Programa. Igualmente, por el interés que despiertan sus programas y por la necesidad de buscar más información para los continentes, se incluyeron algunos países adicionales (Egipto, Marruecos, Túnez, Israel e India).

La fase del mapeo permitió identificar un total de 163 programas y proyectos, y como criterios para seleccionar del universo, aquellos más afines al programa ONDAS, se definieron los siguientes:

Que los programas y proyectos:

- a. tuvieran un ámbito nacional de aplicación;
- b. tuvieran como énfasis la promoción de la investigación en el público infantil y juvenil;
- c. incluyeran entre sus estrategias la formación de maestros y la producción de materiales de apoyo;
- d. vinculara a distintos estamentos en el desarrollo de su propuesta.

La definición de los criterios anteriormente descritos, permitió la selección de 27 programas y proyectos para la búsqueda de información a profundidad.

Para el tema de la evaluación, se documentaron dos tipos de evaluaciones: las realizadas por los sistemas educativos nacionales e internacionales y que miden el logro de los estudiantes, y las evaluaciones de los programas y los proyectos.

De las evaluaciones para medir el logro en ciencias de los niños, niñas y jóvenes en educación básica y media, se seleccionaron:

1. Las pruebas internacionales en las que ha participado Colombia (PISA, TIMSS, LLECE, SERCE).
2. Las pruebas nacionales de Colombia (Pruebas SABER).

Para el caso de las evaluaciones de los programas y los proyectos, se organizaron cinco estudios de caso que muestran distintas aproximaciones a la evaluación, tanto en sus objetivos como en sus métodos.

### Fase 2: La realización de una caracterización del Programa ONDAS

Por su parte, la caracterización del Programa ONDAS<sup>2</sup>, se dirigió a tener una mirada comprensiva del programa y que respondiera a los siguientes objetivos:

- a. Identificar los cambios en los objetivos, estrategias y enfoques del programa en las distintas fases de desarrollo del programa.
- b. Identificar las necesidades de seguimiento y evaluación en las distintas fases y las estrategias desarrolladas para suplir estas necesidades.
- c. Identificar las formas en que el programa es apropiado por las instancias de operación departamental y cuáles son las percepciones de los actores locales de las necesidades de seguimiento y evaluación.

Para responder a estas preguntas la metodología utilizada incluyó: la realización de una revisión documental sobre el programa, en donde se analizaron publicaciones, actas, informes y distintos tipos de documentos producidos por el programa desde su creación en 2001, y por otro lado, visitas *in situ* a algunos de los departamentos, seleccionados de manera conjunta con el Equipo Técnico Nacional del Programa ONDAS, de manera que se tuviera una muestra representativa en cuanto a diferentes procesos de consolidación del Programa: Arauca, Boyacá, La Guajira y Risaralda.

En los departamentos se realizaron grupos focales con miembros del Comité Departamental y en algunos departamentos, con grupos de investigación y de asesores; se realizaron entrevistas con los coordinadores departamentales, miembros de los comités, maestros, asesores, representantes de las CAR y de las secretarías, entre otros. Igualmente, se recogió información documental sobre el programa en el departamento.

Los resultados de estas dos fases es posible consultarlos en los siguientes documentos:

- *Estado del arte sobre programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes.*

---

<sup>2</sup> Ver: Lozano, M., Mendoza, M., Delgado, MF y Reyes, J. (2010), *Programa Ondas: una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del Programa*, Bogotá. Documento.

- *Programa Ondas una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del Programa.*

### *Fase 3: la construcción de los lineamientos del Sistema*

Finalmente, para la última fase del proyecto, se tomaron en cuenta los resultados tanto del Estado del Arte y de la Caracterización del Programa, para la definición de los aspectos conceptuales y metodológicos que guían la puesta en marcha del Sistema de Evaluación Permanente. La realización de talleres con el Equipo Técnico Nacional del Programa ONDAS, los Coordinadores Departamentales y representantes de los distintos actores, permitió así mismo, definir y ampliar en un enfoque participativo, las respuestas a las preguntas base del Sistema de Evaluación: ¿Para qué evaluar?, ¿qué evaluar? y ¿cómo hacerlo?, y la toma de decisiones sobre los puntos de partida de ese proceso.

El presente documento, presenta los Lineamientos Conceptuales y Metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS, producto de la última parte del proyecto. Y está organizado en cuatro partes: en la primera, tomando como punto de partida los resultados más importantes de la caracterización del Programa ONDAS y el Estado del Arte, se presenta el *marco contextual* de los lineamientos. En la segunda, se presenta el *marco conceptual* del Sistema, que sustenta las decisiones conceptuales y metodológicas. En la tercera y cuarta parte, se presentan los lineamientos propiamente dichos: qué es el sistema de evaluación permanente, cuáles son sus objetivos, cuáles sus componentes y cuáles las estrategias metodológicas que utiliza.

Por último, pero no por ello menos importante, queremos agradecer y resaltar la colaboración brindada al desarrollo de este proceso a la Coordinación Nacional del Programa Ondas, especialmente a María Elena Manjarrés y a Marco Raúl Mejía, con quienes discutimos muchos de los temas tratados en este documento en sus distintas aproximaciones. A las Coordinadoras Departamentales del Programa ONDAS quienes participaron de manera activa en los talleres donde salieron muchas de las ideas aquí plasmadas, y en especial a Gloria Carmenza Alzate, Elidruth Pinto, Fanny Lulú Ortiz, Sandra Nieto Parra y Josué Libardo Sarmiento, quienes asistieron como invitados al segundo taller y nos dieron su tiempo, su entusiasmo y sus ideas. A todos gracias.

## 1. Marco contextual de los lineamientos del SEP

---

Construir un SEP para el Programa ONDAS, significó como primer paso, definir unos puntos de acuerdos básicos alrededor de cómo entender el programa y sus grandes líneas estratégicas y cómo en este contexto, entender y planificar la evaluación.

ONDAS, al igual que muchos programas y proyectos que han apostado a metodologías de planificación participativa, se encuentra en un proceso de reconstrucción, en donde los actores involucrados en la gestión y ejecución reinterpretan y reconstruyen de manera permanente los objetivos y estrategias, en procesos de negociación cultural. El análisis de los documentos, de las entrevistas, de los resultados de los instrumentos aplicados a los actores del programa, muestran que el programa ha sufrido unas importantes transformaciones desde que inició en 2001, hasta este momento: se ha redefinido su objetivo general, se ha profundizado en algunas de sus estrategias a la vez que han desaparecido otras, se ha avanzado en la conceptualización de la investigación como estrategia pedagógica, se ha fortalecido el proceso de participación de los coordinadores departamentales en el redireccionamiento que el programa ha tenido a nivel nacional y regional, entre otros aspectos. Sin embargo, algunos de los aspectos centrales del Programa, aún están en proceso de discusión, consolidación y definición: a pesar de las transformaciones del programa, aún subsisten los objetivos específicos que se definieron en 2003 y, en algunos casos, los que se definieron en 2001<sup>3</sup>. Se presentan perspectivas diversas en torno a la comprensión del lugar de la investigación dentro del programa (al respecto ver COLCIENCIAS, 2009: 124-125), en relación a si debe ser considerado un programa de “apropiación” o un programa “formativo” o de “educación”, o respecto a la capacidad de contribuir al desarrollo de competencias en los niños, niñas y jóvenes.

Frente a este panorama, se optó por organizar el SEP del Programa ONDAS, sobre la base de lo que efectivamente el programa está haciendo actualmente tanto a nivel nacional y departamental, y la relación de estos con sus objetivos. De esta manera se puede desarrollar un SEP que responda a lo que el programa ejecuta y a sus necesidades de evaluación y que permita, a su vez, que Programa ONDAS continúe con el proceso de reconstrucción colectiva, afinando objetivos, estrategias y materiales.

Este proceso permitió identificar tres grandes líneas estratégicas del Programa, alrededor de las cuales se organizan sus objetivos específicos y sus líneas de acción. Estas líneas de acción se constituyen en el norte alrededor del cual se estructura el Sistema de Evaluación Permanente del Programa, pero a su vez caracterizan a ONDAS como un programa innovador en el objetivo de construir una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes.

---

<sup>3</sup> Ver *Informe de la Reconstrucción colectiva del programa ONDAS. “Búsquedas de la investigación como estrategia pedagógica. Período 2006 - 2008.* Pág. 19 y *Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa ONDAS. 2006* pág. 127.

El presente capítulo se organiza en tres partes: en la primera se presentan las líneas estratégicas y se sustenta su carácter innovador; en la segunda se justifica por qué utilizarla como base para la definición de las dimensiones de evaluación del SEP y se establecen relaciones entre ellas y los objetivos y las líneas de acción del programa; y en la tercera se señalan algunos de los resultados e impactos que, desde la perspectiva de los actores, se consiguen con éstas líneas.

## 1.1. ONDAS: un programa innovador en su estrategia para aproximar la ciencia y la tecnología a los niños, niñas y jóvenes

---

### El desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en niños, niñas y jóvenes

A partir de la última década del siglo XX los temas relacionados con la *apropiación social* de la ciencia y la tecnología se han convertido en uno de los imperativos estratégicos de las políticas educativas y de ciencia y tecnología en el mundo. Esta situación está directamente relacionada con el reconocimiento del papel cada vez más importante de la ciencia y la tecnología en el desarrollo económico y social de los países y de la importancia que tiene en ese contexto brindar a la población en general, y a la población infantil y juvenil en particular, competencias, conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores útiles para la vida en contextos cada vez más determinados por la ciencia, la tecnología y la innovación.

Este direccionamiento se ha visto reflejado en el impulso por parte de agencias gubernamentales, no gubernamentales y universidades, a programas dirigidos a la apropiación de la ciencia y la tecnología en los contextos de educación formal y no formal. Igualmente, se refleja en el interés en evaluar los resultados y el impacto de estos programas.

Las reformas a los sistemas educativos promovidas en América Latina durante la década de los 90, han producido importantes transformaciones en los currículos en ciencias. Igualmente a nivel mundial se han fortalecido los programas y proyectos dirigidos a apoyar la formación de maestros, la incorporación de nuevas tecnologías y el desarrollo de metodologías activas en la enseñanza de la ciencia. Ejemplos de estos últimos, son programas como *Full Option Science System (FOSS)*, desarrollado por *Lawrence Hall of Science* con el apoyo de la *National Science Foundation* en Estados Unidos; *La main à la pâte*, promovido por el Premio Nobel Georges Charpak, la *Académie des Sciences* y la Dirección Escuelas del Ministerio de Educación, la Juventud y los Deportes en Francia y su versión colombiana *Pequeños científicos*, impulsada por la Universidad de los Andes y que recibe el apoyo de diversas instituciones nacionales y regionales.

Por otra parte en el terreno de los programas de apropiación social de la ciencia dirigida a la población infantil y juvenil, en Iberoamérica se han puesto en marcha varios programas nacionales: en Chile, el *Programa Explora* (1995); en Colombia el *Programa Ondas* (2001); en Ecuador, el *Programa en Divulgación y Popularización de la Ciencia* (2000); en España, el *Programa Nacional de Fomento de la Cultura Científico Tecnológica* (2003); en Panamá, el *Programa Destellos* (1999-2004). Varias de estas experiencias se dirigen de manera prioritaria a la atención de la población infantil y juvenil o desarrollan proyectos específicos para esta población, y una de sus características es su cada vez mayor cercanía con la institución educativa.



A pesar de las muchas coincidencias en los propósitos generales que persiguen este tipo de programas, se encuentran diferencias en aspectos como las políticas que los inspiran, las entidades encargadas de ponerlos en funcionamiento, los objetivos que persiguen, las estrategias que utilizan y los procesos de evaluación que desarrollan<sup>4</sup>.

En el caso de Colombia, el Programa ONDAS surge como resultado de una serie de búsquedas dirigidas a consolidar una cultura de la ciencia, la tecnología en la población infantil y juvenil. Con el paso de los años, este objetivo se amplía a: consolidar una cultura *ciudadana* en ciencia, tecnología e *innovación*, entendida como el proceso de “incorporar a la cultura de la época, y como componente de la sociedad actual, procesos que no existen sin historia, sin contexto y sin intereses. Lo que marca una clara ruta, en la que estos aspectos deben ser pensados para la construcción de una democracia más plena y justa” (COLCIENCIAS, 2009:18). El programa define una serie de elementos constitutivos de la cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación:

- Desmitificación de la ciencia, sus actividades y productos, para que sean usados en la vida cotidiana y en la solución de problemas.
- Democratización del conocimiento y el saber, garantizando su apropiación, producción, uso, reconversión, sistemas de almacenamiento y transferencia, en todos los sectores de la sociedad.
- Capacidad de juicio crítico sobre sus lógicas, usos y consecuencias.
- Capacidades y habilidades derivadas de estas nuevas realidades (cognoscitivas, sociales, valorativas, comunicativas, propositivas).
- Habilidades, capacidades y conocimientos para la investigación.
- Aprendizajes colaborativos, y la capacidad de relacionarse en los sistemas de organización de comunidades prácticas de saber y conocimientos, redes y líneas de investigación.
- Incorporación en los procesos pedagógicos e investigativos de las TIC.
- Capacidad de preguntarse, plantearse problemas y darles soluciones creativas a través de procesos de indagación.
- Desarrollo de la creatividad, mediante acciones que deriven en innovaciones.
- Capacidad de cambiar en medio del cambio.

El Programa ha avanzado en el proceso de fundamentarse conceptualmente, sin embargo aún no es clara la definición de cultura ciudadana de CTel o de espíritu científico, manejado desde el inicio del programa y las relaciones entre estos conceptos.

Por otra parte, uno de los resultados del proyecto de construcción del SEP, fue el evidenciar que el Programa ONDAS desarrolla un enfoque innovador a nivel mundial en la aproximación de los niños,

---

<sup>4</sup> Ver *Estado del arte sobre programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes*, (19 - 32)

niñas y jóvenes a la ciencia y la tecnología. Éste se da en tres aspectos: (1) La estructura organizativa para el desarrollo del programa, (2) El enfoque para la aproximación de los niños, las niñas y los jóvenes a la ciencia y la tecnología, (3) La construcción colectiva de conocimiento.

A continuación se presentará de manera sucinta en qué consiste cada uno de ellos.

### 1.1.1. La estructura organizativa para el desarrollo del Programa

Uno de los aspectos más interesantes del Programa ONDAS y sobre el cual bien vale la pena realizar un estudio detallado, tiene que ver con la estrategia a través del cuál se implementa a nivel nacional y regional. El programa pone en marcha una estructura operativa que permite por una parte, generar una gran apropiación del programa en las regiones y por otra, realizar un acompañamiento personalizado a los grupos de investigación de los niños, niñas y jóvenes.

La metodología de implementación y acompañamiento, se crea en 1997 para el desarrollo del proyecto Pléyade y se perfecciona en Cuclí - Pléyade, dos de los antecedentes del Programa ONDAS y consiste, fundamentalmente, en una estructura de red organizada a través de nodos. Actualmente la estructura funciona de la siguiente manera: (1) Nodo central de coordinación nacional del programa en donde se definen y acuerdan los lineamientos conceptuales, metodológicos y operativos del programa; (2) la constitución de nodos departamentales y regionales encargados del desarrollo del programa en las entidades territoriales; (3) apropiación por parte de estos nodos de los lineamientos conceptuales y pedagógicos del programa través de materiales y acompañamiento nacional y su participación en la definición de los lineamientos del programa; (4) transferencia de parte de los recursos financieros necesarios para el desarrollo del programa e incentivar la consecución de recursos departamentales y (5) acompañamiento nacional a los nodos, para la ejecución de la estrategia.

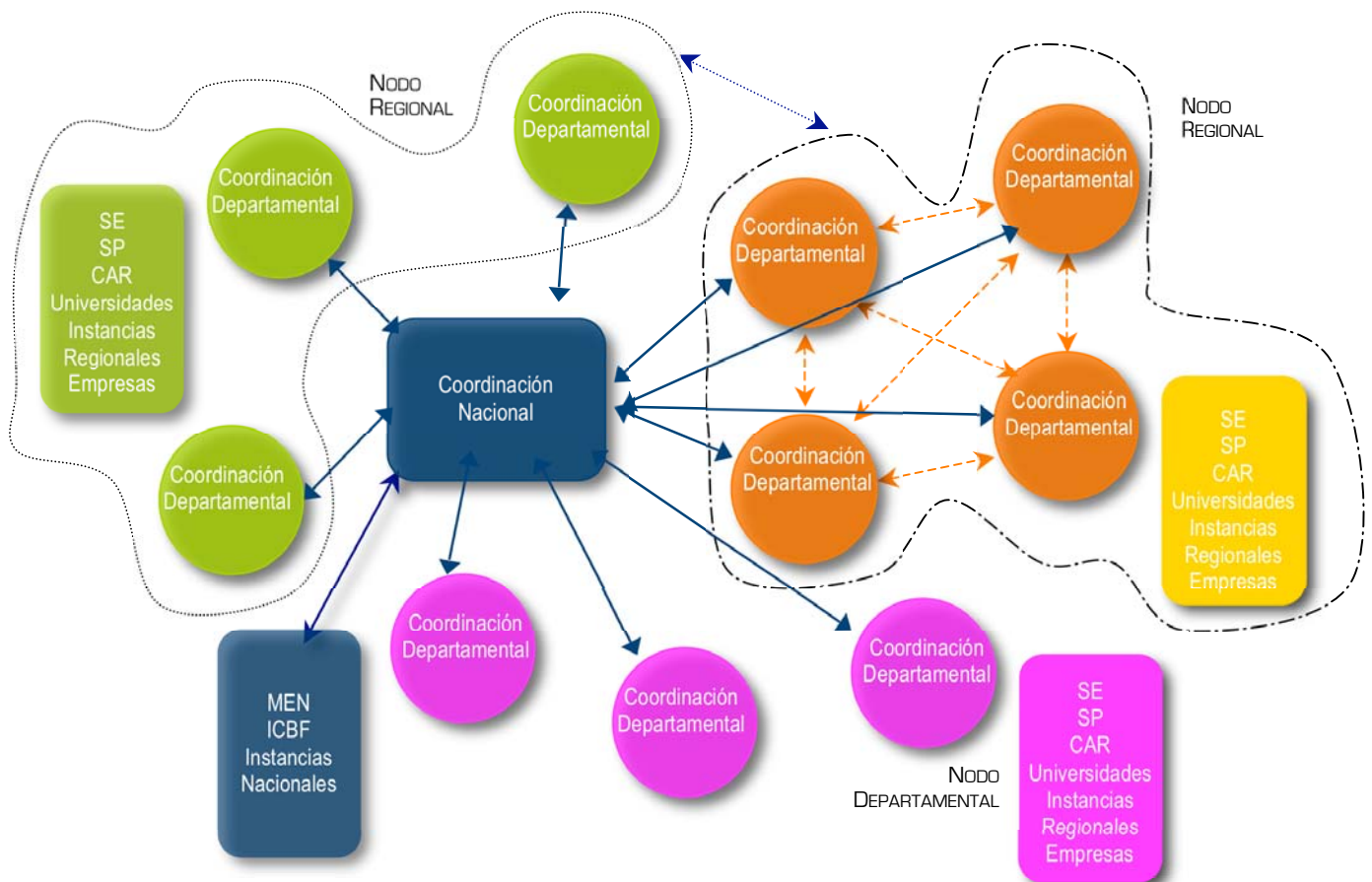
El **nodo central** de la red, la Coordinación Nacional del programa, es asumido por COLCIENCIAS, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación a través del Comité de Dirección y el Equipo Técnico Nacional del Programa. Desde el papel central de la red, establece relación con entes nacionales que pueden apoyar el desarrollo de la propuesta (por ejemplo el ICBF o el MEN) y facilita su incorporación en las políticas nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación. Desde 2005, en la definición de los lineamientos conceptuales y pedagógicos del programa participan de manera activa representantes de los nodos departamentales, quienes constituyen el Comité Académico del programa. Igualmente participan de la coordinación nacional los Comités Técnicos Nacionales.

Los **nodos departamentales** funcionan a través de tres instancias: La Coordinación Departamental, el Comité Departamental del Programa ONDAS y los Equipos Pedagógicos Departamentales. La Coordinación Departamental se encarga de administrar y ejecutar el programa en el departamento e implementar cada una de sus estrategias y líneas de acción con la participación activa del Comité Departamental. En general, esta Coordinación es asumida por Universidades, Cajas de Compensación o Fundaciones. El Comité Departamental se constituye en una instancia encargada de apoyar y

asesorar la puesta en marcha del departamento, contextualizando los lineamientos nacionales a los requerimientos y condiciones locales; está constituido por distintas entidades relacionadas con los temas de ciencia, tecnología y educación básica y media de la región. En los Comités Departamentales, se encuentra la participación de Universidades, Corporaciones Autónomas Regionales, Secretarías de Educación y Planeación, etc. Desde los nodos departamentales, se trabaja para la incorporación del Programa ONDAS en las políticas departamentales de ciencia y tecnología y educación. Los Equipos Pedagógicos Departamentales están constituidos por los coordinadores departamentales y los asesores de líneas temáticas y tienen como función la cualificación del acompañamiento a los grupos de investigaciones infantiles y juveniles y la implementación de los componentes de la estrategia pedagógica.

Los **nodos regionales**, se han constituido como instancias de apoyo entre los departamentos de una misma región para el desarrollo del Programa, sobre la base que la cercanía de los departamentos, y en algunos casos, las posibles similitudes culturales, permiten una reflexión conjunta sobre necesidades, problemáticas y enfoques que pueden ayudar a repensar el programa a nivel departamental, regional y nacional. Se constituyen a través de las Coordinaciones Departamentales. Igualmente, los distintos nodos regionales se comunican entre sí a través de instancias de coordinación regional. Esta estructura en red, podría esquematizarse de la siguiente manera:

**Figura No. 2. Esquema de la estructura en red del Programa Ondas**



Un elemento fundamental de la operación del Programa ONDAS es el gran nivel de autonomía que tienen los nodos departamentales (Comités y Coordinación) para la implementación del programa, a partir del reconocimiento de las características propias de la región, los recursos con los que cuentan y la naturaleza de las instituciones que los conforman.

Esta autonomía tiene efectos importantes en la **apropiación** del programa en los departamentos y en las instituciones vinculadas a su implementación. En los departamentos visitados durante el desarrollo del proceso de **Caracterización del Programa** (ver documento), se encuentra un gran nivel de compromiso para su implementación, no sólo por parte de la entidad coordinadora sino también en las instituciones que conforman el Comité Departamental, que se refleja en aspectos como los procesos de institucionalización del programa al interior de las entidades que lo coordinan, el aporte de recursos económicos o en trabajo, la gestión para la consecución de recursos para el cumplimiento de objetivos del programa o para la inclusión de ONDAS dentro de las políticas regionales.

Algunos ejemplos concretos de indicadores que dan cuenta del proceso de apropiación del programa en los departamentos, lo constituyen (1) el número de entidades vinculadas al desarrollo del programa, (2) la cuantía de los aportes económicos, que las Coordinaciones Departamentales y los Comités que consiguen apalancar para su implementación en la región y (3) la incorporación del Programa en los Planes de Desarrollo y Educativo y de Ciencia y Tecnología regionales, entre otros. El Programa ONDAS surgió con este esquema organizativo basado en construcción de alianzas, la co-financiación y la generación de políticas, que a través de los años se ha mostrado exitoso. A continuación se muestra un ejemplo de cómo han evolucionado algunos de estos indicadores desde 2001.

**Tabla No. 1. Número de departamentos, entidades y monto de los aportes para el desarrollo del Programa ONDAS en el período 2001 – 2008**

Año	Número de Departamentos	Número de entidades vinculadas	Aportes en recursos para el programa, según fuente (en millones de pesos)			
			Total	COLCIENCIAS	Otras nacionales	Deptos.
2001	6	S/D	305	255	50	-
2002	13	≈80	1.649	500	821	328
2003	16	213	1.210	800	200	210
2004	24	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
2005	27	337	S/D	S/D	S/D	S/D
2006	33*	313	2.906	1.033	-	1.873
2007	31	343	4.181	1.181	-	3.000
2008	32	336	4.488	1.415	-	3.073
			<b>14.739</b>	<b>5.184</b>	<b>1.071</b>	<b>8.484</b>

**FUENTE:** Elaboración propia a partir de los informes de gestión 2001/2003 y 2006/2008.

**NOTA:** El informe de gestión 2003-2006 no incluye datos desagregados por año, de allí que no se cuenten con datos para 2004 y 2005.

Otro de los indicadores que dan cuenta del proceso de apropiación del Programa en los departamentos, lo constituye el reconocimiento que se tiene del programa por parte de las entidades y el público que están directamente vinculadas con su operación: las universidades, las secretarías de educación y de planeación, las instituciones educativas, los maestros y los niños y jóvenes participantes. Este proceso de apropiación y arraigo del Programa en los departamentos ha tenido un impacto, al principio no esperado ni considerado dentro de sus objetivos y estrategias, y tiene que ver con la capacidad que tiene el programa de ser reconocido en todo el país por una gran cantidad de público y de promover la imagen de COLCIENCIAS en las regiones, como ente rector de la política de ciencia y tecnología.

La evaluación realizada por Dimaté y otros [s.f.,79] muestra como uno de los resultados de la investigación el reconocimiento que tiene la totalidad de los beneficiarios del Programa (directivos docentes, maestros, estudiantes) de COLCIENCIAS y su rol como promotor de la iniciativa.

Finalmente, otra de las situaciones que da como consecuencia de la forma organizativa del programa y los niveles de autonomía para la ejecución de las estrategias, tiene que ver con la forma en que se interpretan los lineamientos conceptuales y metodológicos del programa en cada departamento. Durante el desarrollo del primer taller con los coordinadores departamentales, la frase: “tenemos 33 ONDAS”, parecía describir las preocupaciones de muchos coordinadores sobre cómo se implementa el programa.

Durante la realización de las visitas a los cuatro departamentos focalizados para el diagnóstico, se encontró, que si bien existen unos lineamientos generales dados por la Coordinación Nacional del Programa, existen reinterpretaciones de los objetivos y las estrategias. Muchas decisiones puntuales que son tomadas a nivel departamental, inciden en la forma en que el programa se implementa en la región: la operación de las convocatorias, el proceso de selección de los asesores de los equipos, el seguimiento al desarrollo de los procesos investigativos, y finalmente, qué tipo de líneas temáticas de investigación se apoyan en el departamento, pueden variar dependiendo de qué tipo de entidad es la encargada de realizar la coordinación departamental del programa, qué entidades constituyen el Comité Departamental, cuál es el papel que éstas entidades asumen en el acompañamiento al programa y cuál es la percepción que tienen de las necesidades del Programa para su región.

### **1.1.2. El enfoque para la aproximación de los niños, niñas y jóvenes a la ciencia y tecnología**

Otro de los aspectos en los que se muestra a ONDAS como un programa innovador en su tipo, es la forma en que se asume el proceso de aproximación a la ciencia y a la tecnología a través de la investigación.

La utilización de la investigación como estrategia para la apropiación de la ciencia y la tecnología en niños y jóvenes ha sido utilizada desde los contextos de educación formal y no formal.

En los ámbitos de la comunicación de la ciencia, estrategias como las Ferias Científicas Infantiles y Juveniles y los clubes de ciencia, han utilizado desde hace mucho tiempo esta promoción de la

ejecución de investigaciones por parte del público infantil y juvenil, si bien en pocos casos, existe una preocupación por el proceso que desarrollan los estudiantes o en la construcción de metodologías para su desarrollo.

Por otra parte, desde el sector de la educación formal, desde la década de los 80 ha tomado mucho auge los programas y proyectos que desarrollan metodologías para utilizar la investigación, o mejor, la indagación, como forma de acercamiento de los niños, niñas y jóvenes a la ciencia y a la tecnología. **Si bien existen distintos enfoques**, en general se trata de programas complejos que cuentan con un robusto cuerpo de investigación educativa que respalda las apuestas conceptuales y metodológicas que se implementan.

Estos programas apuntan de manera directa a mejorar las competencias de los niños, niñas y jóvenes en ciencias<sup>5</sup> a través de estrategias que incluyen la producción de materiales (libros de texto y kits de materiales para la investigación), la formación de los docentes, el acompañamiento al aula y la evaluación del logro de los estudiantes.

Aún con el riesgo de simplificar, podemos agrupar dentro de estos programas los desarrollados a través de metodologías Hands - On, los de *enseñanza por descubrimiento* y los actuales desarrollos de Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación (ECBI). Las primeras aproximaciones de este enfoque surgen en Estados Unidos en la década de los 80 y posteriormente han sido adoptados en varios países. Desde 1996, Francia es uno de los más grandes impulsores de la estrategia, con su programa *La main à la pâte*, (LAMAP) y ha jugado un papel muy importante en la expansión y transferencia de su programa a otros países. Actualmente el programa se ha desarrollado en casi 30 países, como Suecia, China, Australia, Namibia. En América Latina ha sido adaptado en Colombia, Panamá, Chile, México, Venezuela, Brasil y Argentina.

El enfoque de ECBI, parte de la idea que la mejor forma de que los niños y jóvenes *comprendan la ciencia es haciendo ciencia*. A diferencia de otros enfoques en donde se centran en la transmisión de los productos del quehacer científico (hechos, teorías), este enfoque parte de la idea que el proceso de enseñanza aprendizaje debe basarse en el desarrollo de experiencias que le permitan a los estudiantes utilizar la metodología científica para resolver problemas de base científica, permitiendo que se enfrenten a los mismos problemas y retos que tiene el científico cuando desarrolla sus investigaciones.

Siguiendo a Pozo y Crespo (2006: 273 - 280), los programas por descubrimiento (dentro de los que podemos ubicar la metodologías ECBI) parten del supuesto de que existe una *compatibilidad* básica entre la forma en que abordan las tareas los científicos y la forma en que la abordan los niños, o que al menos estos últimos, enfrentados a las mismas tareas y situaciones que los científicos, acabarán desarrollando las estrategias propias del método científico y accediendo a las mismas conclusiones y

---

<sup>5</sup> Aunque en algunos casos se reconoce la incidencia del programa en otro tipo de competencias, como las ciudadanas y las comunicativas.

elaboraciones teóricas de los científicos. “Todo lo que hay que hacer, que no es poco, es lograr que los alumnos vivan y actúen como pequeños científicos” (p:274).

Además de este supuesto de compatibilidad, la enseñanza por descubrimiento, en su versión más tradicional, asume también que ese método científico, la aplicación rigurosa de unas determinadas estrategias de investigación conduce necesariamente al descubrimiento de la estructura de la realidad. Los productos de la ciencia –sus modelos y teorías- son una consecuencia directa y necesaria del diálogo entre el método y la naturaleza, en donde privilegia una concepción inductivista de la ciencia según la cuál lo que diferencia e identifica el conocimiento científico es únicamente el método o la forma en que se accede a él (Wagensberg, 1993, citado por Pozo y Crespo 2006). Por tanto, si el alumno se enfrenta a la naturaleza, de la forma en que lo hacen los científicos, hará sus mismos descubrimientos, pero ese descubrimiento no tiene por qué ser necesariamente autónomo, sino que puede y debe ser guiado por el profesor a través de la planificación de las experiencias y actividades didácticas.

Una consecuencia de este enfoque se refleja en la forma en que se organizan y definen los contenidos y la forma en que los programas estructuran el proceso de formación. Por una parte, los contenidos se definen desde las disciplinas (¿qué es lo importante que debe saber un niño para tener un conocimiento científico?), sin embargo, estos conocimientos no constituyen saberes estáticos y acabados, sino problemas a los que debe enfrentarse en la búsqueda de solución. El currículo entonces, se organiza en torno a preguntas más que en torno a respuestas. Igualmente, la forma en que se construye la ciencia, los métodos y procesos que desarrolla se convierten en parte fundamental de la organización curricular. Por otra parte, lograr este proceso implica un proceso de formación a los docentes y de acompañamiento en clase, para que puedan guiar este proceso en los estudiantes. Los materiales (textos y *kits* de experimentación) se convierten en una estrategia fundamental para lograr los objetivos. En general, en el proceso de expansión de las metodologías, se utilizan materiales estandarizados, desarrollados en países como Estados Unidos o Francia y que son traducidos y adaptados a otros países.

Por ejemplo, la metodología LAMAP consiste en que los niños, divididos en grupos pequeños (2 a 4 estudiantes), realizan actividades progresivas y secuenciales en las cuales intentan explicar fenómenos sencillos, accesibles a su entendimiento, por medio de sus experimentos, intercambiando sus interpretaciones, argumentando y comprobando sus hipótesis. Cada alumno cumple un rol al interior del grupo, el cual se va rotando, y mantiene un cuaderno de registro en el cual anota, con sus propias palabras, lo que hace, ve, opina, supone y considera. De esta forma, confronta su manera de pensar con lo que ha sido validado por el profesor o el resto de sus compañeros, conserva una huella de sus ideas, resultados y conclusiones y puede ver sus progresos, tanto en la práctica del lenguaje como en la calidad del raciocinio y los conocimientos científicos adquiridos (Moënne et al, 2008:7).

El Programa ONDAS comparte con este tipo de estrategias la importancia que se le da al papel de la investigación que desarrollan los niños, niñas y jóvenes y el reconocimiento de que estos, puestos en situación de hacer investigaciones, pueden producir conocimientos válidos e importantes, sin

embargo, existen diferencias conceptuales y metodológicas importantes entre las dos aproximaciones.

Algunas de las diferencias fundamentales estriban en el lugar asignado a la investigación dentro del programa y la comprensión del método científico.

Para ONDAS la investigación, más que un fin en sí misma, se convierte en una forma en que los niños, niñas y jóvenes comprenden la ciencia y la tecnología como una forma en que *pueden entender y transformar el mundo en el que viven*. Una de las implicaciones que tiene esta posición, es que las preguntas a partir de las cuales se desarrollan los procesos investigativos son generadas en la interrelación de los estudiantes con los maestros y responden a situaciones propias de su entorno social, cultural o afectivo. Por otra parte, se asume una posición que podríamos interpretar desde el enfoque del *constructivismo social* de la ciencia, al considerar que sus modelos y teorías, pero también sus métodos y valores, son producto de una construcción social, lo que permite que dentro del enfoque, dialoguen distintos tipos de conocimientos, no sólo los científicos. El programa entonces, no se focaliza en el desarrollo y aplicación de un método científico, sino que se asume un pluralismo y diversidad metodológica, al permitir que la forma en que se desarrollen los procesos de investigación incorporen distintas rutas y procesos para la indagación, en donde se ponen en diálogo distintos tipo de saberes y formas de construcción de conocimiento.

Una de las consecuencias del enfoque asumido por ONDAS es la forma en que se organizan los contenidos de trabajo de los procesos investigativos. Mientras en las metodologías de enseñanza por descubrimiento, los contenidos se definen a través de los contenidos disciplinares (¿qué es lo importante que debe saber un niño para tener un conocimiento científico?), en este enfoque, el conocimiento disciplinar se supedita al planteamiento de las problemas de investigación. El programa desarrolla toda una estrategia en la que se espera que, cualquiera que sea el problema de investigación, los niños, niñas, jóvenes y sus maestros cuenten con una asesoría que desde el campo específico del conocimiento, permita que todos los integrantes constituidos en equipo (incluido al asesor), desarrollen las investigaciones y no define, por tanto, contenidos disciplinares para ser abordados por el programa.

El hecho de que el programa se estructure alrededor de las preguntas generadas por los niños, niñas y jóvenes, implica que se incluyan temáticas que tradicionalmente no están presentes en los programas de este tipo, por ejemplo, se consideran temáticas ligadas a temáticas de arte, cultura, ciencias sociales, derechos humanos, etc.

Resumiendo, podemos concluir las diferencias en la siguiente tabla:



**Tabla No. 2. Diferencias entre metodología basadas en descubrimiento y IEP**

	Programas basados en el descubrimiento	Programa ONDAS
Rol de la investigación	Lograr que los niños comprendan la naturaleza de la ciencia, sus conceptos y sus métodos	Lograr que los niños reconozcan la ciencia y la tecnología como una estrategia que les permite comprender y transformar el mundo en el que viven.
Visión de la ciencia	Inductivista	Constructivista
Visión de la investigación	La aplicación de un método científico.	La búsqueda de respuestas a problemáticas del contexto como forma de transformación del entorno social, cultural y personal.
Ejes problematizadores	Aprendizaje progresivo de los estudiantes, por medio de la exploración, la experimentación y la discusión, de los conceptos científicos, además de reforzar la expresión escrita y oral.	Acercamiento a la ciencia a través de proponer la identificación de problemáticas reales del contexto social y cultural y la búsqueda de respuestas a través de la indagación, la confrontación y negociación con otros saberes y el aprendizaje colaborativo.
Función de los materiales utilizados	Materiales estandarizados que ayudan al maestro al desarrollo de los procesos de indagación guiada.	Guías generales que deben ser reinterpretadas dependiendo del tipo de proyecto investigativo.

FUENTE: Elaboración propia.

La diferencia entre las metodologías enseñanza basada el descubrimiento y la desarrollada por el Programa ONDAS quizá puede explicarse por los orígenes distintos de ambos enfoques. Mientras las propuestas de la enseñanza de la ciencia por descubrimiento, tiene sus orígenes en discusiones pedagógicas de finales del siglo XX en donde se pone como centro la pregunta de cuáles son los procesos y estrategias que son necesarios para que los estudiantes se acerquen a la ciencia y a sus métodos; en el caso de ONDAS podríamos ubicar el surgimiento en el enfoque desarrollado por la Fundación FES en los 90 con proyectos como PIRCEB, Atlántida y posteriormente Nautilus<sup>6</sup>, en donde recogen preguntas propias de la Investigación Acción Participativa, llevada al ámbito educativo, desde los trabajos de Rodrigo Parra Sandoval<sup>7</sup> y Francisco Cajiao.

El modelo desarrollado por la Fundación FES partía de un cuestionamiento a las formas tradicionales en las que se había desarrollado tradicionalmente la investigación pedagógica: desde teorías y modelos teóricos externos, realizada por expertos ubicados por fuera del espacio a ser investigado (psicólogos, sociólogos o pedagogos) y con muy poca capacidad de que los sujetos de la investigación (las instituciones educativas, los maestros o los estudiantes) comprendieran y transformaran su propio mundo a partir de los resultados de las investigaciones.

Los proyectos anteriormente citados se convirtieron en un intento de brindar a los distintos actores del sistema educativo: maestros, adolescentes y niños, las estrategias para desarrollar investigaciones que les permitiera entender y transformar el mundo escolar. El proyecto PIRCEB, realizado entre 1991 y 1992, ahondó sobre el papel que han desempeñado las escuelas a la hora de formar ciudadanos, examinando como afecta la presencia de la autoridad y el poder, tolerancia y

<sup>6</sup> El surgimiento de ONDAS y cómo se nutre de estos programas en la configuración de sus estrategias pedagógicas y operativas es importante que sean estudiadas. Esta es una tarea pendiente que requiere de un proceso investigativo a profundidad.

<sup>7</sup> Rodrigo Parra Sandoval, quien ha sido considerado el padre de la sociología educativa en Colombia, inició su proceso de formación como sociólogo con Orlando Fals Borda. A partir de los 90, Parra inicia una serie de proyectos que toman algunos de los principios fundamentales de la IAP para su aplicación al contexto educativo.

discriminación, justicia y violencia la vida diaria de las escuelas primarias. El Proyecto Atlántida, que se ha constituido en el estudio más importante que se ha hecho sobre la cultura de los jóvenes en Colombia, vinculó durante sus dos años y medio grupos de adolescentes quienes junto a los coordinadores del proyecto e investigadores de las universidades regionales, produjeron la investigación. Posteriormente el proyecto Nautilus, sobre el desarrollo del espíritu científico de los niños, vinculó a maestros y niños en una investigación sobre las preguntas de los niños y qué sucede con ellas en las escuelas.

Posteriormente, el Proyecto Pléyade desarrollado por la Fundación FES y el Ministerio de Educación Nacional, creó una estructura de acompañamiento a los establecimientos educativos, que posteriormente se implementa desde COLCIENCIAS en el Proyecto Cuclí - Pléyade, fruto de la alianza FES-COLCIENCIAS, donde esta última entidad aporta los recursos económicos. Con Cuclí - Pléyade, se afinan las estrategias de financiar y acompañar procesos de investigación diseñados por los niños y niñas en compañía de sus maestros, estrategias que aún hoy son utilizadas por el Programa ONDAS.

El enfoque hacia la investigación del Programa ONDAS se profundiza y transforma en 2005. El equipo que había diseñado y puesto en marcha el Programa ONDAS -Francisco Cajiao, Martha Luz Parodi y Mónica Lozano- y que era parte del equipo de la División de Educación de la Fundación FES y que había trabajado en los proyectos que dieron el enfoque metodológico del programa, se retira de COLCIENCIAS en 2003 y para 2004, la Fundación FES deja su papel de co-ejecutor del programa para convertirse en una entidad que administra el Programa a nivel nacional y COLCIENCIAS asume un proceso dirigido a institucionalizarlo como parte de su agenda programática.

Los desarrollos del Programa Ondas desde 2004 van a ser fruto de una gestión colectiva de un equipo amplio bajo la coordinación de María Elena Manjarrés con la asesoría pedagógica de Marco Raúl Mejía quien se vincula al programa en 2005 y que venía de un amplio trabajo en el campo de la educación popular. Con la nueva coordinación se producen una serie de cambios y transformaciones en la forma de entender el programa, una de ellas el posicionamiento de la **investigación como estrategia pedagógica**<sup>9</sup> a través de la cuál se intenta producir un modelo pedagógico a través del cuál los niños, niñas y jóvenes logren desarrollar sus investigaciones y otra, en la apertura a procesos de construcción colectiva en el direccionamiento del programa.

### 1.1.3. La construcción colectiva del saber y el conocimiento

Finalmente, el último de los aspectos que puede ser considerado como innovador en la propuesta ONDAS, lo constituye la apuesta por la producción social del conocimiento, la cual se organiza a través de la construcción de redes de saber y conocimiento.

La producción social de conocimiento podemos entenderla en tres niveles:

[1] la producción de saber y conocimiento que se genera de los procesos investigativos.

---

<sup>9</sup> La investigación hasta el momento se había asumido más como una estrategia de apropiación social de la ciencia, ver Lozano, M. (2003): La investigación como estrategia para la apropiación social de la ciencia y la tecnología

(2) la producción de saber y conocimiento sobre los procesos pedagógicos y de investigación educativa.

(3) la producción de saber y conocimiento sobre los procesos y prácticas que desarrolla el programa.

### ***La producción de saber y conocimiento que se genera de los procesos investigativos***

Por un lado, y como se señaló en el punto anterior, la investigación es asumida en el programa como una estrategia que intenta llenar un vacío de conocimiento, “la búsqueda de la respuesta a una duda o inquietud sobre una situación, un objeto, un tema o un asunto determinado. Permite la construcción de conocimientos acerca de los fenómenos del mundo circundante, para describirlos, comprenderlos y/o explicarlos” (COLCIENCIAS, 2009: 127).

La investigación, desde este punto de vista, no tiene como objetivo final que los niños conozcan los hechos o los métodos a través de los cuales la ciencia y la tecnología se desarrollan. Busca, fundamentalmente generar nuevos conocimientos por parte de los actores vinculados a los procesos investigativos acerca de cómo la ciencia y la tecnología permiten comprender y transformar su mundo.

### ***La producción de saber y conocimiento sobre los procesos pedagógicos y de investigación educativa***

Otro de los aspectos claves sobre los que se ha centrado el proceso de construcción colectiva de conocimiento, es la reflexión sobre el sustento conceptual que subyace la apuesta por la investigación como estrategia pedagógica en el programa.

Como fruto del proceso de *Reconstrucción Colectiva del Programa* (COLCIENCIAS, 2009), los miembros de la Coordinación Nacional y de las coordinaciones departamentales de ONDAS, han desarrollado y construido una propuesta conceptual que intenta fundamentar la estrategia de Investigación como Estrategia Pedagógica (COLCIENCIAS, 2009: 129 - 164). Como todo proceso de construcción colectiva, el proceso no ha estado exento de tensiones que nutren la discusión. Así por ejemplo, en el caso de la Universidad Autónoma de Manizales, entidad administradora del Programa para el Departamento de Caldas, se viene trabajando en acercamientos conceptuales distintos, que apuntan a reformular el enfoque hacia *pedagogías de la investigación*. La presencia de las universidades en las coordinaciones y los comités departamentales, favorecen estos procesos de construcción de conocimiento sobre los procesos pedagógicos y favorecerían el desarrollo de investigaciones para el programa.

### ***La producción de saber y conocimiento sobre los procesos y prácticas que desarrolla el programa***

En 2005, el Programa ONDAS inicia un proceso de Reconstrucción Colectiva, que se extendió hasta 2008 y cuyos resultados y apuestas pueden verse en el informe publicado por COLCIENCIAS en 2009. En este proceso participaron de manera activa los coordinadores departamentales y permite

configurar para el Programa un horizonte compartido de apuestas conceptuales y metodológicas, pero también de retos que deben alcanzarse con el programa.

La estrategia básica que utiliza el Programa ONDAS para la producción colectiva de conocimiento, la constituye el proceso de sistematización que desarrolla el programa, que es entendida como “un tipo de investigación cualitativa que permite que la práctica de los protagonistas se convierta en fuente de saber, potencia ‘su capacidad de interlocución con diversos tipos de comunidades científicas’ y posibilita que se reconozcan como sujetos activos en la producción del conocimiento” (COLCIENCIAS, 2009: 166). Igualmente es asumida como una tarea que debe ser realizada en conjunto por todos los actores tanto regionales como nacionales. Para su desarrollo, se han diseñado una serie de instrumentos [*Caja de herramientas*] y se han propuesto una serie de procesos para llevarlo a cabo (ver COLCIENCIAS 2009: 166-171).

## 1.2. El punto de partida para la organización del SEP: ¿Objetivos, dimensiones?

### 1.2.1. Los objetivos del programa

A lo largo de las cuatro fases de desarrollo del Programa, **en la práctica** se han redefinido tanto los objetivos como sus estrategias. ONDAS, que nace con el objetivo general de desarrollar los *mecanismos para el fomento de una cultura de la Ciencia y la Tecnología en los niños, niñas y jóvenes*, se transforma en un programa cuyo propósito es: *Fomentar la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia*. Sin embargo, a pesar de todas estas transformaciones y del redireccionamiento estratégico que ha sufrido el programa, en los documentos que lo sustentan, tanto los objetivos específicos, como las estrategias continúan definiéndose como en las fases anteriores<sup>9</sup>:

En cuanto a los objetivos específicos, en el documento de *Lineamientos pedagógicos* (2006), se plantea que al finalizar la primera etapa del proceso de *Reconstrucción Colectiva* surgió la necesidad de “replantear los objetivos específicos” y a continuación se describen los objetivos definidos para la Fase II del programa. El *Manual para la ejecución del Programa* (2008), define 18 objetivos para el programa ONDAS en coherencia con sus cuatro líneas de acción y, posteriormente, en el *Informe de Reconstrucción Colectiva* (2009) se presentan como objetivos específicos, una formulación muy cercana a los planteados en la primera fase del Programa.

---

<sup>9</sup> En el documento: *Programa Ondas: una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del Programa*, se incluye una detallada descripción de estos cambios y transformaciones.

**Cuadro No. 1. Propósitos y objetivos del Programa ONDAS en su Fase IV**

OBJETIVOS DEL PROGRAMA ONDAS EN SU CUARTA FASE
<p><b>Propósito:</b></p> <p><i>Fomentar la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia.</i></p>
<p><b>Objetivos específicos (Lineamientos Pedagógicos 2006)<sup>10</sup>:</b></p> <p>Contribuir al diseño y desarrollo de políticas y estrategias de educación e investigación en la formación inicial, y su inclusión en los planes de desarrollo.</p> <p>Movilizar actores gubernamentales y no gubernamentales para fomentar la CT+I, en la población infantil y juvenil.</p> <p>Fortalecer la capacidad de las regiones del país para fomentar la CT+I, mediante la participación de los distintos sectores de la sociedad para que apoyen con recursos de conocimiento, técnicos y financieros, los procesos de investigación en la población infantil y juvenil.</p> <p>Desarrollar el espíritu científico a través de la realización de proyectos de investigación diseñados por niños, niñas y jóvenes, en compañía de sus maestros.</p> <p>Desarrollar y ejecutar proyectos de formación de maestros para que formen niños investigadores, mientras se forman a sí mismos en el arte de investigar.</p> <p>Diseñar e implementar estrategias de comunicación y virtualización, dirigidas a impulsar el desarrollo de la CT+I desde la educación básica y media.</p> <p>Transferir el modelo pedagógico del programa ONDAS, sus materiales y conocimientos a otros países.</p> <p>Diseñar, producir y distribuir materiales pedagógicos, físicos y virtuales, que apoyen la formación inicial en CT+I.</p>
<p><b>Objetivos del programa ONDAS en coherencia con sus líneas de acción (Manual para la ejecución del Programa ONDAS, 2008)<sup>11</sup>:</b></p>
<p><b>Línea de acción política</b></p> <p>Aunar esfuerzos técnicos, científicos, administrativos y financieros para el desarrollo y apropiación regional del Programa ONDAS de COLCIENCIAS, para crear y fortalecer una cultura científica y tecnológica con los niños, las niñas y los jóvenes del departamento, municipio y/o distrito.</p> <p>Convocar, motivar y afianzar la articulación del Programa ONDAS con diferentes actores e instituciones del Sistema Nacional y departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación que tengan relación con el fomento de una cultura ciudadana de CT+I en la población infantil y juvenil de Colombia.</p> <p>Movilizar actores gubernamentales y no gubernamentales para fomentar la CT+I, en la población infantil y juvenil.</p> <p>Contribuir al diseño y desarrollo de políticas y estrategias para fomentar una cultura ciudadana de CT+I desde la infancia y su inclusión en los planes de desarrollo departamentales, municipales y/o distritales.</p> <p>Fortalecer la capacidad de las regiones del país para fomentar la CT+I, mediante la participación de los distintos sectores de la sociedad para que apoyen con recursos de conocimiento, técnicos y financieros, los procesos de investigación en la población infantil y juvenil.</p>
<p><b>Línea de acción pedagógica</b></p> <p>Implantar la propuesta de la investigación como estrategia pedagógica a través de sus seis momentos<sup>12</sup> y seis componentes (formación, sistematización, organización, comunicación, acompañamiento y virtualización).</p>

<sup>10</sup> Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa ONDAS. 2006 pág. 127.

<sup>11</sup> COLCIENCIAS (2008), Manual para la ejecución del Programa ONDAS, páginas 2-4.

<sup>12</sup> O. La planeación, 1º. Convocatoria y acompañamiento para la conformación del grupo, la formulación de la pregunta y el planteamiento del problema. 2º. Definición de las líneas de investigación y del tipo de asesoría, 3º. Acompañamiento para el

Producir saber y conocimiento sobre la investigación como estrategia pedagógica y los desarrollos del Programa.

Desarrollar el espíritu científico a través de la realización de investigaciones abiertas y preestructuradas diseñadas por niños, niñas y jóvenes, en compañía de los adultos acompañantes, siguiendo las etapas de investigación propuestas por ONDAS.

Diseñar, producir y distribuir materiales pedagógicos, físicos y virtuales, que apoyen la formación inicial en CT+I y el fomento de una cultura ciudadana en estos temas en la población infantil y juvenil del país.

Diseñar e implantar estrategias de comunicación y virtualización, dirigidas a impulsar el fomento de una cultura ciudadana de CT+I en las culturas infantiles y juveniles y en las instituciones educativas.

Desarrollar y ejecutar estrategias de formación dirigidas a los diferentes actores del Programa.

Implementar la estrategia de formación de maestros(as) ONDAS, apoyada en su Caja de Herramientas.

Conformar la comunidad de saber y conocimiento como espacios de aprendizaje y construcción colectiva.

#### **Línea de acción de internacionalización**

Divulgar internacionalmente el Programa ONDAS.

Establecer relaciones con los programas pares y con los organismos de ciencia y tecnología con el fin de transferir el modelo pedagógico del Programa ONDAS, sus materiales y conocimientos a otros países.

Utilizar la infraestructura de los organismos internacionales para trabajar conjuntamente líneas temáticas prioritarias para el país.

#### **Línea de acción jurídico financiera**

Consolidar la estructura organizativa y la gestión jurídica, administrativa y financiera del Programa ONDAS en el orden Nacional y departamental y hacer el seguimiento a las mismas a través del Sigeon.

Planear a corto y largo plazo el quehacer del Programa, así como su respectivo presupuesto correspondiente.

#### **Objetivos específicos (Informe de Reconstrucción Colectiva del Programa ONDAS, 2009)<sup>13</sup>:**

Contribuir al diseño de políticas y estrategias de educación y comunicación, para fomentar la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes.

Promover y consolidar la participación de todos los sectores de la sociedad, en el estímulo de la ciencia y la tecnología, en la población infantil y juvenil, apoyando con recursos técnicos y financieros, la labor de las instituciones de carácter formal y no formal.

Generar procesos de movilización social y comunicación, para concientizar a cerca de la importancia de una educación para la ciencia y la tecnología y su incidencia en el desarrollo local, regional y nacional.

Para poder evaluar un programa o proyecto es necesario tener claros los objetivos que persigue y las estrategias que implementa para su consecución. Actualmente el programa tiene 3, 8 o 18 objetivos, dependiendo del documento que se utilice para identificarlos. Igualmente, se encuentra que en algunos casos, los objetivos están formulados más en función de actividades que de objetivos propiamente dichos. Es importante redefinir *la enunciación* de los objetivos, esto quiere decir, que no se trata de redefinir los objetivos del Programa, sino más bien, de lograr una enunciación que responda a lo que el programa está haciendo actualmente, so pena que se termine evaluando el programa actual con los objetivos que tenían hace ocho o cinco años atrás. En esta enunciación se debe propugnar por definir

---

diseño y recorrido de la trayectoria 4<sup>a</sup>. Acompañamiento para la producción de saber y conocimiento y su divulgación. 5<sup>a</sup>. La conformación de comunidades de conocimiento y saber.

<sup>13</sup> Informe de la Reconstrucción colectiva del programa ONDAS. "Búsquedas de la investigación como estrategia pedagógica. Período 2006 - 2008. Pág. 19.

un conjunto muy limitado de objetivos que sean fácilmente evaluables, esto es, que sean específicos, mensurables, alcanzables y observables, razonables y específicos en el tiempo.

### 1.2.2. Dimensiones para la evaluación

Para el desarrollo del Sistema de Evaluación Permanente del Programa, se seleccionaron tres grandes **dimensiones** para la evaluación del programa, que agrupan los objetivos y las estrategias del programa y que se convierten en los elementos más importantes para la evaluación, en tanto podemos reconocerlos como los principales aportes del Programa en la discusión internacional sobre el tema de la apropiación social de la ciencia y la tecnología (ver aparte 1.1).

Estas dimensiones se pusieron en evidencia como producto del ejercicio de caracterización del programa a través de la revisión documental y las visitas a los departamentos y constituyen también, los elementos sobre los cuales se entiende la innovación promovida por el programa. La definición y formulación como punto de partida para el SEP, fue afinada en un proceso de discusión con la Coordinadora Nacional y el Asesor Pedagógico del Programa.

El propósito y las dimensiones del programa, que serán asumidos como base para el desarrollo del SEP, se enuncian en el Cuadro No. 2 que aparece a continuación.

**Cuadro No. 2. Propósito y Dimensiones del Programa ONDAS para el SEP**

<b>PROPÓSITO Y DIMENSIONES DEL PROGRAMA ONDAS QUE SIRVEN DE BASE PARA LA FORMULACIÓN DEL SEP</b>
<p><b>Propósito:</b></p> <p>Fomentar la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia.</p>
<p><b>Dimensiones:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. La movilización social de distintos actores para el fomento de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes en el país.</li><li>2. La <i>Investigación como Estrategia Pedagógica</i> (IEP), como la estrategia base para el fomento de la cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes.</li><li>3. La construcción de comunidades de saber y conocimiento alrededor de la cultura ciudadana de CTel en la población infantil y juvenil.</li></ol>

Como se dijo con anterioridad, las dimensiones incluyen los objetivos y las líneas que maneja el programa actualmente. En la Tabla No. 3 se establecen las relaciones entre las dimensiones, los objetivos del programa definidos en los Lineamientos Pedagógicos y las líneas de acción del programa.

**Tabla No. 3. Relación entre las Dimensiones, los objetivos del Programa y las Líneas de Acción y sus Objetivos**

Dimensión	Objetivos específicos Programa ONDAS (Lineamientos)	Líneas de acción y objetivos
MOVILIZACIÓN	Contribuir al diseño y desarrollo de políticas y estrategias de educación e investigación en la formación inicial y su inclusión en los planes de desarrollo.	<p><b>Línea de acción política</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aunar esfuerzos técnicos, científicos, administrativos y financieros para el desarrollo y apropiación regional del Programa ONDAS de COLCIENCIAS, para crear y fortalecer una cultura científica y tecnológica con los niños, las niñas y los jóvenes del departamento, municipio y/o distrito.</li> <li>• Convocar, motivar y afianzar la articulación del Programa ONDAS con diferentes actores e instituciones del Sistema Nacional y departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación que tengan relación con el fomento de una cultura ciudadana de CTel en la población infantil y juvenil de Colombia.</li> <li>• Movilizar actores gubernamentales y no gubernamentales para fomentar la CTel, en la población infantil y juvenil.</li> <li>• Contribuir al diseño y desarrollo de políticas y estrategias para fomentar una cultura ciudadana de CTel desde la infancia y su inclusión en los planes de desarrollo departamentales, municipales y/o distritales.</li> <li>• Fortalecer la capacidad de las regiones del país para fomentar la CTel, mediante la participación de los distintos sectores de la sociedad para que apoyen con recursos de conocimiento, técnicos y financieros, los procesos de investigación en la población infantil y juvenil.</li> </ul> <p><b>Línea de acción jurídico financiera</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolidar la estructura organizativa y la gestión jurídica, administrativa y financiera del Programa ONDAS en el orden Nacional y departamental y hacer el seguimiento a las mismas a través del Sigeon.</li> <li>• Planear a corto y largo plazo el quehacer del Programa, así como su respectivo presupuesto correspondiente.</li> </ul>
	<p>Movilizar actores gubernamentales y no gubernamentales para fomentar la CT+I en la población infantil y juvenil.</p> <p>Fortalecer la capacidad de las regiones del país para fomentar la CT+I mediante la participación de los distintos sectores de la sociedad para que apoyen con recursos de conocimiento técnicos y financieros los procesos de investigación en la población infantil y juvenil.</p>	
IEP	Desarrollar el espíritu científico a través de la realización de investigaciones diseñadas por niños niñas y jóvenes en compañía de sus maestros.	<p><b>Línea de acción pedagógica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar la propuesta de la investigación como estrategia pedagógica a través de sus seis momentos<sup>14</sup> y seis componentes (formación, sistematización, organización, comunicación, acompañamiento y virtualización).</li> <li>• Desarrollar el espíritu científico a través de la realización de investigaciones abiertas y preestructuradas diseñadas por niños, niñas y jóvenes, en compañía de los adultos acompañantes, siguiendo las etapas de investigación propuestas por ONDAS.</li> </ul>
	Desarrollar y ejecutar estrategias de formación de maestros para que formen niños investigadores	

<sup>14</sup> O. La planeación, 1º. Convocatoria y acompañamiento para la conformación del grupo, la formulación de la pregunta y el planteamiento del problema. 2º. Definición de las líneas de investigación y del tipo de asesoría, 3º. Acompañamiento para el



	mientras se forman a sí mismos en el arte de investigar.	y virtuales, que apoyen la formación inicial en CTel y el fomento de una cultura ciudadana en estos temas en la población infantil y juvenil del país. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar y ejecutar estrategias de formación dirigidas a los diferentes actores del Programa.</li> <li>• Implementar la estrategia de formación de maestros(as) ONDAS, apoyada en su Caja de Herramientas.</li> </ul>
CONSTRUCCIÓN DE COMUNIDADES	Diseñar e implementar estrategias de comunicación y virtualización dirigidas a impulsar el desarrollo de la CTel desde la educación básica y media.	<b>Línea de acción pedagógica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producir saber y conocimiento sobre la investigación como estrategia pedagógica y los desarrollos del Programa.</li> <li>• Diseñar, producir y distribuir materiales pedagógicos, físicos y virtuales, que apoyen la formación inicial en CTel y el fomento de una cultura ciudadana en estos temas en la población infantil y juvenil del país.</li> <li>• Diseñar e implantar estrategias de comunicación y virtualización, dirigidas a impulsar el fomento de una cultura ciudadana de CTel en las culturas infantiles y juveniles y en las instituciones educativas.</li> <li>• Conformar la comunidad de saber y conocimiento como espacios de aprendizaje y construcción colectiva.</li> </ul> <b>Línea de acción de internacionalización</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Divulgar internacionalmente el Programa ONDAS.</li> <li>• Establecer relaciones con los programas pares y con los organismos de ciencia y tecnología con el fin de transferir el modelo pedagógico del Programa ONDAS, sus materiales y conocimientos a otros países.</li> <li>• Utilizar la infraestructura de los organismos internacionales para trabajar conjuntamente líneas temáticas prioritarias para el país.</li> </ul>
	Transferir el modelo pedagógico del programa ONDAS sus materiales y conocimientos a otros países.	
	Diseñar producir y distribuir materiales pedagógicos físicos y virtuales que apoyen la formación inicial en CTel.	

### 1.2.3. Resultados e impactos para cada una de las dimensiones del Programa, desde la perspectiva de sus actores

Uno de los elementos que se hace evidente sobre el Programa ONDAS durante las visitas a los departamentos y las entrevistas realizadas a los diferentes actores que se encuentran vinculados a él, es el amplio reconocimiento y valoración que se tiene del programa y de sus impactos. Esto no sólo surge durante las visitas (ver documento de *Programa Ondas una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del Programa*, páginas 93-151), sino que también se ha puesto en evidencia en la evaluación que ha tenido el programa (ver: Dimaté, s.f.).

---

diseño y recorrido de la trayectoria 4ª. Acompañamiento para la producción de saber y conocimiento y su divulgación. 5ª. La conformación de comunidades de conocimiento y saber.

Los actores reconocen impactos del programa en distintos ámbitos: en los niños, niñas y jóvenes, en la familia, en las instituciones educativas y los maestros y maestras vinculados, en las entidades que conforman las alianzas nacionales y departamentales para su implementación. Igualmente el Programa desde sus inicios ha desarrollado un amplio aparato para recoger información nacional sobre el programa<sup>15</sup> y a nivel departamental, los departamentos realizan sus propios procesos de recolección de la información. En las visitas realizadas, se encontró que se cuenta con archivos de los procesos investigativos realizados por los niños y, en algunos casos, con los resultados de encuestas e instrumentos aplicados para dar cuenta del desarrollo del programa, si bien éstos, en su mayoría, no se habían analizado.

Se tiene mucha información sobre la gestión del programa, se sabe cuántos niños han participado, cuántos maestros, cuántas instituciones, cuántos recursos logra apalancar el programa a nivel nacional y en las regiones; se tiene información sobre las líneas temáticas de los proyectos de investigación, e incluso, es posible conseguir los informes con resultados de estos procesos investigativos. A pesar de esto, era recurrente la percepción de que a pesar del volumen de información que se tiene, esta no permite evidenciar el impacto del programa en sus diferentes ámbitos.

Y esto, fundamentalmente, porque:

- (1) Se reconoce que los indicadores cuantitativos utilizados hasta el momento, si bien son útiles para dar cuenta de los procesos de gestión del programa a nivel nacional y departamental, dicen muy poco sobre aspectos cualitativos del programa que es necesario evidenciar. Las transformaciones que sufren los niños y jóvenes a nivel personal, en el desarrollo de su autoestima, en el desarrollo de capacidades comunicativas, en sus cambios en la concepción de ciencia y tecnología, en el desarrollo de capacidades ciudadanas, por citar sólo un ejemplo, no son posibles de identificar con el seguimiento que actualmente se hace, más allá de una percepción anecdótica de los actores.
- (2) A pesar de la importancia explícita que se hace en el programa a los procesos de sistematización y el rol que tiene cada uno de los actores del programa en estos procesos, en la práctica la información que se recolecta es poco analizada y no permite una visión comprensiva del proceso.
- (3) El Programa ONDAS no prevé recursos para los procesos de sistematización y evaluación desde los departamentos y se espera que la sistematización del proceso sea asumida por la Coordinación Departamental, los Comités Departamentales y los grupos de investigación. En la práctica, la ejecución del programa en los departamentos demanda una gran cantidad de tiempo de los coordinadores en actividades de gestión y administración (de las que depende

---

<sup>15</sup> Actualmente el *Manual para la ejecución del Programa* (2008), describe de manera detallada el proceso de ejecución del programa para cada una de sus líneas estratégicas identificando más de 200 indicadores de gestión que dan cuenta del proceso.

la supervivencia del programa], por lo que las labores de sistematización se constituyen en una tarea secundaria.

Por otra parte, el hecho de que el programa dependa tanto de los recursos nacionales que se aportan directamente o a través de convenios entes como COLCIENCIAS, Ministerio de Educación Nacional y regionales como secretarías de educación, corporaciones autónomas, empresas, universidades, plantea un reto adicional al SEP: debe aportar información que sea útil no sólo al programa para su operación y crecimiento, sino también que brinde información sobre el impacto del programa a los aportantes.

A partir de los resultados de la caracterización del programa y como producto de los talleres realizados con los Coordinadores Departamentales del Programa ONDAS, el Equipo Técnico Nacional y los representantes de los distintos actores, dentro de la realización de los Lineamientos<sup>16</sup>, se seleccionó un grupo de resultados e impactos que es importante evaluar en el programa, definidos para cada una de las dimensiones.

**Tabla No. 4. Relación entre las dimensiones de primer y segundo orden y los resultados e impactos planteados.**

Dimensión	Dimensiones de segundo orden	Resultados e impactos
Movilización		Gestión y participación en el diseño de políticas públicas en educación y (apropiación social de la ciencia tecnología e innovación o Ciencia y Tecnología) en los niveles nacional, regional y local dirigidas al fomento de una cultura ciudadana de la Ciencia, Tecnología e Innovación en niños, niñas y jóvenes.
		Generación de alianzas interinstitucionales en escalas (local, regional, nacional e internacional) para dinamizar e impulsar procesos dirigidos al fomento de una cultura ciudadana de ciencia y tecnología en niños, niñas y jóvenes.
		Apropiación del Programa por parte de las entidades coordinadoras y miembros de los comités departamentales y equipos pedagógicos logrando continuidad y sostenibilidad en el tiempo.
IEP	Investigaciones de niños, niñas y jóvenes	Las relaciones entre las investigaciones del programa y los contextos específicos de los niños, niñas y jóvenes
	Maestros	Maestros y maestras que diseñan, sistematizan y socializan sus prácticas pedagógicas innovadoras, relacionadas con la investigación como estrategia pedagógica.
		Los maestros y maestras tienen mejores estrategias para acompañar los procesos de investigación con niños, niñas y jóvenes.
		Cambios en las concepciones de los maestros y maestras acerca de ciencia, tecnología e investigación y sus relaciones con la sociedad.
		Cambios en las prácticas pedagógicas de los maestros y maestras.
		Permite hacer uso de los desarrollos de la ciencia, la tecnología y los procesos de investigación en el ámbito educativo.
		Reconocimiento y apertura a nuevos saberes (populares, no tradicionales, no hegemónicos) en los proyectos pedagógicos escolares.
		Apropiación de la investigación como estrategia pedagógica.

<sup>16</sup> El Taller 1, realizado con coordinadores departamentales los días 1 y 2 de Febrero de 2010, el Taller 2, realizado con el Equipo Técnico Nacional, el 23 de febrero de 2010 y el Taller 3, con representante de actores vinculados al programa, realizado el 1 y 2 de marzo de 2010.

	Niños, niñas y jóvenes	Desarrollo de <i>capacidades de construir espacios de participación ciudadana</i> y transformación de los contextos.
		Desarrollo de <i>capacidades investigativas</i> de los niños y niñas aplicadas a sus contextos: Hacerse preguntas, Plantear problemas
		Desarrollo de la <i>capacidad de reconocimiento del otro y del mundo</i> desde una perspectiva ética y valorativa (capacidades ciudadanas).
		Desarrollo de <i>capacidad para aplicar nuevas ideas, conceptos, prácticas</i> con la intención en la solución de problemas. (nota: generar nuevos procesos)
		Desarrollo de <i>capacidad de incorporar el uso de MTIC</i> en los procesos investigativos, en la difusión de los resultados y en la construcción de redes.
		Desarrollo de capacidades comunicativas: Comunicar los procesos y resultados de la investigación.
		Incentivar vocaciones científicas. (Posibles Indicadores: • Número de niños de ONDAS que presentan a la Universidad; • Número de niños de ONDAS que Ingresan a la Universidad; ¿A qué carreras ingresan?; Pertenencia a semilleros)
		Cambios en las concepciones de los niños, niñas, y jóvenes, acerca de ciencia, tecnología e investigación y sus relaciones con la sociedad.
		Interés por la investigación formal en los niños, niñas y jóvenes
	Instituciones educativas	Apropiación de la investigación como estrategia pedagógica
		Refuerza el proceso de reapropiación de la gestión educativa por parte del docente, las instituciones educativas y culturales.
	Comunidades y contexto	El impacto del programa en los contextos familiares, escolares, locales, sociales, afectivo, ético, valorativo, de los actores participantes.
		Apropiación de la investigación como estrategia pedagógica
Coordinación Departamental y Comités Departamentales	Apropiación de los lineamientos nacionales de la IEP y su aplicación en los contextos regionales	
Comunidades	Construcción de comunidades de interés alrededor de temas de investigación, en donde participan niños, jóvenes y maestros.	
	Construcción de redes alrededor de temáticas que surgen de la implementación del programa, que pueden ser de estudiantes, de maestros o de investigadores.	
	Construcción y participación colectiva de los equipos departamentales, regionales y nacionales tanto en la discusión y análisis de las propuestas, procesos, estrategias y materiales del programa.	

**FUENTE:** Taller: Identificación de resultados del Programa ONDAS desde la perspectiva de los actores, Bogotá, marzo 1 y 2 de 2010.

## 2. El marco conceptual y metodológico del Sistema de Evaluación Permanente del PROGRAMA ONDAS

---

### 2.1. La evaluación: aproximaciones conceptuales y metodológicas

Lejos de ser un campo unificado, en la evaluación contemporánea se encuentra una diversidad de enfoques, aproximaciones, metodologías que han apalancado importantes transformaciones en las prácticas evaluativas de los programas. A continuación, y como preámbulo para la necesaria definición de los lineamientos del SEP, se presentará de manera sucinta algunas de las discusiones sobre el tema.

Siguiendo a Nirenberg, Brawerman y Ruíz [2007:32], la evaluación puede definirse como una actividad programada de reflexión sobre la acción, basada en procedimientos sistemáticos de recolección, análisis, interpretación de información, con la finalidad de emitir juicios valorativos fundamentados y comunicables sobre sus actividades, sus resultados e impactos y formular recomendaciones para tomar decisiones que permitan ajustar la acción presente y mejorar la acción futura.

De esta manera, para los autores, la evaluación debe cumplir dos funciones específicas [Nirenberg, et al, 2007: 32-35]. La primera, *es emitir juicios valorativos fundamentados y comunicables*, se constituye en el núcleo de toda evaluación. Implica atribuir un valor, medir o apreciar si se ejecutan las actividades de acuerdo con lo programado, si los resultados obtenidos corresponden a los objetivos y las metas propuestas, así como en qué medida ha mejorado la situación de los destinatarios de las acciones como producto de la intervención. En este contexto evaluar implica establecer comparaciones, ya sea contra estándares o contra el proyecto mismo en su desarrollo en el tiempo. La fundamentación de los juicios valorativos dependerá de la confiabilidad y consistencia de la información –cuantitativa y cualitativa-. Igualmente, la juicios valorativos deben poder comunicarse a las audiencias identificadas. La segunda, *es formular recomendaciones para tomar decisiones que permitan ajustar y mejorar las acciones*. La evaluación permite pensar sobre el hacer, para identificar errores y problemas que dificultan la acción, para perfeccionar la gestión, para aprender sobre lo hecho, introducir correcciones, conocer sobre los efectos no previstos y para el reconocimiento social del esfuerzo realizado y de los actores participantes que lo llevaron a cabo. “Sistematizar las *lecciones aprendidas* y brindar, a partir de ellas, las recomendaciones pertinentes constituye uno de los meollos de la evaluación” [p:35]. Las recomendaciones deben servir para todos aquellos que toman decisiones en los diferentes niveles, no sólo en los gerentes o directores de los programas o proyectos, sino también a aquellos que en la tarea cotidiana, deben tomar decisiones operativas. De la profundidad y pertinencia de las recomendaciones que se formulen dependerá la utilidad de la evaluación y, por ende, la viabilidad de su aplicación posterior en la toma de decisiones y en la acción.

Es común que se diferencie, erróneamente, el *seguimiento o monitoreo* de los procesos de evaluación propiamente dichos. El monitoreo es definido como la “implementación de un sistema de recolección

de información para verificar el logro de las metas e identificar desvíos” (Nirenberg et al, 2007:56), en este sentido constituye una actividad de evaluación interna dentro de un programa o proyecto. Desde esta perspectiva, el monitoreo puede ser entendido como parte del *sistema de evaluación*. Igualmente pueden formar parte del sistema, investigaciones, informes y otro tipo de procedimientos que puedan contribuir a los objetivos globales que persigue la evaluación.

Existe un gran número de procedimientos metodológicos para la realización de evaluaciones de programas. La elección del procedimiento y el subsiguiente diseño del modelo de evaluación, depende fundamentalmente de identificar cuál es la información apropiada que es importante relevar para **determinada situación** en el marco de una **política determinada** (Patton, 1987). La elección de la metodología de evaluación involucra además la consideración de varios aspectos clave como por ejemplo, ¿quiénes deben ser considerados dentro del proceso de evaluación?, ¿se requiere una evaluación a nivel de productos o de proceso?, ¿la prioridad debe ser enfocada a la identificación de problemas o al desarrollo de lecciones aprendidas para el futuro? (Aubel, 2000). A continuación se presentará un resumen de los principales derroteros que ha seguido la evaluación.

### 2.1.1. Los tipos de evaluación

Generalmente se considera que se pueden establecer diferencias en los tipos de evaluación a partir de diferentes criterios tales como el tiempo de su realización, los propósitos que persigue, quiénes la realizan y la naturaleza que poseen, la escala que asumen y los destinatarios a los que van dirigidas.

#### ***(a) La evaluación en función del momento en que se realiza y los objetivos que persigue***

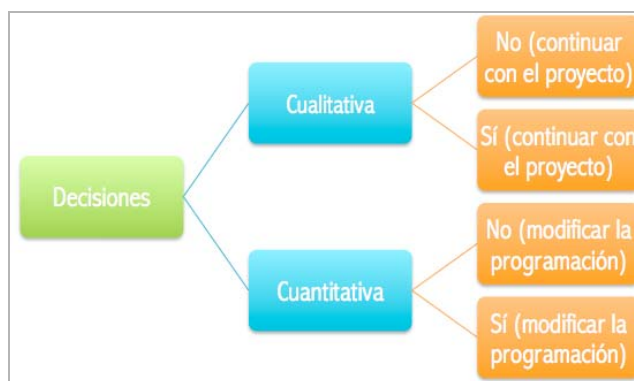
En función al momento en el que se desarrolla la evaluación, se puede distinguir tres tipos de evaluaciones: evaluación *ex ante* y evaluación *ex post*. (Cohen y Franco, 2006: 109-112).

La evaluación *ex ante* es la que se realiza antes de iniciar un programa o proyecto y busca apoyar la toma de decisiones sobre si este debe realizarse o no. También permite ordenar los proyectos según su eficiencia para alcanzar los objetivos perseguidos.

Por su parte, la evaluación *ex post* puede realizarse cuando el proyecto está en curso, en este caso se habla de evaluación de proceso, o cuando este ha terminado, se habla de evaluación de terminal. En ambos casos se evalúan para obtener elementos de juicio para la adopción de decisiones cualitativas y cuantitativas.

En los proyectos en ejecución (como es el caso del Programa Ondas) lo cualitativo tiene que ver con la decisión de *si* continuar con el proyecto o *no* proseguir con él, sobre la base de los resultados obtenidos hasta el momento. Si se justifica seguir su ejecución, aparece la dimensión cuantitativa que a su vez presenta dos opciones: mantener la formulación original o introducir modificaciones en la programación (ver Figura No. 3).

**Figura No. 3. Diagrama de las decisiones en la Evaluación Ex Post de proyectos en curso (de eficiencia operacional o de impacto)**



**FUENTE:** Cohen y Franco (2006)

La evaluación *ex post* también puede diferenciarse de acuerdo a si enfatizan el análisis de la eficiencia operacional [evaluación de proceso] o la del impacto:

- *Evaluación de procesos:* Determina la medida en que los componentes de un proyecto contribuyen o son disfuncionales a los fines perseguidos. Se realiza durante la implementación y, por tanto, afecta la organización y las operaciones. No es un balance final sino una evaluación periódica, realizada por quienes están implementando el proyecto.
- *Evaluación de impacto:* Busca apreciar en qué medida el proyecto alcanza sus objetivos y cuáles son los efectos secundarios previstos y no previstos.

Estos dos tipos de evaluaciones se van a distinguir por el tipo de problemas que abordan, las decisiones a las que afectan y los potenciales usuarios de los resultados:

La evaluación de procesos mira hacia delante (a las correcciones y adecuaciones); la de impacto hacia atrás (si el proyecto funcionó o no), descubriendo las causas [...]. Aquella busca afectar las decisiones cotidianas, operativas; en cambio, la última se dirige hacia fuera, más allá del proyecto, siendo utilizable para resolver sobre su eventual continuación, para diseñar otros proyectos futuros y, en fin, para tomar decisiones de política. Esto hace, también que los usuarios de la evaluación sean diferentes: mientras en un caso serán los propios funcionarios que administran el proyecto, en el otro serán autoridades del proyecto o incluso quienes tienen capacidad de decidir orientaciones más generales.

La evaluación de procesos, llamada también evaluación continua, se realiza durante la implementación del proyecto o en su fase de operación [...]. La evaluación de impactos puede ser llevada a cabo durante o después de finalizado el proyecto (Cohen y Franco, 2006:112).

Un aspecto importante en las evaluaciones *ex post*, es la necesidad de contar con una *línea de base*, que constituye una información diagnóstica de la situación inicial, con la cual es posible contrastar la información final.

### ***(b) La evaluación en función de quiénes la realiza***

Se distinguen cuatro tipos de evaluación: la evaluación externa, la evaluación interna, la evaluación mixta y la evaluación participativa.

#### *La evaluación externa*

Es realizada por personas ajenas a la organización que desarrolla el programa. En general se busca a expertos con experiencia en evaluación a programas similares, con el objetivo de que se puedan comparar los resultados del caso concreto con los obtenidos en casos similares que les haya tocado conocer con anterioridad, lo que le permitiría contrastar la eficacia y eficiencia de las diferentes soluciones a los problemas enfrentados. Igualmente, se considera que al ser personas externas a la institución, se puede confiar en que la evaluación podrá arrojar “juicios objetivos”, no contaminados por valores o prejuicios.

La ventaja del evaluador externo estaría en su conocimiento de la metodología de la evaluación y su debilidad, se aduce, en el área sustantiva y en las especificidades del proyecto. Hay quien cuestiona si realmente puede hablarse de que exista un arsenal metodológico único que sea aplicable a cualquier programa. También se discute la posibilidad de que exista una evaluación “objetiva” (Cohen y Franco, 2006).

#### *La evaluación interna*

Se lleva a cabo dentro de la organización gestora del proyecto. Como elemento positivo se señala, en primer lugar, que reduce las fricciones que genera la evaluación externa. Quienes van a ser evaluados por un extraño se ponen a la defensiva, entregan información parcial y pueden tener reacciones que hacen que la evaluación resulte traumática y que al final aporte poco al conocimiento del programa. Los defensores de este tipo de evaluación sostienen que se trataría de una evaluación realizada por quienes conocen el programa y lo sustantivo de la disciplina que finalmente podría ser más útil que el énfasis en lo metodológico con descuido de lo sustantivo.

Los detractores de esta forma de evaluación señalan que daría menores garantías de objetividad en tanto la organización sería juez y parte. Los miembros tendrían ideas preconcebidas respecto al proyecto tanto por intereses como por compartir el sistema de valores de la propuesta, estando por lo tanto menos capacitados para apreciar el proyecto en forma independiente y parcial (Cohen y Franco, 2006).

#### *La evaluación mixta*

Es la que busca combinar los tipos de evaluación ya mencionados haciendo que evaluadores externos realicen su trabajo en estrecho contacto y con la participación de los miembros del proyecto a evaluar. De esta manera se pretende superar las dificultades, al mismo tiempo que se preservan las ventajas de ambas.



### La evaluación participativa

En los tipos de evaluación presentados anteriormente no contemplan involucrar a la población-objetivo del proyecto. Este es un vacío se ha desarrollado la evaluación participativa sobre diferentes bases teóricas y metodológicas.

La evaluación participativa se nutre de las tendencias desarrolladas en América Latina como la investigación participativa y la investigación acción participativa (Fals Borda, 1980; Freire, 1970; Hall, 1981).

Una de las características de este tipo de evaluación es que integra a los beneficiarios del proyecto no sólo como fuente de información, sino también en el diseño, la programación, la ejecución, el análisis de los resultados y en la formulación de las conclusiones y las recomendaciones.

Ignacio Gallego (s/f), señala:

Las primeras experiencias de evaluación participativa datan de los años setenta. Sin embargo, no es hasta la década de los ochenta cuando comienza su sistematización y difusión en el ámbito del desarrollo, a través de la realización de talleres, la presentación de estudios de caso y la publicación de todo tipo de materiales. Desde entonces, se ha producido un crecimiento vertiginoso en la evaluación participativa de proyectos y/o programas de desarrollo, lo cual se explica fundamentalmente por dos razones. En primer lugar, la inclusión de la participación en la evaluación es una prolongación más del modelo de desarrollo participativo, más conocido como modelo de desarrollo centrado en la gente, promovido desde los años setenta. Este modelo defiende, frente al modelo tecnócrata tradicional, la primacía de la gente como destinatarios últimos de las acciones de desarrollo, para lo cual es necesario adaptar el diseño, la ejecución y la evaluación de dichas acciones a sus necesidades, y no a la inversa. Con esta finalidad, surgen los denominados Grupos Participativos al interior de los principales organismos de desarrollo, que se encargarán de elaborar las metodologías y las políticas adecuadas para poner los intereses de la gente en un primer plano. En segundo lugar, porque la necesidad de garantizar la sostenibilidad de las acciones de desarrollo ha conducido a los gobiernos donantes y a las agencias financiadoras a fomentar el aprendizaje y la construcción de capacidades locales como objetivos prioritarios de todo ejercicio de evaluación. Esta nueva tendencia apunta al diseño y la puesta en marcha de sistemas de evaluación que respondan a las necesidades de información de todos los implicados o *stakeholders*, tanto externos como locales, mediante su incorporación en todas las fases del proceso de evaluación.

En la práctica, las experiencias de evaluación participativa se han desarrollado fundamentalmente en proyectos ambientales, agricultura sostenible, el sector salud. Igualmente se han propuesto métodos y herramientas variados. La evaluación participativa se inscribe dentro de un movimiento más amplio que involucra diferentes enfoques teóricos de evaluación<sup>17</sup> que problematizan la evaluación al ubicarla en el contexto de sus relaciones con la democracia y el cambio social.

---

<sup>17</sup> La evaluación democrática (Mac Donald), la evaluación de democracia deliberativa (House y Howe), la evaluación crítica, la evaluación responsiva a la cultura y el contexto, la evaluación indígena.

### ***(c) La evaluación en función de los destinatarios***

Visiones más clásicas de la evaluación, por ejemplo de Cohen y Franco (2006:119) identifican tres tipos de destinatarios de las evaluaciones:

- *Los directivos superiores:* que definen las políticas y establecen las prioridades entre los proyectos según los objetivos institucionales. Adoptan decisiones determinando qué proyectos se llevarán a cabo y asignándoles recursos.
- *Los administradores:* cuya función es distribuir los recursos para la consecución de los objetivos establecidos. Deben generar modelos de asignación que optimicen la relación insumo-producto.
- *Los técnicos:* que ejecutan los proyectos y deben centrarse en aspectos operativos, traduciendo los modelos a la práctica.

Sin embargo, tendencias contemporáneas de la evaluación, trascienden esta mirada vertical y se plantean la necesidad de que la evaluación y los resultados sirva a intereses democráticos más amplios. Para el caso de los proyectos sociales, financiados con recursos públicos, no sólo es a los tomadores de decisión o gerentes del programa a quien debe estar dirigida, sino a la ciudadanía en general y a los actores que se hayan directamente implicados en el desarrollo del proyecto.

Dentro del enfoque de Ondas, implica que la evaluación debe dar información no sólo para COLCIENCIAS y la Coordinación Nacional sino también para todos quienes participan del Programa y deben tomar decisiones de distinto tipo relacionadas con su puesta en marcha: instituciones aliadas del orden nacional y departamental, coordinadores departamentales, miembros de los comités nacionales, de los comités departamentales, de los equipos pedagógicos, directivos docentes, asesores, maestros y niños, niñas y jóvenes de los equipos de investigación, deben encontrar en la evaluación permanente, la posibilidad de tomar decisiones fundamentadas a partir de la evaluación del programa o de algunos de los aspectos que les son pertinentes. Igualmente, la evaluación debe permitir rendir cuentas a la ciudadanía en general sobre como se invierten los recursos y cuáles son los resultados que se obtienen.

### ***(d) La evaluación en función del propósito que se persigue***

Una distinción que resulta muy útil en los proyectos sociales es aquella que diferencia entre *la evaluación formativa* y la *evaluación sumativa* o *de resumen*. Esta diferenciación es cada vez más utilizada en los proyectos sociales –y educativos-, en tanto permite pensar la evaluación como un proceso de formación para el desarrollo mismo del proyecto.

La distinción se debe a Scriven en 1967, y nace desde el ámbito educativo. El término *evaluación formativa* se introduce para evaluar los medios de enseñanza (programas, manuales, métodos, etc.), con el fin de permitir ajustes sucesivos en el desarrollo y la experimentación de un nuevo programa, manual o método de enseñanza. Por su parte la *evaluación sumativa*, la define como medio de control

para adecuar los aprendizajes del alumno a las exigencias establecidas por el sistema educativo (Beltrán y Bueno, 1995:581).

Esta distinción ha salido del ámbito curricular y es muy difundida en la evaluación de proyectos asumiendo enfoques más amplios. Desde esta perspectiva, la *evaluación formativa* se realiza con el objetivo de mejorar una intervención en un momento determinado y para un grupo específico de personas, particularmente aquellas involucradas con la ejecución. Busca proporcionar información útil para ayudar al programa a mejorar su gestión y contribuye a la toma de decisiones acerca de su desarrollo e implementación y puede asociarse –como de hecho se hace, a la evaluación de procesos-. Por su parte, la *evaluación sumativa* se realiza con el fin de obtener una visión global del programa o proyecto. Debe producir información acerca de la efectividad y de las condiciones en las que puede ser eficaz en otras situaciones, momentos o lugares (Niremborg et al, 2007) y puede asociarse a la evaluación de resultados e impactos. Esta perspectiva de la evaluación ha sido propuesta como estrategia para evaluar los procesos de expansión de las metodologías de ECBI y es sugerida para la evaluación de los programas educativos de la *National Science Foudation* (Frechtling, 2002).

### ***(e) Otras perspectivas para la evaluación***

Las anteriores aproximaciones a la evaluación enfatizaron en su descripción los aspectos técnicos de la práctica evaluativa. La respuesta a qué y cómo evaluar, respondía a preocupaciones sobre el momento en que se realiza la evaluación, el propósito de realizarla o quiénes debían hacerla. Sin embargo, los movimientos actuales sobre la evaluación realizan un giro a estos enfoques y se plantean en otro tipo de preguntas sobre la evaluación. Una de estas es la evaluación en el contexto democrático.

Según Jennifer Greene (2006), en general, las teorías acerca de la **evaluación orientada a la democracia** no enfatizan las prescripciones acerca de los aspectos técnicos de la práctica evaluativa. Más bien, estas teorías se focalizan en (1) la posición macro de la evaluación en la sociedad, específicamente dirigida a aspectos relacionados con cuáles son los propósitos y los intereses a los que sirve la evaluación, y (2) el carácter micro de la práctica evaluativa, en particular, las relaciones que los evaluadores establecen con otros, y el papel que asignado a los contextos, a los procesos y las interacciones en estas relaciones. El énfasis puesto en estos aspectos tendrá, claramente, incidencia en temas como el establecimiento de las prioridades en las preguntas de evaluación, los criterios para juzgar la calidad de una propuesta, la utilización y el reporte de los procedimientos, tanto como los diseños y métodos de la evaluación.

### **2.1.2. Monitoreo, sistematización, evaluación e investigación: relaciones, similitudes y diferencias**

En la evaluación de programas hay una serie de términos que aparecen asociados y en algunos casos, como en el de la evaluación e investigación, es frecuente encontrar que se utilizan de manera indistinta. Vale la pena pues, señalar las relaciones, similitudes y diferencias entre estos términos.

Es importante señalar que existen distintas definiciones para los términos seleccionados. A continuación se presentarán algunas y, lejos de ser definiciones taxativas, intentan señalar las diferencias de enfoque y las relaciones que se establecen entre estos términos.

El UNFPA (2004a), define el **monitoreo** o seguimiento como una función de gestión continua, cuyo objetivo fundamental es proporcionar a los administradores y principales interesados retroalimentación sistemática e indicaciones tempranas de los progresos registrados o la falta de progreso en cuanto al logro de los resultados previstos. El seguimiento observa el desempeño o la situación real respecto de lo planificado o previsto de acuerdo con normas determinadas previamente. Por lo general, el seguimiento entraña la reunión y análisis de datos sobre los procesos y resultados de los programas y la recomendación de medidas correctivas.

Nirenberg et al (2007) define la **evaluación** como una actividad programada de reflexión sobre la acción, basada en procedimientos sistemáticos de recolección, análisis, interpretación de información con la finalidad de emitir juicios valorativos fundamentados y comunicables sobre sus actividades, sus resultados e impactos y formular recomendaciones para tomar decisiones que permitan ajustar la acción presente y mejorar la acción futura.

La evaluación se realiza con carácter selectivo para dar respuesta a determinadas preguntas e impartir orientación a los encargados de tomar decisiones y los administradores de programas, así como para obtener información que permita determinar si las teorías e hipótesis básicas que se utilizaron al formular el programa resultaron válidas, qué surtió efecto o no, y por qué. La evaluación generalmente tiene por objeto determinar la pertinencia, la eficiencia, la eficacia, el efecto y la sostenibilidad de un programa o proyecto.

La **sistematización** podemos definirla como un tipo de evaluación cualitativa que describe e interpreta prácticas sociales y culturales -experiencias significativas- dando un lugar privilegiado a los actores del proceso, a partir de la reconstrucción de la práctica o experiencia, la construcción de conocimiento a través de la reflexión crítica y la comunicación de los aprendizajes resultantes.

La **investigación científica**, puede definirse como la realización de actividades que utilizan los conceptos, principios y métodos acordados por la comunidad científica, con el propósito de incrementar el cuerpo de conocimiento, estableciendo relaciones entre fenómenos, hechos, acontecimientos<sup>18</sup>.

Mientras el monitoreo ofrece información pertinente acerca de la situación en un momento dado de las políticas, programas y proyectos, la evaluación ofrece la evidencia de por qué los objetivos, resultados e impactos se están, o no, alcanzando. Por su parte la sistematización recoge información a profundidad de las experiencias, las prácticas, focalizándose en determinados aspectos que son de

---

<sup>18</sup> Quizá el campo más problemático para la distinción se da entre evaluación e investigación. Mientras para algunos autores, la evaluación puede ser entendida como una forma de investigación aplicada en donde se comparten procedimientos y metodologías, para otros existen diferencias fundamentales relacionadas con los propósitos y resultados (Nirenberg et al, 2007), o distinciones más profundas, relacionadas con aspectos epistemológicos, metodológicos, objeto, agentes y contexto (Bustelo, s.f.).

interés para los actores directos. Finalmente, la investigación, más que centrarse en la ejecución y resultados de la política, el programa o el proyecto, lo analiza en relación a sus posibles aportes al aumento de conocimiento en determinados campos específicos<sup>19</sup>.

### 2.1.3. La perspectiva de sistema de evaluación

La relación entre monitoreo, sistematización, evaluación e investigación puede entenderse como procesos articulados que se complementan al momento de evaluar un programa a través del tiempo.

Una perspectiva de sistema de evaluación, pone en relación estos distintos elementos organizados que interactúan entre sí y con el contexto, con la finalidad de suministrar información periódica para la toma de decisiones oportunas y pertinentes en todos los ámbitos de acción del programa, para aportar conocimiento sobre éste y para fortalecer los procesos de rendición de cuentas.

## 2.2. La evaluación de los programas y proyectos dirigidos a acercar la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes. Algunos casos

El desarrollo del *Estado del arte sobre programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes* (Lozano et al, 2010a), permitió identificar algunos caminos seguidos para la evaluación de programas y proyectos que, al igual que ONDAS se desarrollan como programas nacionales y que se dirigen a acercar la ciencia y la tecnología a la población infantil y juvenil. Una primera gran categorización, es la que diferencia la evaluación del logro de los estudiantes de la evaluación de los programas y proyectos.

### 2.2.1. El primer camino, la evaluación del logro de los estudiantes

#### ***[a) Los parámetros de comparación internacional***

A nivel internacional se han desarrollado una serie de proyectos de evaluación que permiten realizar comparaciones sobre el impacto que tienen los sistemas de educativos en el desarrollo de competencias científicas de los niños, niñas y jóvenes.

El primero de estos proyectos es el *Trends in Mathematics and Science Studies* (TIMSS), liderado por la Asociación Internacional para la Evaluación del Logro Educativo (IEA). Tiene como propósito medir el conocimiento y las habilidades de los estudiantes en ciencias y matemáticas alineado con el currículo de los países participantes. La evaluación se realiza en estudiantes de 4º y 8º grado y arroja descripciones de lo que los estudiantes conocen y pueden hacer en las áreas a través de promedios y niveles de desempeño. Los descriptores están organizados en cuatro tipos: Avanzado, Alto, Intermedio y Bajo. TIMSS se ha aplicado a nivel internacional en 1995, 1999, 2003 y 2007, y Colombia ha

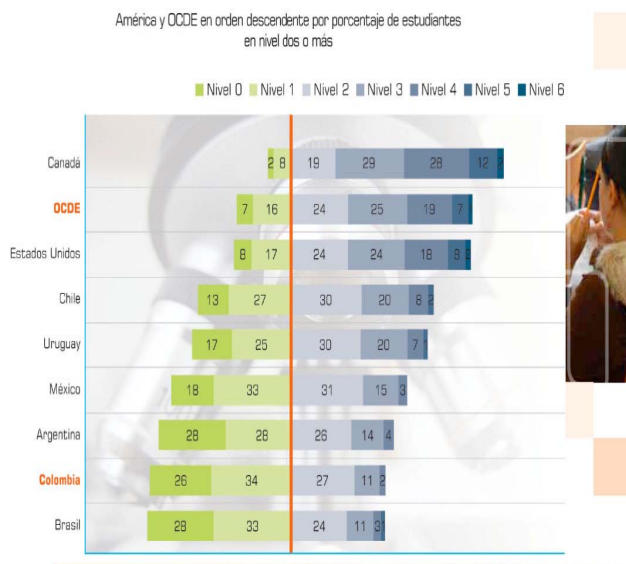
---

<sup>19</sup> Para el caso de Ondas, por ejemplo, dos campos en los que la investigación puede aportar, son el del campo de la educación en ciencia y tecnología y el de la comunicación de la ciencia y la tecnología, este último en consolidación en América Latina y Colombia.

participado en las versiones de 1995, en donde se evaluaron los estudiantes de 8º grado, y de 2007 en donde se evaluaron los de 4º y 8º.

El segundo gran proyecto internacional lo constituye PISA, *Programme for International Student Assessment*, desarrollado por la OCDE desde 1997 y que tiene como propósito brindar a los países miembros, la posibilidad de “examinar, de forma periódica y en un marco común internacional, los resultados de los sistemas de educación, medidos en función de los logros alcanzados por los alumnos. Su intención es ofrecer una nueva base de diálogo político y colaboración para definir y materializar los objetivos educativos, a través de métodos innovadores que reflejen las competencias consideradas fundamentales para la vida de los adultos”<sup>20</sup>. La evaluación se enfoca en dar cuenta hasta que punto los estudiantes pueden aplicar conocimientos y habilidades en la solución de problemas en contextos de la vida real y arroja resultados en términos de promedios y niveles de desempeño de estudiantes en cada una de las áreas de evaluación: lectura, ciencia y matemáticas [ver Gráfico 1].

**Gráfico 1: Resultados comparativos de los países de la región en las pruebas PISA 2006, en el área de competencias científicas. FUENTE: ICFES**



**Nivel 0 y 1:** Los estudiantes no cuentan con capacidades suficientes para desarrollar actividades propias de la sociedad del conocimiento ni para acceder a estudios superiores.

**Nivel 2:** Empiezan a demostrar competencias que les permite participar efectiva y productivamente en la sociedad contemporánea.

**Nivel 3 y 4:** Están por encima del nivel mínimo y están en capacidad de realizar actividades cognitivas complejas, aunque no con un nivel óptimo.

**Nivel 5 y 6:** Se caracterizan por su potencialidad para desarrollar actividades de alta complejidad cognitiva, científica o de otra naturaleza.

<sup>20</sup> OECD, *Programme for International Student Assessment*, en: <http://www.oecd.org>, consultado enero 16 de 2010.

PISA se aplica desde el año 2000 y en cada una de sus aplicaciones ha puesto énfasis en una de las áreas. En 2006 se enfatizó la evaluación de las competencias científicas y será nuevamente el tema central para 2015. Uno de los cambios importantes de la evaluación 2006 es que la evaluación de la competencia científica incluyó la evaluación de conocimientos, habilidades y actitudes hacia la ciencia.

Colombia ha participado en las versiones 2006 y 2009. La aplicación en 2015 es una buena oportunidad para evaluar que tanto avanza el país a través de sus apuestas pedagógicas y el mejoramiento de los logros de los jóvenes en competencias científicas.

En el contexto latinoamericano, la UNESCO ha creado el LLECE *Laboratorio Latinoamericano de la Calidad Educativa* y, en 1997 realiza el primer estudio comparativo sobre la calidad educativa en educación básica primaria, en el que participan 13 países de la región y en el que se evalúan las áreas de lenguaje y matemáticas en niños de 3<sup>er</sup> y 4<sup>er</sup> grado. El *Segundo Estudio Regional y Comparativo* (SERCE) se aplicó de manera muestral en 2006 e incluyó la evaluación de los desempeños de los niños en las áreas de lectura y escritura, matemáticas y ciencias y resultados sobre los factores asociados al desempeño educativo. Colombia participó en las dos versiones de la prueba.

En los tres casos descritos, los estudios indagan sobre información contextual de los países en los que se desarrollan.

### ***(b) La evaluación del logro de los estudiantes en Colombia***

Uno de los propósitos del sistema educativo colombiano en la educación básica y secundaria es afianzar un sistema de calidad con tres componentes: 1. la definición de referentes, en donde se responde a la pregunta ¿qué es lo que debe lograr el estudiante como resultado de su paso por el sistema educativo? 2. la evaluación del logro en sus distintos niveles, en donde se responde a la pregunta ¿qué tanto se ha avanzado en ese propósito? y 3. el diseño de propuestas de mejoramiento, en el que se fomentan programas y proyectos que apunten a alcanzar los logros propuestos en los referentes.

Dentro de este esquema, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha construido unos estándares de competencias para ciencias, que incluyen las ciencias sociales y naturales; ha definido algunas estrategias y proyectos para fomentar el desarrollo de las competencias científicas, en donde la investigación, realizada por niños, niñas y jóvenes, se ha convertido en el centro del proceso (por ejemplo, proyectos como Expediciones Botánicas e Historia Hoy adelantados por el MEN) y se ha consolidado un sistema de evaluación del logro a través de evaluaciones censales a través de las *Pruebas Saber*.

En 2009 se aplicó la tercera versión de las Pruebas Saber, con un avance muy importante respecto a las versiones anteriores: por primera vez se ha logrado que las pruebas estén alineadas a los estándares en ciencias naturales. Las Pruebas Saber arrojan información puntual sobre qué tanto se ha avanzado en el desarrollo de las competencias básicas en cada establecimiento educativo, tomando como base de comparación los resultados de los estudiantes al final de la educación básica

primaria [5<sup>a</sup>] y secundaria [9<sup>a</sup>]. *Saber* evalúa tres grupos de competencias: lenguaje, matemáticas y ciencias naturales y a la vez los factores asociados a los logros de aprendizaje.

Uno de los aspectos importantes para destacar de *Saber* es que posibilita información a *cada establecimiento educativo* sobre los resultados obtenidos por sus estudiantes, además de datos desagregados para las entidades territoriales y nacionales.

A pesar de los avances en el tema de la evaluación en las dos últimas décadas, ésta no ha estado exenta de críticas:

1. La medición de logro tiene como objetivo poner a prueba los conocimientos, habilidades y actitudes que son esenciales para la participación plena en la sociedad. Sin embargo, los formatos de las pruebas –de lápiz y papel– permite evaluar sólo un subconjunto de éstas.
2. Las pruebas evalúan sólo unas pocas áreas del currículo escolar: lectura, matemáticas y ciencias naturales. Son excluidos los desempeños de los estudiantes en otros temas, como historia, geografía, idiomas, las artes y las humanidades.
3. La evaluación de las competencias destaca que estas pueden ser adquiridos no sólo en la escuela, sino también de las experiencias y las influencias de la vida familiar, amigos, medios, etc. Sin embargo, los resultados son muchas de las veces interpretados como consecuencia del sistema escolar solamente.
4. Las pruebas suponen que todos los estudiantes, dondequiera que vivan, están igualmente preparados para trabajar bien en ellas. Las diferencias culturales, sociales, económicas y personales no se analizan.

A pesar de sus limitaciones, la evaluación constante del logro educativo a través de SABER, se convierte en una opción clara para evaluar cuál es el impacto que tienen programas como ONDAS en el desarrollo de las competencias en los niños, niñas y jóvenes de educación básica y su contribución al mejoramiento de la calidad educativa.

La utilización de SABER en el contexto del programa, debe ser realizada en el contexto de otras evaluaciones de desempeño más amplias, tomando en cuenta que [1] ONDAS se ha centrado en el desarrollo de capacidades y no de competencias<sup>21</sup> y [2] que muchos de los resultados e impactos que pretende el programa en los niños, niñas y jóvenes, no pueden ser analizados con las pruebas en su estructura actual.

## 2.2.2. El segundo camino: la evaluación de los programas y proyectos y sus estrategias

Uno de los hallazgos importantes del Estado del Arte, es la constatación del papel cada vez más importante que juega la evaluación y la investigación en el desarrollo de los programas y proyectos. Hasta hace pocos años, la evaluación de los programas y los proyectos dirigidos a temas de

---

<sup>21</sup> Si bien la distinción entre ambos no es explícita en los documentos elaborados por el programa, el término *competencias* no aparece en los materiales y es frecuente el señalamiento de que el programa desarrolla capacidades y no competencias.



comunicación y apropiación social de la ciencia y la tecnología, era una actividad bastante rara no sólo en el contexto latinoamericano, sino también en el internacional. Sin embargo, el siglo XXI evidencia una renovada y clara preocupación en el tema, en donde se promueven diferentes enfoques, abordajes y funciones para la evaluación. Algunas de las experiencias de evaluación analizadas, arrojan resultados muy interesantes a la hora de pensar el tema de la organización del Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas.

***(a) La evaluación entendida como un proceso permanente del programa, dirigida a brindar información para su desarrollo y expansión***

El programa australiano *Primary Connections* ha puesto en marcha desde su implementación en las instituciones educativas, un amplio sistema de evaluación dirigido a aportar información sobre la eficacia de las estrategias para el cumplimiento de sus objetivos. El sistema de evaluación y monitoreo del programa, incluye el acompañamiento permanente *in situ*, y se dirige a responder a preguntas de investigación sobre: (1) la eficacia de las estrategias desarrolladas, (2) los cambios en las estrategias que son necesarios aplicar para la puesta en marcha de la siguiente etapa y (3) el nivel de logro de los estudiantes en la alfabetización científica.

Algunos aspectos que son importantes de recalcar en esta propuesta:

1. La evaluación es un proceso permanente en el desarrollo del programa.
2. Es entendida como un proceso de *investigación* sobre cómo se desarrollan las distintas estrategias del programa.
3. Brindan recomendaciones muy concretas que permiten hacer transformaciones puntuales al programa para cada etapa y que son operados en la siguiente etapa y también evaluados.
4. La evaluación contribuye a afianzar los objetivos del proyecto. Da confianza sobre la línea de trabajo seguida.
5. Permite dar visibilidad a una estrategia política seguida por la instancia encargada de su puesta en marcha y asegura que las alianzas permanezcan.
6. Brinda información necesaria para la expansión del programa.

***(b) La evaluación de los proyectos y programas como mecanismo para la evaluación del logro de la política***

Desde la segunda mitad de 2004 el programa irlandés *Discovery Science & Engineering [DSE]*, definió un conjunto de indicadores para el programa, a la vez que se identificó un rango de indicadores de producto y de impacto para cada proyecto, que han sido monitoreados y evaluados de manera permanente.

Uno de los problemas fundamentales que enfrenta la evaluación del programa y que es compartido por programas similares incluido Ondas, es lo poco realista que resulta pensar que se pueda

cuantificar el objetivo último de un programa de sensibilización como *DSE*: el aumento en el número de jóvenes que se dedican a la ciencia y la ingeniería en Irlanda. El calendario es muy largo -diez a quince años de actividades dirigidas a estudiantes- por lo que cualquier grupo de objetivos no proporcionaría información útil para la toma de decisiones relacionadas con el programa. Para superar este escollo, el sistema de evaluación de *DSE* parte de suponer que el objetivo a largo plazo se logrará si los objetivos más específicos de las actividades del programa tienen éxito: la sensibilización de la ciencia y la ingeniería entre los estudiantes, el aumento en su disposición y posibilidades para el estudio de estos temas, y el fomento de una actitud más positiva entre quienes pueden influir en estas elecciones de carrera, en particular profesores y padres. La evaluación, por tanto se desarrolla con relación a metas específicas para las actividades encaminadas a lograr estos efectos.

Además de los procesos de seguimiento y monitoreo de los proyectos que conforman el programa e incluyen la realización de encuestas sobre percepción, grupos focales y medición del *rating*, en 2009 se realizó una evaluación global del programa como una estrategia dentro de la política nacional y que se guió alrededor de las siguientes preguntas:

1. ¿Ha logrado *DSE* sus objetivos?
2. ¿Los objetivos actuales de *DSE* son los objetivos correctos?
3. ¿*DSE* podría tener un impacto más significativo y, en caso afirmativo, en qué áreas específicas?
4. ¿Qué nivel de recursos es adecuado para garantizar que la *DSE* tenga un impacto significativo?
5. ¿Dónde debería estar situado *DSE*, administrativa y físicamente, con el fin de maximizar su impacto?

El proceso de evaluación consta de dos partes: la primera, una consultoría independiente que realizó una evaluación sobre las operaciones, la gestión y la gobernanza de *DSE*. La segunda, la organización de un panel internacional, integrado por expertos en ciencia y educación en ciencias, que revisó las evaluaciones elaboradas por la consultoría, consultó con las partes interesadas y realizó recomendaciones para mejorar la eficacia del programa.

Lo interesante de la estrategia es que da mucha más libertad a los evaluadores para conceptualizar sobre aspectos administrativos del programa, y para sugerir cambios y transformaciones incluso en la forma de operación y conformación del equipo directivo. Sin embargo esta ventaja, también puede considerarse como una desventaja por el hecho de que las recomendaciones finales recaigan sobre un grupo que no pertenece al país, ni conoce el programa, lo que puede hacer que las recomendaciones no necesariamente estén ajustadas al contexto.

Algunos aspectos que son importantes de recalcar en esta propuesta:

1. Encontramos diferencias sustantivas cuando se trata de evaluar un programa como

estrategia política y cuando se realizan evaluaciones del programa tomando como punto de partida los proyectos que lo conforman.

2. Desarrollar evaluación implica necesariamente proponer estrategias que sean confiables. El análisis del mercado, del *rating*, las encuestas, a pesar de que permiten dar una visión del programa en términos generales, arrojan muy poca información comprensiva de los resultados, sobre el porqué se obtiene lo que se obtiene.
3. Los procesos de evaluación de los programas de este tipo incluyen como componente la investigación académica.
4. La evaluación de la política trasciende la evaluación del impacto en el sistema educativo y se sitúa en una discusión más amplia que tiene que ver con objetivos nacionales ligados al desenvolvimiento de la ciencia y la tecnología en el país.

***(c) La evaluación de los programas en función al sistema educativo: la relación entre estándares educativos y los programas***

En 1996 se publican en Estados Unidos los Estándares Nacionales de Educación en Ciencias. Desde ese momento, se convirtieron en el centro de la reforma educativa en la enseñanza de la ciencia en ese país y han tenido repercusiones en el mundo entero. Programas como *FOSS*, *STC* o *Insights*, tienen sus bases en la formulación de dichos estándares. La reforma no sólo ha permitido la creación de programas de entrenamiento a docentes y la producción de distintos tipos de materiales educativos para la enseñanza de la ciencia en todos los niveles educativos, sino que también ha estado acompañado por un robusto cuerpo de investigación y evaluación de los proyectos, que ha permitido recoger bastante información sobre el impacto de los programas.

Uno de los aspectos que es importante destacar en estos programas, es que la evaluación no se encuentra separada de la investigación académica y más aún, la investigación es la que la constituye. Estas investigaciones son realizadas por distintas universidades y centros de investigación dentro del marco de programas de investigación educativa.

Las preguntas de investigación se dirigen a dar cuenta de los logros en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes; los cambios en las prácticas docentes; la efectividad de determinados materiales en relación con otros; el impacto de alguno de los programas en grupos poblacionales específicos y los estudios comparativos para dar cuenta del impacto de determinados programas en relación con otros.

Ejemplos de estas investigaciones:

1. Estudio aleatorio de los efectos del andamiaje de la Guía de Instrucción en Indagación en el logro en Ciencia de los Estudiantes. (2005) Imperial County Schools, California.

2. Efectos de un Currículo de Ciencia basado en un Kit de materiales y en el Desarrollo Profesional Intensivo en Ciencias en el Logro en Ciencias de los estudiantes de escuela elemental. (2005) Universidad de Rhode Island.
3. Ciencia basada en la indagación en grados medios: Evaluación del aprendizaje en la reforma sistémica urbana. (2004) Universidad de Arizona y Universidad de Michigan.
4. Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia en las clases, usando currículos basados en Hands-On o en los libros de texto. (2008) Universidad Estatal de California, Northridge.
5. Mejora del logro en ciencia en escuelas de educación media urbanas de alta pobreza. (2006) Universidad Johns Hopkins.

FUENTE: *National Science Resources Center*<sup>22</sup>

La metodología utilizada varía dependiendo de la pregunta de investigación, sin embargo se encuentran: estudios de control aleatorio, diseños cuasi-experimentales, estudios de caso y estudios cualitativos<sup>23</sup>.

Talvez los aspectos más importantes a destacar de esta apuesta investigativa y que debe ser tenida a la hora de organizar y pensar el Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas, son:

1. La investigación académica se convierte en un aliado importante en el tema de la evaluación de los programas.
2. Al involucrar al sector académico en la evaluación, se generan una serie de opciones que permiten aumentar la masa crítica en torno al tema educativo. Se facilita la conformación de grupos y programas de investigación con posibles repercusiones en todo el sistema educativo.

#### ***(d) La evaluación de la expansión de un programa a otros contextos***

A pesar de que el programa francés *La main à la pâte* posee un sistema de evaluación robusto que incluye algunos de los aspectos considerados en el análisis de los programas anteriores, para este apartado se presenta una de las estrategias incluidas dentro del sistema: la dirigida a constatar hasta que punto, en el proceso de expansión del programa a otros países, con marcadas diferencias culturales y de estructuración del sistema educativo, éste logra mantener sus lineamientos generales.

La propuesta del uso de la estrategia de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI, IBSE en inglés) ha ido creciendo considerablemente en los últimos años. Los primeros programas fueron creados en Estados Unidos (por ejemplo, *Insights*) en las décadas de los 80-90 del siglo pasado y posteriormente adoptados en otros países. Desde 1996, Francia es uno de los más grandes impulsores y promotores con su programa *La main à la pâte* y ha jugado un papel muy importante para la expansión y transferencia de su programa a otros países. Actualmente el programa se ha

<sup>22</sup> Investigación y Estudios de Caso en la Reforma Educativa en Ciencias. Disponible en National Science Resources Center. Disponible en: [www.nsrconline.org/pdf/CaseStudies\\_QuasiExp.pdf](http://www.nsrconline.org/pdf/CaseStudies_QuasiExp.pdf), consultado en enero 16 de 2010.

<sup>23</sup> Ibid.

desarrollado en casi 30 países y en América Latina ha sido adaptado principalmente en Colombia, Panamá, Chile, México, Venezuela, Brasil y Argentina, contando con la red Indágala que reúne a estos programas<sup>24</sup>.

En 2005, ante la problemática de la diversidad en la forma en la que se estaban implementado los programas, y ante la necesidad de que otros grupos de científicos y educadores consideraban seriamente la posibilidad de iniciar proyectos similares, se desarrolló en Estocolmo el *Workshop on Evaluation of Inquiry-Based Science Education Programme* que fue organizado por el Inter Academy Panel<sup>25</sup> y apoyado por la *Royal Swedish Academy of Sciences*. En términos generales, las conclusiones planteadas fueron: (1) que se aplicara la metodología ECBI para mejorar la calidad y el significado de la educación científica y (2) poner el problema de la evaluación como elemento importante para explorar la posibilidad de crear un instrumento internacional que proporcionara asistencia a los proyectos que desearan someterse a una evaluación, y para cumplir los requisitos mínimos para poner en práctica ese ejercicio.

También se contempló que la evaluación de los proyectos ECBI debería lograr dos objetivos principales:

1. Mejorar la eficacia de la enseñanza de las ciencias, mediante la identificación de los aspectos que deben ser corregidos, o que deben fortalecerse.
2. Responder a la rendición de cuentas para justificar los recursos a la sociedad en la aplicación de esa metodología<sup>26</sup>.

Para darle seguimiento al trabajo desarrollado en el taller de Estocolmo, se organizaron otros dos eventos, uno en Río de Janeiro en Brasil y otro en Santiago en Chile en los meses de mayo y septiembre de 2006.

El *Taller sobre Evaluación de la Educación en Ciencias Basada en Indagación* desarrollado en Río de Janeiro, concluyó:

1. La evaluación se debe considerar como un componente importante de los proyectos ECBI y se debe incluir en la planificación.
2. En las etapas iniciales de implementación de los proyectos ECBI, la evaluación debe considerarse principalmente formativa.
3. Algunos de los procedimientos que se pueden usar para evaluar son las visitas a los salones de clase y la observación de las actividades.
4. Se recomienda que los proyectos ECBI usen pruebas para la valoración del estudiante que ya existen a nivel nacional u estatal.

---

<sup>24</sup> <http://www.indagala.org/>

<sup>25</sup> El Inter Academic Panel es una asociación creada por 93 asociaciones de ciencia del mundo.

<sup>26</sup> *Science Education: Workshop Evaluation of Inquiry-Based Science Education Programme* (Stockholm, 21-23 September 2005).

5. Se recomienda que la evaluación de los programas de indagación incluya aspectos importantes como el estudio del lenguaje y de las matemáticas, el impacto sobre actitudes y capacidades de mejorar la ciudadanía.

Para la tercera reunión se discutió el *Report of the Working Group on International Collaboration in the Evaluation of Inquiry-Based Science Education (IBSE) Programs (Informe sobre Colaboración Internacional sobre Evaluación de los Programas ECBI)*<sup>27</sup>, con el propósito de construir un acuerdo para llevar a cabo la propuesta planteada. En el documento se señala que la evaluación juega un papel muy importante para la implementación del programa, partiendo de reconocer que ésta pasa por varias etapas: *implementación temprana*, donde solamente un pequeño número de clases y escuelas participan y no todas las componentes del programa están operando. O se le puede ver en una *implementación avanzada* donde el programa ha sido establecido en un mayor número de escuelas y la mayoría de sus componentes están siendo desarrolladas.

En esta línea, se asume como modelo evaluativo el que distingue la evaluación *formativa* de la *sumativa* y que se aplica dependiendo del nivel de desarrollo de la implementación del programa. La asunción de este modelo, que es muy común en la evaluación educativa, es muy interesante para el Programa Ondas dada su propia dinámica de expansión a nivel departamental:

1. La *evaluación formativa*: Utilizada en las etapas tempranas de implementación del programa que proporciona información acerca de cómo ésta puede ser mejorada.
2. La *evaluación sumativa*: Utilizada en las etapas posteriores de implementación y proporciona información sobre el logro de los estudiantes sobre los aprendizajes, las habilidades y actitudes hacia la investigación y los conceptos de la ciencia, además de información sobre los procesos que se generan en el salón de clase. También puede incluir la comparación de programas ECBI con otros programas de educación científica, lo cual requiere del diseño de una cuidadosa evaluación, de la elección de los programas y las clases a comparar.

Para Ondas, el esquema puede ser similar. Dadas los distintos niveles de consolidación de la propuesta en los departamentos, la *evaluación formativa* puede ser una herramienta muy útil para dotar a los equipos departamentales de información que les permitan evaluar las dinámicas de implementación de las distintos procesos y estrategias del programa y definir posibles rutas de mejoramiento. Por su parte, la *evaluación sumativa*, que puede ser aplicada una vez se haya realizado la evaluación formativa y se hayan implementado las rutas de mejoramiento, se realiza para evaluar los resultados en los logros de los jóvenes en el desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia y la tecnología<sup>28</sup>.

---

<sup>27</sup> Este reporte después se amplió en el *Rapport du Groupe de travail sur la Collaboration Internationale pour L'Évaluation des Programmes D'Enseignement Scientifique Fondés sur L'Investigation* (ESFI)

<sup>28</sup> Una descripción más amplia de evaluación sumativa y evaluación formativa, se encuentra desarrollada en el punto anterior dedicado a los tipos de evaluación : « La evaluación en función del propósito que persigue ».

### ***(e) La evaluación en Ondas***

El Programa Ondas ha sido evaluado de manera directa en 2005, cuando la Universidad Externado hace la evaluación de impacto del programa (Dimaté, s.f.), y de manera indirecta en dos ocasiones, en el contexto de evaluaciones sobre las políticas nacionales en ciencia y tecnología: el primero de ellos es de 2004, cuando se analiza el programa en el contexto de las experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología (Castañeda y Franco, 2004) y el segundo, publicado en 2006, en el contexto de la evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología del SNCYT colombiano en el período 1990-2004 (Daza et al, 2006).

Los enfoques metodológicos de las evaluaciones han sido distintos dependiendo de las preguntas y necesidades de las evaluaciones: la evaluación de Ondas dentro del contexto de experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil de Colombia, privilegió un enfoque cualitativo a través de análisis documental y estudios de caso (Castañeda y Franco, 2004); en la evaluación de Ondas dentro del contexto de los programas y proyectos de comunicación pública de la ciencia y la tecnología, apoyados o adelantados por COLCIENCIAS, se realizó a partir de análisis documental (Daza et al, 2006); finalmente, la evaluación de impacto del Programa realizada por Dimaté y colaboradores, utilizaría métodos de tipo cuantitativo y cualitativo y utilizaría como herramientas de recolección de información la aplicación de cuestionarios, la realización de entrevistas y grupos focales, las visitas de campo y el análisis documental.

La evaluación de coordinada por Dimaté, a pesar de que se concibió inicialmente como una evaluación de impacto, al no contar con una línea de base, finalmente resultó en una evaluación de los resultados del programa en sus dos primeras fases (2001-2004) y se constituye en la línea de base para futuras **evaluaciones:**

por el efecto que el programa ha tenido en los beneficiarios directos, no es posible asumir plenamente la evaluación, desde dicha perspectiva [de impacto] por cuanto no se partió de una línea de base que permitiera ofrecer con mayor precisión información sobre el impacto y, en esa medida, sólo los resultados que estamos presentando se convierten en esa línea de base que posibilitaría la evaluación de impacto en posteriores oportunidades.

Por otra parte, el Programa cuenta desde sus inicios (incluso desde sus antecedentes) con un muy importante sistema de seguimiento y monitoreo de las acciones del programa, que con el tiempo, ha complejizado y afinando las estrategias de recolección de información sobre el programa y los procesos de rendición de cuentas.

Ondas tiene recogida la información de una serie de datos gruesos de su operación desde el primer momento que empezó gestión: número de departamentos, municipios, instituciones educativas, niños, niñas y jóvenes vinculados, proyectos presentados, aprobados y financiados, maestros y asesores vinculados, entidades que conforman los distintos comités, monto de aportes nacionales y departamentales, etc. A partir de la Reconstrucción colectiva y cómo un producto del ejercicio de virtualización, se construyó el nuevo *Manual operativo del programa* (2008) dirigido a recoger

información detallada de cada uno de los procesos de operación del programa, que cuenta con al menos 25 registros para la sistematización de información y que representan 218 indicadores<sup>29</sup>. Los cuatro informes de gestión del programa, 2001-2002, 2001-2003, 2003-2006, 2006-2008, se convierten en una memoria de los distintos procesos vividos en el programa, sus apuestas y sus transformaciones (Lozano et al, 2010b:89).

Por otra parte, desde 2005, el programa desarrolla procesos de evaluación interna constante a través de la conformación de los distintos comités: Comité Nacional, Comité Académico de Ondas, Comité Técnico Nacional, Comités Departamentales y los Equipos Pedagógicos Departamentales y los Equipos Pedagógicos Regionales, gran parte de cuyos resultados se sistematizan en el informe de Reconstrucción colectiva del Programa. (COLCIENCIAS, 2009: 71-78). Además, la inclusión de la sistematización como un componente importante de la implementación de su metodología de IEP, hace que incluso los niños, niñas, jóvenes y maestros, tengan a su cargo la realización de actividades para la evaluación.

Algunos aspectos que son importantes de recalcar en esta propuesta:

1. La evaluación interna y el seguimiento y monitoreo son procesos permanentes en el desarrollo del programa.
2. Se asume como una actividad en la que deben participar todos los actores.
3. Brinda información para la redefinición permanente del programa.

La realización del ejercicio de caracterizar Ondas, permitió evidenciar también algunos problemas sobre la sistematización en el programa (Lozano et al, 2010b):

A pesar del volumen de información recogida, a nivel de la ejecución del programa en las regiones, no existe un sistema consolidado para el análisis y la sistematización de la información. La información que se recoge sirve para organizar los informes departamentales solicitados por la Coordinación Nacional, que privilegian información cuantitativa. Igualmente, existe mucha información valiosa recopilada: los proyectos de los grupos, los informes de los resultados de las investigaciones realizadas a lo largo de la operación del programa, encuestas, formatos de recolección de información, que no ha sido analizada.

Por otra parte, se tiene la sensación de que los procesos de monitoreo y seguimiento organizados por la Coordinación Nacional a través de su manual operativo, son demasiado complejos, repetitivos y al final poco útiles en el proceso de desarrollar el programa y hace que gran parte de la gestión departamental se vaya en estos procesos. Esto se ve afectado, igualmente por la inoperatividad del SIGEON –Sistema de Información y Gestión del Programa Ondas-, la plataforma virtual que debería soportar el proceso de sistematización en todos los niveles e instancias de operación del Programa.

---

<sup>29</sup> En la mayoría de los casos más que indicadores se trata de información recopilada que es susceptible de transformarse en indicadores.



Como se mencionó con anterioridad, la falta de sistematización y análisis de gran parte de la información recogida en las regiones obedece a que la ejecución del programa en los departamentos demanda una gran cantidad de tiempo en actividades de gestión y administración, de lo que depende la supervivencia del programa, por lo que las labores de sistematización son una tarea secundaria. Además el programa no contempla rubros específicos para este proceso, por lo tanto no es algo que pueda ser contratado. El segundo, es que actualmente existe una gran diversidad de formatos que se están utilizando para hacer seguimiento y acompañamiento de las actividades. Algunos de ellos han sido adaptados de las *Guías y Manuales* propuestos a nivel nacional, ya que se considera en algunos departamentos, que las versiones originales son muy complejas para los niños, maestros y asesores, y otros han sido generados a través de las discusiones e intereses de los equipos técnicos y departamentales.

### 2.3. El Programa ONDAS y el reto para la evaluación: la incorporación del enfoque democrático

---

¿Qué tipo de evaluación y más específicamente, qué tipo de sistema de evaluación requiere un programa como ONDAS?

Para responder a esta pregunta, partiremos por ubicar al Programa ONDAS en el marco de las discusiones actuales sobre los temas de democratización de la ciencia<sup>30</sup> y, más específicamente, sobre los modelos de comunicación de la ciencia en el seno de sociedades democráticas.

Las investigaciones y planteamientos actuales sobre el tema permiten identificar, al menos, dos grandes modelos de comunicación de la ciencia: el de déficit y el democrático. Las diferencias entre estos modelos son fundamentalmente tres: la concepción del público, los objetivos que persiguen y el tipo de comunicación que promueven. En el *modelo de déficit*, el público carece de conocimientos científicos, el objetivo fundamental de la comunicación es suplir estas carencias y sus estrategias promueven una sola línea de comunicación que va de la ciencia al público. En el *modelo democrático* tanto el público como los científicos son reconocidos como poseedores de conocimientos, experticia, valores e intereses, el objetivo de la comunicación es lograr la participación activa de los distintos sectores en la resolución de conflictos y problemáticas sociales que involucran en su solución conocimiento de base tecnocientífica, y sus estrategias promueven procesos de comunicación de doble vía entre la ciencia y el público.

Una caracterización ampliada de estos modelos permite distinguir entre un modelo de *déficit simple* y un modelo de *déficit complejo*. Si bien ambos comparten las características señaladas anteriormente para el modelo de déficit, se diferencian en algunos aspectos específicos como la justificación de la actividad, el tipo de contenidos que privilegian, los contextos en los que se desarrollan (Lozano, 2005) [ver Tabla No.6 pagina siguiente].

---

<sup>30</sup> Se utiliza el término de ciencia, en general, para designar ciencia y tecnología.

La ubicación del Programa ONDAS como un programa de comunicación de la ciencia dentro de un enfoque democrático se justifica por los siguientes aspectos:

1. *Los niños, niñas y jóvenes*, además de los maestros y demás personas vinculadas a los procesos de investigación son reconocidos como poseedores de saberes y conocimientos. Se reconoce una pluralidad de visiones y posiciones sobre los problemas, y el desarrollo de las investigaciones se hace sobre la base de la necesidad de negociar y construir sobre estos conocimientos de orígenes diversos. A diferencia de otros programas dirigidos a acercar a la población infantil y juvenil a la ciencia y la tecnología, en donde se utilizan estrategias para que los científicos o los expertos transmitan los conocimientos, guíen los procesos o inviten a los estudiantes a participar de investigaciones recogiendo información, en ONDAS se ha promovido (1) que las preguntas de investigación sean planteadas por los niños, niñas y jóvenes o construidas sobre la base de sus intereses; (2) que los acompañantes, maestros, asesores y demás miembros apoyen con sus distintos conocimientos el desarrollo de los procesos investigativos; (3) que los resultados de los procesos sea fundamentalmente una construcción colectiva de conocimiento y lo que han denominado “comunidades de saber”.

2. *El tipo de relación que se establece en la relación ciencia, tecnología y sociedad*. El Programa ONDAS promueve un tipo de relación con la ciencia y la tecnología en donde lo que se privilegia es que los niños, niñas y jóvenes logren identificar situaciones problemáticas en sus contextos sociales, personales y utilizar la ciencia y la tecnología, pero además otro tipo de conocimientos, para buscar soluciones a estos problemas. El énfasis, por tanto, no está en que los jóvenes conozcan determinados conceptos o métodos del trabajo científico, sino que puedan reconocerlos como herramientas útiles para comprender y transformar el mundo en el que viven.

El énfasis en la identificación y solución a situaciones problema reconocidas por los niños, niñas y jóvenes en sus contextos, hace que las temáticas que se aborden puedan ser muy amplias, así es posible encontrar procesos investigativos en torno a temáticas científicas y tecnológicas, pero también desde el campo de las ciencias sociales, la cultura y el arte, las relaciones sociales.

3. *El diálogo de saberes*. Finalmente, la tercera característica del programa, que hace que se lo ubique dentro del modelo democrático, es que establece una relación en doble vía entre la ciencia y el público. Las estrategias desarrolladas por el programa persiguen que la construcción de conocimiento se haga en un marco de construcción colectiva de conocimiento a partir de la negociación cultural y de saberes entre los distintos actores.

**Tabla No. 6. Características de los programas y proyectos en comunicación de la ciencia en relación con los modelos de déficit y democrático de la comunicación de la ciencia y la tecnología**

	<b>MODELO DE DÉFICIT SIMPLE</b>	<b>MODELO DE DÉFICIT COMPLEJO</b>	<b>MODELO DEMOCRÁTICO</b>
<b>Contexto de ciencia</b>	Difusión	Difusión / Educación	Producción (políticas) / Aplicación / Evaluación
<b>Objetivo</b>	Comunicar, utilizando la diversidad de medios, el conocimiento científico a públicos voluntarios	Lograr valoración y soporte público para la ciencia, una comprensión correcta de la ciencia y del uso del conocimiento técnico	Lograr la participación activa de los sectores poblacionales en la resolución de conflictos y problemáticas sociales que involucran conocimiento científico y tecnológico
<b>Justificación</b>	No se justifica. Es en sí misma una Cosa Buena	Argumentos de tipo económico, político y social. Una mejor comprensión de la ciencia redundará en una mejor toma de decisiones en la vida pública y privada.	Argumentos de tipo político: la democracia participativa. Enfatiza el derecho que tienen todos los actores sociales de participar en la toma de decisiones que afectan su vida
<b>Concepción de ciencia</b>	Cuerpo de conocimiento certero y seguro	Cuerpo de conocimiento certero y seguro	Cuerpo de conocimiento parcial, provisional y, en ocasiones, controversial y potencial productor de riesgo
<b>Público al que se dirige</b>	Público lego en general (exclusión de público escolar)	Público en general (incluye el público escolar)	Público definido a partir de intereses específicos (grupos sociales, empresarios, científicos, tomadores de decisiones política)
<b>Medios</b>	Medios de comunicación masiva y los utilizados para la popularización	Medios de comunicación masiva y de popularización y medios para la enseñanza	Medios participativos: foros, debates, grupos de consenso y desarrollo de proyectos conjuntos entre expertos y no expertos
<b>Énfasis</b>	Traducción (recreación) del conocimiento científico de manera que sea accesible a público no experto	Comprensión y valoración de la ciencia. Aspectos cognitivos	Resolución de conflictos y de problemas sociales. Aspectos cognitivos y sociales
<b>Contenidos</b>	Resultados de la ciencia: hechos, teorías	Resultados de la ciencia: hechos, teorías. Procesos a través de los cuales se produce el conocimiento científico. Procesos a través de los cuales se decide qué es conocimiento científico y qué no lo es	Diferentes tipos de conocimientos y experticia: científico, políticos, empresariales, de los grupos sociales involucrados. Inclusión de otros factores: intereses, valores, relaciones de poder y confianza
<b>Términos con los que se asocia</b>	Popularización, Vulgarización, Divulgación	Comprensión pública de la ciencia	Apropiación social de la ciencia
<b>Contextos en que se desarrolla</b>	Educación no formal / informal	Educación formal / no formal / informal	Contextos sociales de aplicación

FUENTE: Tomado de Lozano (2005)

## Las implicaciones para la evaluación, de asumir el modelo democrático para la comunicación de la ciencia, para el Programa ONDAS

Los objetivos y funciones para la evaluación se transforman dependiendo del modelo de comunicación de la ciencia que se asuma, fundamentalmente, porque se transforman las miradas sobre qué es lo que pretenden las estrategias y por tanto, qué es lo que se debería evaluar (Lozano 2005, 2009).

El énfasis en los contenidos, en un *modelo de déficit simple*, dirige las evaluaciones a indagar qué tanto nos sirven las estrategias para que los usuarios aprenden y conozcan sobre la ciencia, cuáles son los conocimientos que se consideran como básicos para alguien que posee una cultura científica. El énfasis en la comprensión, actitudes y valoración que tienen las estrategias dentro de un *modelo de déficit complejo*, dirige la evaluación a indagar, además de los conocimientos científicos, qué tanto se logra comprender el funcionamiento de la ciencia, cómo distinguen ciencia de lo que no es, cómo son las actitudes y que tipo de valoración se tienen hacia la ciencia y la tecnología.

Por su parte, el énfasis en la participación ciudadana y la solución negociada de problemáticas y conflictos sociales que tiene el *modelo de democrático*, dirige los procesos de evaluación a indagar las actitudes y conductas hacia la participación, el nivel de confianza en los mecanismos participativos, la apropiación de la ciencia y la tecnología en la solución de los problemas y conflictos y los valores, actitudes e intereses de los actores que participan en el conflicto.

En otro nivel de análisis, el de la puesta en marcha de una evaluación o, en nuestro caso, un sistema de evaluación, el enfoque democrático implicaría el reconocimiento de que esta, lejos de ser un campo objetivo que produzca verdades o “hechos” objetivos, como toda práctica social se encuentra cargada de intereses, valores, visiones de la evaluación (y de la ciencia y la tecnología y su relación con la sociedad) que entran en juego y definen muchas de las características y métodos. Igualmente implica reconocer que el papel que juegan en este proceso tanto los evaluadores como los actores del proceso evaluativo.

Para la definición del marco conceptual y metodológico del SEP del Programa ONDAS, se asume, entonces, un enfoque *participativo orientado hacia la democracia*.

Esto quiere decir, que el diseño del sistema de evaluación privilegia las respuestas a las preguntas sobre: (1) los propósitos y los intereses a los que sirve la evaluación, (2) las relaciones que los evaluadores establecen con otros, y el papel asignado a los contextos, a los procesos y las interacciones en estas relaciones y (3) el lugar de los actores del programa en el proceso evaluativo. De la misma manera, el SEP debe partir del reconocimiento de que existen diversos actores que participan en el desarrollo de ONDAS y que el sistema debe permitir *acomodar* y negociar los múltiples y variados intereses que estos actores traen al programa.

Durante mucho tiempo las discusiones sobre el tema de la evaluación se han situado en la disyuntiva de si utilizar enfoques metodológicos cualitativos o cuantitativos, pareciera sin embargo que, desde un enfoque participativo orientado hacia la democracia, este es un falso dilema, fundamentalmente

porque parte del reconocimiento que ambos enfoques pueden ser útiles dependiendo de qué información se requiere, para qué y quiénes las solicitan.

Un sistema de evaluación orientado por enfoque democrático, debería considerar múltiples perspectivas y posibilidades de evaluación, en tanto respondan a las necesidades de quienes demandan los resultados. Así, las necesidades de información evaluativa sobre el programa que puede tener COLCIENCIAS, el MEN, las Secretarías de Educación, las CAR, son igualmente importantes para el sistema, que las que puede requerir un Comité Departamental, el Equipo Técnico del programa o los asesores del programa. En la selección de qué modelo elegir en una evaluación particular, lo importante es poder identificar claramente dentro del contexto del sistema:

- los propósitos e intereses que guían la evaluación;
- cuáles son las alternativas que se presentan;
- cuáles son las ventajas de uno u otro modelo;
- cómo los actores se benefician del sistema de evaluación;
- qué tanto permite empoderar a los actores para la toma de decisiones y aumentar el conocimiento sobre el programa.

Desde este punto de vista, en el diseño conceptual y metodológico del sistema de evaluación del Programa ONDAS, se parte de las preguntas sobre los propósitos y los intereses a los que sirve el sistema de evaluación.

### 3. El Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS

---

#### 3.1. ¿Qué es el Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS?

El **Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS** se define como un conjunto de elementos organizados que interactúan entre sí y con el contexto, con la finalidad de suministrar información periódica para la toma de decisiones oportunas y pertinentes en todos los ámbitos de acción del programa y para aportar conocimiento sobre éste.

Se caracteriza por la integralidad en el enfoque, la valoración global de los procesos, la apertura a diversas modalidades de evaluación y la permanencia de sus acciones, en la perspectiva de construir una visión de conjunto sobre los escenarios, los ámbitos, los componentes, los procesos, las estrategias, los actores y los aprendizajes derivados de su desarrollo.

Se entiende como un proceso participativo y permanente que genera los mecanismos para que los protagonistas del proceso: maestros, niños, padres de familia, directivos docentes, actores sociales e institucionales y la comunidad en general, evalúen el programa en una perspectiva de construcción permanente, cuyo proceso metodológico permite a cada departamento, municipio, institución educativa, explicitar sus desarrollos y su visión prospectiva, dentro de una dinámica de revisión constante.

El Sistema de Evaluación Permanente ofrece información sobre el funcionamiento del programa, el logro de los objetivos propuestos, los niveles de desarrollo de la experiencias en cada contexto, las condiciones que afectan los procesos en las distintas instancias y el aporte de los diferentes actores, con el propósito de definir las políticas, orientar acciones de mejoramiento del programa y sistematizar las experiencias.

Además se convierte en un proceso de **autoevaluación** que debe permitir al Programa como un todo, así como a cada uno de sus integrantes, evidenciar desde su interior mismo sus desempeños, sus procesos, sus logros, sus impactos y sus posibilidades futuras.

El Sistema de Evaluación Permanente *no es la agrupación de evaluaciones puntuales* a las distintas actividades realizadas dentro del programa. Se trata fundamentalmente de un proceso en *el que se definen preguntas pertinentes* tanto para los decisores políticos (COLCIENCIAS, el MEN o las instituciones que invierten a nivel nacional o en las regiones), como para todos los actores involucrados en el desarrollo del programa, y *se establecen los mecanismos para responderlas*.

Esta perspectiva del Sistema, centrado en la definición de preguntas y el establecimiento de los mecanismos que las responden, tiene tres implicaciones:

(1) descentra la atención de los aspectos técnicos de la evaluación, en tanto ellos se encuentran supeditados a la definición de las preguntas que son pertinentes responder para los actores del Programa,

(2) se reconoce que la evaluación es un proceso que involucra a todos los actores y que sus resultados no se centran únicamente en los decisores políticos del Programa, e

(3) implica la necesidad de que toda estrategia de evaluación y seguimiento del programa debe estar acomodada a la búsqueda de los objetivos del sistema.

### 3.2. Objetivos del SEP

El SEP debe tener la capacidad de dar cuenta del avance en el logro de los objetivos del programa; establecer la pertinencia y los aciertos y fracasos de intervenciones específicas que se desarrollan dentro del programa para el logro de los objetivos; ser, así mismo, un instrumento que facilite la comprensión en todos los niveles de las actividades que se desarrollan y las razones de los aciertos y fracasos. Igualmente, si el sistema incluye los procesos a través de los cuales todos los actores internalizan los resultados y lecciones aprendidas y establecen modificaciones a partir de estos procesos, se puede establecer la evaluación como un mecanismo que permite la revisión y actualización permanente del programa.

Se propone como objetivos del SEP del Programa ONDAS los siguientes:

#### **3.2.1. Brindar información que permita identificar cómo funciona y se desarrolla el Programa ONDAS en su operación nacional como regional**

El SEP debe permitir conocer el estado actual del programa, entendido fundamentalmente, sobre cómo desarrolla su misión, visión, objetivos, lineamientos y metodologías. Dar cuenta que tan coherentes resultan entre sí los objetivos, lineamientos y estrategias del programa y qué tanto de lo que se propone desde sus lineamientos metodológicos y conceptuales es alcanzado no sólo a nivel nacional sino también a nivel regional.

Igualmente, debe permitir identificar cómo funciona el programa desde los niveles macro de la política, hasta los niveles de implementación en las instituciones educativas. Debe permitir conocer cómo se institucionaliza el programa en COLCIENCIAS, cómo se articula desde la política a la estrategia de formación de recurso humano o cuál es el rol que deberían jugar en su implementación los niveles directivos de la institución, por ejemplo, en lograr el apoyo al programa de los tomadores de decisión de las regiones. Pero de igual manera, la evaluación debería arrojar información sobre cómo se implementan a nivel local las orientaciones nacionales del programa, cómo se transforman dependiendo de las particularidades regionales y locales.

#### **3.2.2. Brindar información permanente que permita la toma de decisiones en las distintas instancias de operación del Programa**

Ligado con el punto anterior, la evaluación brindaría información oportuna sobre cómo están funcionando las estrategias, cuáles problemas se presentan y dónde se producen problemas. Esto

apoyaría la toma de decisiones acertadas que garanticen la continuidad y el mejoramiento constante del programa.

Se reconoce que la toma de decisiones es algo que compete a todos los actores del programa: Comité Nacional, Comités Departamentales, coordinadores, instituciones vinculadas, docentes, asesores, niños, niñas y jóvenes y en ese sentido, la evaluación debe arrojar información que sea útil para estos distintos actores, dependiendo de su necesidad de toma de decisión.

Se parte del reconocimiento de que existen distintos tipos de decisiones que se toman en el programa: de direccionamiento político, administrativo, pedagógico, financiero y que se hayan ligadas al lugar y la función que cumplen los actores en el programa. El Sistema de Evaluación debe, por un lado, reconocer la heterogeneidad de los actores y las necesidades específicas que se tienen respecto a la toma de decisiones, y por otro, el tipo y cantidad de información que se requiere.

### **3.2.3. Arrojar información que permita el aprendizaje permanente y apoye los procesos de planificación estratégica del Programa**

La evaluación deber ser una herramienta de decisión gerencial que permita su consolidación y proyección para el programa. Debe permitir implementar un plan de mejoramiento continuo que garantice la sostenibilidad del Programa y sus estrategias y por tanto debe permitir a los encargados de la gestión identificar que tanto se están cumpliendo con los propósitos del programa y sí en algún momento estos se “pierden” por estar respondiendo a otras necesidades y demandas. Otro de los aspectos de la evaluación se relaciona con la posibilidad de brindar de apoyo a las posibilidades futuras de crecimiento y expansión del programa a nivel nacional como internacional.

### **3.2.4. Brindar información pertinente que contribuya a la construcción de conocimiento sobre el Programa**

El Sistema de Evaluación Permanente debe aportar al proceso de reflexión y construcción permanente que desarrolla el Programa. En esta medida, no se trata solamente de dar información ligada a la toma de decisiones, sino que también, y fundamentalmente, se trata de lograr conocer sobre el programa, de manera que se convierta en una de las herramientas fundamentales de producción de conocimiento.

Mediante la optimización de la función de construcción de conocimiento se pueden extraer las lecciones aprendidas de tal manera que puedan ser utilizadas no sólo para resolver problemas que surgen durante la implementación del programa, sino también, para mejorar su desempeño en otros contextos y proveer bases para la planificación de proyectos futuros<sup>31</sup>.

---

<sup>31</sup> El Banco Interamericano de Desarrollo (1997) define lecciones aprendidas como una hipótesis general, basada en los resultados de una o más evaluaciones, que se supone está relacionada con un principio general que puede ser aplicable en otros casos. Las lecciones se transforman en conocimiento cuando son analizadas, sistematizadas, divulgadas e



### 3.2.5. Responder a la rendición de cuentas que permita justificar los recursos invertidos en el desarrollo del Programa a los aportantes y a la sociedad en general

El Programa ONDAS recibe para su funcionamiento e implementación recursos de distintos actores gubernamentales y no gubernamentales. La evaluación debe aportar información que permita justificar ante los entes que financian las investigaciones el impacto que tienen sus aportes. Debe convertirse en un medio que facilite la rendición de cuentas a la sociedad.

### 3.3. Principios que guían la puesta en marcha del SEP

El Sistema de Evaluación Permanente debe guiarse por una serie de principios:

[1] que toda la información, sobre el diseño, ejecución y resultados de los proyectos de evaluación e investigación, esté abierta al público y sea posible de acceder a ella a través de los medios electrónicos y otras opciones de difusión.

[2] el sistema debe ser simple.

[3] debe generar instrumentos que puedan ser aplicables de manera general, arrojando un conjunto de indicadores básicos y nacionales.

[4] debe estar abierto para que cada una de las regiones incorpore y realice las evaluaciones locales.

[5] el sistema está en renovación constante y puede transformar tanto sus componentes como los aspectos internos de estos componentes, en función al proceso mismo de evaluación.

### 3.4. Dimensiones y variables del SEP

A partir de las definiciones contextuales y conceptuales presentadas en la primera parte del documento, en el siguiente aparte se presentan los aspectos centrales de evaluación sobre los cuales gira el Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS.

El punto de partida es el reconocimiento de que para el desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en niños, niñas y jóvenes, el programa ha desarrollado una estrategia que gira en tres grandes ejes: la movilización social de distintos actores para el fomento de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes en el país; el diseño e implementación de la metodología Investigación como Estrategia Pedagógica (IEP), como la estrategia base para el fomento de la cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes y finalmente, la construcción de comunidades de saber y conocimiento alrededor de la cultura ciudadana de CTel en la población infantil y juvenil.

---

internalizadas dentro de la institución por medio de procesos evaluativos participativos, talleres, capacitación, redes o boletines.

Cada uno de estos tres ejes se han denominado *dimensiones sustantivas*, en tanto hacen referencia a los propósitos medulares del Programa. Igualmente el SEP debe incluir las *dimensiones gerenciales* que vinculan las líneas de acción más instrumentales que facilitan el logro de los propósitos, algunos ejemplos de dimensiones gerenciales serían la Jurídica, la Financiera, la de Gestión y sus subdimensiones serían los ámbitos nacional y departamental, distrital o municipal.

Las dimensiones a su vez se organizan en subdimensiones o *dimensiones de segundo orden*, que a su vez se desagregan en *macrovariables* (ver Tabla No. 7) cada una de los cuales se mide mediante *indicadores* tanto cuantitativos como cualitativos.

En el *Manual de Orientaciones para la construcción de Indicadores y la línea de base del programa*, se presenta de manera más detallada.

**Tabla No. 7. Dimensiones sustantivas de primer y segundo orden y macrovariables del SEP del Programa ONDAS**

Dimensiones de primer orden	Dimensiones de segundo orden	Macrovariables
<b>Movilización</b>	Políticas	Plan de Educación Política Ciencia y Tecnología Política Ambiental Planes de Desarrollo
	Alianzas	Tipo de aliados Estrategias de sostenibilidad Recursos Tipo de proyectos de cooperación
<b>Investigación como estrategia pedagógica</b>	Implementación	Momentos pedagógicos Acompañamiento Materiales Financiación de los proyectos de investigación
	Alcances	Logros de los niños, niñas y jóvenes Investigaciones de los niños, niñas y jóvenes Cambios en las prácticas pedagógicas Cambios en las concepciones de CTel y su relación con la sociedad Reconocimiento y la valoración social
<b>Construcción de comunidades de saber y conocimiento</b>	Grupos de investigación	Presentación a las convocatorias Permanencia en el programa Continuidad de las investigaciones Sentido de pertenencia
	Líneas de investigación	Origen en el programa Continuidad en el programa
	Producción colectiva	Participación en reuniones y eventos Producción de materiales Conformación de redes

### 3.4.1. Dimensión de Movilización Social

El fomento de una “cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación” en la población infantil y juvenil del país, pasa por el reconocimiento de que esta es una tarea que debe ser asumida como una corresponsabilidad por parte de los distintos actores que tienen relación directa con temas de ciencia, tecnología, educación e infancia.

Construir una cultura ciudadana de CTel que sea sostenible a largo plazo, implica para COLCIENCIAS y en particular para el Programa ONDAS, generar los mecanismos para fomentar alianzas entre distintos actores sobre el objetivo macro común, así como favorecer las articulaciones de política sobre el tema y crear las condiciones para que esto sea posible.

La *dimensión* de movilización social se dividió en dos *dimensiones de segundo orden*: Políticas y Alianzas.

#### 3.4.1.1. Políticas

Incluye la evaluación de cómo avanza el programa en consolidar a nivel de la política nacional, regional y/o departamental la inclusión de temas relacionados con el desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil y de manera más específica, con la promoción de la investigación como estrategia para lograrlo.

Como *macrovariables* se incluyen, por ejemplo, en análisis en las políticas de educación, ambiental, ciencia y tecnología y los planes de desarrollo.

#### 3.4.1.2. Alianzas

Esta dimensión de segundo orden indaga sobre las alianzas que se constituyen a nivel nacional y departamental para el logro del programa y sobre su sostenibilidad en el tiempo. Las *macrovariables* que incluyen son: tipos de aliados, estrategias de sostenibilidad, recursos, proyectos de cooperación suscritos.

### 3.4.2. Dimensión de la Investigación como Estrategia Pedagógica

Quizá la principal apuesta estratégica del Programa, ha sido la de proponer un enfoque innovador para la investigación realizada por los grupos de niños, niñas y jóvenes. A partir de 2005, se viene implementando una metodología que intenta sistematizar y operacionalizar este proceso: la Investigación como Estrategia Pedagógica (IEP). En esta dimensión se evalúa por una parte, la capacidad que tiene la IEP de ser implementada en las regiones según los criterios conceptuales y metodológicos propuestos a nivel nacional y por otra, de alcanzar los objetivos propuestos en función a su apuesta para el desarrollo de la cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en los niños, niñas y jóvenes. Estos dos grandes propósitos de la evaluación se organizan en las *dos dimensiones de segundo orden*: la implementación de la IEP y los alcances de la IEP.

### **3.4.2.1. La implementación de la IEP**

Evalúa la manera en que los aspectos pedagógicos y metodológicos de la IEP propuestos desde el nivel central, son llevados a cabo en las instituciones educativas y los departamentos. Indaga hasta que punto las distintas prácticas desarrolladas para la puesta en marcha de la estrategia, mantienen una coherencia conceptual y metodológica con lo que se prevé desde los lineamientos pedagógicos de la propuesta. Las *macrovariables* incluidas son: los momentos pedagógicos, el proceso de acompañamiento, los materiales, la financiación de los proyectos de investigación.

### **3.4.2.2. Los alcances de la IEP**

Analiza los alcances de la IEP dentro del programa. A través de esta dimensión de segundo orden, se indaga si efectivamente se alcanzan los propósitos propuestos por la estrategia: si los niños y jóvenes desarrollan logros en sus capacidades científicas, tecnológicas y en otras áreas, si las investigaciones desarrolladas dentro del proyecto evidencian preocupaciones de los niños y jóvenes, sobre sus contextos sociales y culturales más cercanos, y si la estrategia es capaz de promover cambios en los contextos en donde son desarrolladas, o si promueve la participación ciudadana en problemas comunitarios. Igualmente indaga sobre los cambios en las prácticas pedagógicas de los maestros y los cambios en las concepciones de ciencia y tecnología evidenciables en los participantes en el proceso. Las *macrovariables* incluidas son: los logros de los niños, niñas y jóvenes, sus investigaciones, los cambios en las prácticas pedagógicas, los cambios en las concepciones de ciencia, tecnología y sociedad y el reconocimiento y valoración social hacia los niños, niñas y jóvenes como producto de su participación en el programa.

## **3.4.3. Dimensión de la Construcción de Comunidades de Saber y Conocimiento**

La última dimensión de evaluación es la estrategia desarrollada por el programa ONDAS dirigida a la construcción de comunidades de saber y conocimiento. El desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación, implica que los distintos actores sean productores de conocimiento, ya sea el conocimiento sobre el programa y sus desarrollos o sobre el conocimiento que se adquiere de preguntas genuinas en el desarrollo de las investigaciones. Las comunidades de saber y conocimiento son la base sobre la que se desarrolla el programa y están presentes desde la organización de los grupos de investigación, la constitución de líneas temáticas, el establecimiento de redes, la organización de comités que permiten su operación nacional y departamental, pero que pueden extenderse también a redes internacionales. Las *dimensiones de segundo orden* propuestas para esta dimensión son: los grupos de investigación, las líneas de investigación y la producción colectiva.

### **3.4.3.1. Los grupos de investigación**

Uno de los espacios donde se pone en evidencia la capacidad del programa para generar comunidades de saber y conocimiento está en el establecimiento de los grupos de investigación.

Dentro de esta dimensión de segundo orden, es importante averiguar cuál es la capacidad que tiene el programa de promover el surgimiento de grupos de niños, niñas y jóvenes interesados en la investigación, pero también qué tanto es capaz de lograr que estos grupos permanezcan vinculados al programa y sigan interesados en determinado tipo de problemas de investigación. Las *macrovariables* para esta dimensión son: presentación a las convocatorias, permanencia en el programa, continuidad de las investigaciones, sentido de pertenencia.

#### **3.4.3.2. Las líneas de investigación**

El establecimiento y desarrollo de líneas de investigación se constituye en una de las dimensiones de segundo orden que mejor permite evidenciar la constitución de comunidades de saber y conocimiento. Las líneas recogen los intereses de distintos grupos de investigación de los departamentos, sobre determinado tema y su consolidación, permite evidenciar que tanto se produce conocimiento sobre el tema y puede generar información sobre la capacidad que tiene el programa de producir transformaciones en problemáticas regionales específicas. Las *macrovariables*: origen y continuidad en el programa.

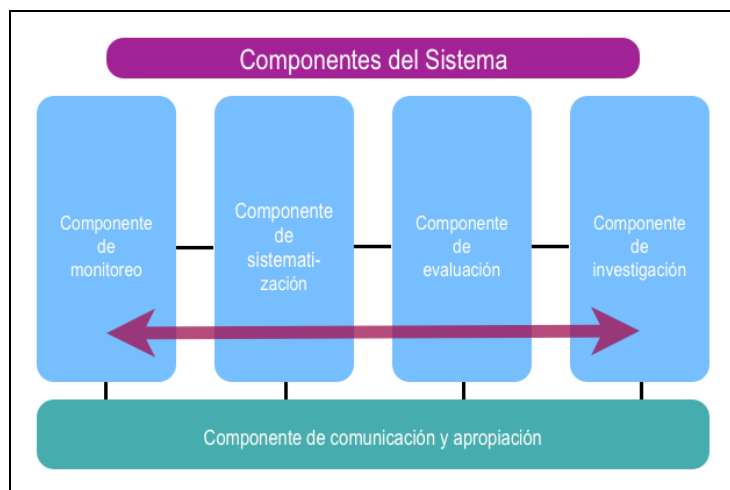
#### **3.4.3.3. La producción colectiva**

El programa produce múltiples productos como parte de la implementación del programa que evidencian la producción colectiva de saber y conocimiento: constituye redes, realiza encuentros, produce materiales sobre el programa, publica los resultados de las investigaciones. Esta producción circula a través de medios físicos y virtuales. Las *macrovariables*: presencial o virtual.

## 4. Componentes del SEP

El Sistema de Evaluación Permanente se organiza a través de cinco componentes relacionados unos con otros y donde cada uno de los cuales tiene una función específica dentro del sistema: componente de monitoreo, componente de sistematización, componente de evaluación, componente de investigación y componente de comunicación y apropiación [Ver Figura No. 4].

**Figura No. 4. Componentes del sistema de evaluación permanente**



Dentro del sistema, la relación entre los distintos componentes es de complementariedad. El componente de monitoreo, establece un sistema a través del cual se mantiene un seguimiento permanente de los indicadores cuantitativos y cualitativos; la sistematización ayuda a entender cómo se sucedieron algunos procesos y qué se puede aprender de experiencias específicas. La evaluación, ofrece evidencia acerca de por qué los objetivos y propósitos se están o no alcanzando. La investigación, aporta a la comprensión teórica, conceptual y metodológica del programa. Todos los componentes nutren y son nutridos por los otros componentes. Finalmente, el componente de apropiación y comunicación, permite que se internalicen e institucionalicen los resultados y lecciones aprendidas.

Siguiendo a Escobar y Ramírez (2003) se debe anotar que:

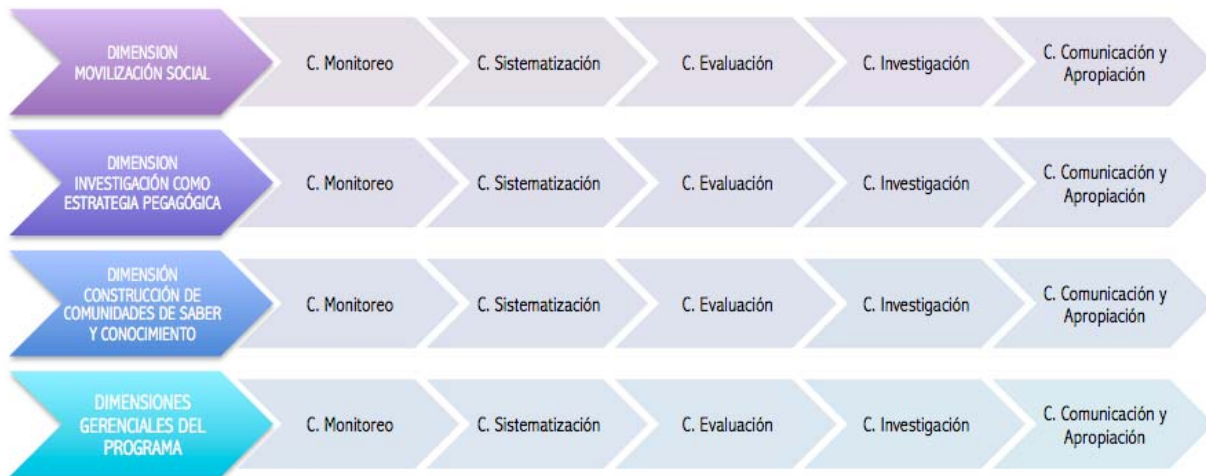
si bien es relativamente sencillo seleccionar los componentes del sistema de evaluación para hacerlo permanente y explicativo, es difícil diseñar un sistema genérico de aplicación amplia. Tal como el diseño de componentes, instrumentos y métodos de aplicación son propios de cada intervención en particular y deben ajustarse a las definiciones de objetivos y condiciones de los entornos específicos, los sistemas de evaluación responden a las particularidades de cada intervención y de los actores que protagonizan esas intervenciones.

Existe una relación inversa entre el grado de generalidad del diseño del sistema de evaluación y el nivel de precisión de los datos y la información que se genera de ese sistema. Consecuentemente, esa

misma relación existe entre el nivel de generalidad y la capacidad de resolver problemas y aprender con la aplicación de un esquema general. En otras palabras, es necesario diseñar sistemas específicos para las necesidades de cada intervención, si lo que se persigue es poner en marcha un mecanismo que genere datos e información útiles para resolver problemas y lograr introducir modificaciones a los mecanismos operativos, de forma tal que el sistema de evaluación sea una verdadera herramienta de gestión de la intervención.

Para el caso del Programa ONDAS se han definido estos cinco componentes, que se relacionan con las dimensiones de evaluación de la siguiente manera:

**Figura No. 5. Relación entre Dimensiones y Componentes del Sistema de Evaluación**



Así, cada uno de los componentes del SEP arroja información general sobre el programa en sus distintas dimensiones (a través del análisis de sus macrovariables e indicadores), pero a la vez permite focalizar el análisis por una dimensión específica, dependiendo de las necesidades e intereses de quien requiere la información.

Por otra parte, los componentes de monitoreo, sistematización y comunicación son permanentes dentro del programa y en general para todas sus dimensiones, mientras que los componentes de evaluación e investigación son puntuales y se realizan en determinados momentos de la vida del programa, dependiendo de las necesidades de información que se requiera (para el caso de las evaluaciones) o de los intereses específicos de las universidades o grupos de investigación (para el caso de las investigaciones). Igualmente, estas dos últimas, pueden enfocarse en dimensiones específicas. Es probable, por ejemplo, que las dimensiones gerenciales no sean objeto de procesos de investigación, como si lo pueden ser sus dimensiones sustantivas.

A continuación se define y describe cada uno de los componentes del sistema y los procesos que los constituyen. La puesta en marcha del sistema, requiere la organización de un **Plan de ejecución del SEP** que está constituido, como veremos, por los planes de ejecución de sus distintos componentes.

## 4.1. Componente de monitoreo

### 4.1.1. ¿Cómo se entiende el monitoreo en el SEP?

El monitoreo o seguimiento es una función de gestión continua, cuyo objetivo fundamental es proporcionar a los administradores y principales interesados retroalimentación sistemática e indicaciones tempranas de los progresos registrados o la falta de progreso en cuanto al logro de los resultados previstos. El seguimiento observa el desempeño o la situación real respecto de lo planificado o previsto de acuerdo con normas determinadas previamente. Por lo general, el seguimiento entraña la reunión y análisis de datos sobre los procesos y resultados de los programas y la recomendación de medidas correctivas (UNFPA, 2004a). Intenta identificar avances hacia los resultados, precipitar decisiones que incrementen la probabilidad de lograr los resultados y mejorar la rendición de cuentas y el aprendizaje. (PNUD, 2009).

### 4.1.2. ¿Para qué monitorear el Programa?

El monitoreo o seguimiento del Programa debe permitir garantizar:

- a) Que se logren los efectos previstos para el Programa. Esta es una responsabilidad colectiva del Equipo Técnico Nacional y los Equipos Regionales. Sin embargo, el Equipo Técnico Nacional es responsable del seguimiento de la contribución al logro de los efectos, asegurando que los productos que se generen a través de la implementación del Programa, contribuyan a los resultados.
- b) Que en el proceso de implementación del Programa en las regiones se realice a partir de los lineamientos generales del programa.
- c) Que las decisiones sobre el programa se basen en hechos y evidencias.

### 4.1.3. Roles y responsabilidades en el monitoreo

El monitoreo es una actividad propia de la *gestión* del programa y esto hace que gran parte de los roles y responsabilidades en su implementación recaigan sobre quienes coordinan y administran en Programa a nivel nacional o departamental. Si bien, existen funciones del monitoreo que son asignadas a las entidades coordinadoras, los coordinadores departamentales o el Equipo Técnico Nacional, las responsabilidades del monitoreo a nivel general, de análisis de los efectos, construcción de aprendizajes y diseño de recomendaciones, son esfuerzos colectivos de los distintos actores del Programa en los distintos niveles de implementación. En la Tabla No. 8 se señalan, a manera de ejemplo, algunos de los posibles roles y responsabilidades del monitoreo.



**Tabla No. 8. Roles y responsabilidades en el monitoreo**

Quién: Actores	Qué: Funciones y responsabilidades	Cuándo
COLCIENCIAS – Dirección de Redes de Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Promover y participar en la elaboración del Plan de Monitoreo del Programa.</li> <li><input type="checkbox"/> Participar en seguimientos conjuntos (selectivamente, según se haya acordado previamente con otros aliados).</li> <li><input type="checkbox"/> Vincular los resultados con los recursos y asegurar la rendición de cuentas en el uso de esos recursos.</li> <li><input type="checkbox"/> Asegurar la calidad y el uso adecuado de las evidencias obtenidas por el seguimiento y de las lecciones aprendidas.</li> <li><input type="checkbox"/> Revisar avances, problemas y tendencias en el logro de resultados que aparecen en los documentos de Sistematización Anual.</li> <li><input type="checkbox"/> Tomando decisiones sobre cambios a medida que se necesitan.</li> <li><input type="checkbox"/> Aprobando trabajo futuro, incluidas las actividades del SEP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Planificación.</li> <li><input type="checkbox"/> El examen anual (de avances hacia los resultados).</li> </ul>
COLCIENCIAS – Coordinación Nacional del Programa Ondas	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Elaboración de manera coordinada y participativa con el Comité Nacional del PO, la elaboración del Plan de Monitoreo.</li> <li><input type="checkbox"/> Coordinar la recolección de información para el relevamiento de indicadores definidos para el seguimiento.</li> <li><input type="checkbox"/> Sistematizar la información de manera que se tenga una visión panorámica de los avances del Programa con cortes identificables.</li> <li><input type="checkbox"/> Coordinar el análisis de avances, problemas y tendencias en el logro de resultados y la realización de recomendaciones para la aplicación de medidas correctivas.</li> <li><input type="checkbox"/> Proponer, de manera participativa con los coordinadores del Programa soluciones a los problemas que se presentan, sugiriendo ajustes en la planeación.</li> <li><input type="checkbox"/> Escritura del informe de Sistematización Anual con los resultados del programa para el año (incluidos los resultados de los seguimientos conjuntos).</li> </ul> <p>Para seguimientos conjuntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Participar en el diseño de la estrategia de monitoreo, para seguimientos conjuntos a actividades del programa con otros aliados o instituciones, con los que se desarrollen convenios para el desarrollo del programa a nivel nacional (MEN, FPAA, ICBF, por ejemplo).</li> <li><input type="checkbox"/> Coordinar de manera conjunta con la entidad o entidades aliadas, la recolección y análisis de información para el relevamiento de indicadores definidos para los seguimientos conjuntos y realizar las recomendaciones para la aplicación de medidas correctivas.</li> <li><input type="checkbox"/> Sistematizar la información de manera que se tenga una visión panorámica de los avances del Programa con cortes identificables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Planificación</li> <li><input type="checkbox"/> Durante el año</li> <li><input type="checkbox"/> El examen anual (de avances hacia los resultados).</li> </ul> <p>Para seguimientos conjuntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Planificación</li> <li><input type="checkbox"/> Durante el año</li> <li><input type="checkbox"/> El examen anual</li> </ul>
Comité Nacional del Programa Ondas	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Participar, con la coordinación de la Coordinación Nacional del Programa, en la elaboración del Plan de Monitoreo.</li> <li><input type="checkbox"/> Apoyar el análisis de la información recogida a nivel nacional de manera que se puedan plantear ajustes y recomendaciones para asegurar que se lleve un proceso adecuado en la implementación del programa.</li> <li><input type="checkbox"/> Proponer soluciones a los problemas que se presentan, sugiriendo ajustes en la planeación.</li> <li><input type="checkbox"/> Apoyar la sistematización de la información de manera que se tenga una visión panorámica de los avances del Programa en el departamento con cortes identificables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Planificación</li> <li><input type="checkbox"/> Durante el año</li> <li><input type="checkbox"/> El examen anual</li> </ul>
Coordinación Departamental y Comité Departamental del Programa Ondas	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Desarrollar las actividades de monitoreo del Programa a nivel departamental, encargándose del relevamiento de indicadores definidos para el seguimiento.</li> <li><input type="checkbox"/> Analizar los avances, problemas y tendencias en el logro de resultados a nivel departamental de manera que se puedan plantear ajustes y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Planificación</li> <li><input type="checkbox"/> Durante el año</li> </ul>

	<p>recomendaciones para asegurar que se lleve un proceso adecuado en la implementación del programa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Sistematizar la información de manera que se tenga una visión panorámica de los avances del Programa en el departamento con cortes identificables.</li> <li><input type="checkbox"/> Escritura del informe de Sistematización Anual del Departamento con los resultados del programa para el año.</li> </ul> <p>Para seguimientos conjuntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Coordinar de manera conjunta con la entidad o entidades aliadas en el departamento y con la coordinación del Equipo Técnico Nacional, la recolección de información para el relevamiento de indicadores definidos para el seguimiento.</li> <li><input type="checkbox"/> Analizar de manera conjunta con la entidad o entidades aliadas, los datos sobre los procesos y los resultados para el departamento.</li> <li><input type="checkbox"/> Realizar de manera conjunta con la entidad o entidades aliadas, recomendaciones para la aplicación de medidas correctivas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> El examen anual</li> </ul> <p>Para seguimientos conjuntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Planificación</li> <li><input type="checkbox"/> Durante el año</li> <li><input type="checkbox"/> El examen anual</li> </ul>
Equipos de investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Desarrollar las actividades de monitoreo de los procesos de investigación. Recoger información sobre el avance en el desarrollo del proceso investigativo, y de los factores que lo facilitan o los dificultan.</li> <li><input type="checkbox"/> Analizar la información recogida de manera que se puedan plantear ajustes y recomendaciones para asegurar que se lleve un proceso adecuado en el desarrollo del proceso investigativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Planificación</li> <li><input type="checkbox"/> Durante el año</li> </ul>

#### 4.1.4. La puesta en marcha del componente de monitoreo en el SEP

El monitoreo es una acción permanente dentro del Programa. Su puesta en marcha incluye cinco procesos (ver Figura No. 6):

**Figura No. 6. Procesos del Componente de monitoreo**



##### 4.1.4.1. Realización del plan de monitoreo

El diseño del Plan de Monitoreo se convierte en la primera actividad que hay que realizar para la puesta en marcha del Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas. La organización del Plan responde a las siguientes preguntas (Cohen y Martínez, 2004:81):

- ¿Quiénes son los destinatarios de la información que proporciona el monitoreo?
- ¿Qué información requieren estos destinatarios?
- ¿Qué indicadores deben considerar?
- ¿Qué instrumentos hay que utilizar?
- ¿Con qué periodicidad?
- ¿Qué nivel de precisión se requiere?
- ¿Cuáles y cuántas unidades hay que observar cada vez (actores, beneficiarios, ejecutores)?
- ¿Qué tipo de informes se requieren?

- ¿Cómo se deben procesar los datos?

#### [a] Los destinatarios y la información

Es necesario definir los requisitos del Plan de Monitoreo de acuerdo a los distintos usuarios de la información y a sus necesidades.

Dada la estructura operativa del Programa ONDAS aparecen varios destinatarios de los resultados del monitoreo, cada uno de los cuales tiene requerimientos distintos de información. Cuanto más estén incluidos en la gestión del Programa, mayor es el nivel de detalle necesario:

- COLCIENCIAS y las entidades gubernamentales rectoras de política, en la cual está inserta el Programa Ondas.
- Coordinación Nacional del Programa y las Coordinaciones Departamentales.
- Los aliados del Programa a nivel nacional y en las regiones.
- Los niños, niñas, jóvenes (y sus familias), los maestros y los asesores de los equipos de investigación y las instituciones educativas a las que pertenecen.
- La sociedad en general (ligado al fortalecimiento de la rendición de cuentas).

Respecto a los aliados, existen diferencias entre ellos y con distintos niveles de involucramiento dentro del programa y por lo tanto con distintas necesidades de información. En algunos casos, los aliados requerirán información en profundidad y detallada. En otros casos una información más general. Así, dado el papel protagónico de las secretarías de educación y de las universidades en el desarrollo del programa a nivel regional, y la cuantía de los recursos humanos y económicos que aportan al desarrollo del programa, es probable que estas instituciones requieran un tipo de información específica del monitoreo, que les permita justificar su vinculación y permanencia en la ejecución del Programa en la región. Igualmente, tener datos consolidados a nivel nacional sobre cómo contribuye el Programa a los objetivos institucionales del sector educativo, permite visibilizar la importancia de una alianza permanente con el MEN. Otro actor importante, son las corporaciones autónomas, aunque a nivel de recursos su aporte no es tan significativo como los dos anteriores. Identificar con ellas cuáles son sus requerimientos de información y producir información detallada que aporte al logro de sus objetivos institucionales, puede convertirse en una manera de incentivar un mayor involucramiento en los aportes de estas instituciones. Igualmente puede favorecer el establecimiento de alianzas en orden nacional con el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Este ejercicio puede ser muy útil con todos los distintos actores.

#### [b] Los indicadores

Como señalan Cohen y Martínez [2004], la selección de indicadores es central en el monitoreo. Estos deben elegirse estratégicamente, para contar con una cantidad **reducida, fácil de medir y confiable**, que garantice la información requerida para la toma de decisiones. Para ello, hay que identificar las actividades críticas de los procesos programados y las necesidades específicas de los destinatarios de la información. No obstante, existe un conjunto de indicadores que siempre deben ser considerados

en el monitoreo: de cobertura, de focalización, de eficacia, de eficiencia, de calidad y los de avance físico-financiero (retraso, comparación, avance físico resultado y situación).

El Programa Ondas en la actualidad tiene definidos una serie de indicadores (aproximadamente 218). Durante la puesta en marcha del Sistema de Evaluación Permanente, es importante revisar estos indicadores de manera que:

- Se incluya en su construcción la perspectiva de los distintos destinatarios de la información (aliados, público objetivo, entidades coordinadoras, además de la de COLCIENCIAS).
- Lograr una cantidad **reducida, fácil de manejar y confiable** de indicadores.
- Que los distintos actores perciban la importancia de esa información requerida.
- Identificar que correspondan realmente a indicadores y no solamente a información que permite su construcción.

### [c] Los instrumentos

El monitoreo requiere el diseño de instrumentos y herramientas para la recolección de información que responda a las necesidades de información de sus usuarios, los indicadores definidos y la información necesaria para relevarlos. Además de definir los instrumentos necesarios, se requiere definir también, la unidad de registro y la periodicidad de relevamiento, que debe estar coordinado con los flujos de actividades de los procesos.

El Programa ONDAS tanto en el ámbito nacional como en el departamental cuenta con una serie de instrumentos y herramientas para la recolección de la información, gran parte de ella se encuentra en el *Manual Operativo* (2008).

#### **4.1.4.2. La recolección de los datos**

Además de una gran flexibilidad, que permita afrontar distintos imprevistos, Cohen y Martínez (2004) señalan las siguientes recomendaciones para tener en cuenta en los procesos de recolección, registro y procesamiento de la información del monitoreo:

- a. Sensibilizar a los encargados del registro de la información sobre su utilidad y la importancia de seguir los procedimientos diseñados.
- b. Los instrumentos, formas de registro y procesamiento de los datos deben ser estables en el tiempo para mantener su comparabilidad. Si se requieren cambios, se los debe hacer planificadamente, con una fase de prueba en que operen en paralelo las técnicas preexistentes y las nuevas.
- c. En el procesamiento de datos es importante tener presente el diseño muestral al segmentar la información (de manera geográfica, etaria, sectorial, etc.). Cada subdivisión adicional de la muestra incrementa su error de estimación, por lo que se deben sopesar los beneficios de tener información más detallada con los costos de su menor confiabilidad.
- d. Si existe factibilidad técnica y económica, utilizar sistemas informáticos para el registro y transmisión de la información (tecnologías de redes locales, Internet y correo electrónico), se disminuyen considerablemente los errores de manipulación. Para el caso de ONDAS, sería la

habilitación del SIGEON.

- e. Para las salidas a terreno es necesario que los supervisores cuenten con una guía de registro de datos que consigne actividades, indicadores, unidades de registro y recomendaciones (o información que requiere especial atención).

#### **4.1.4.3. Análisis de la información**

El monitoreo o seguimiento intenta identificar avances hacia los resultados, precipitar decisiones que incrementen la posibilidad de lograr los resultados, mejorar la rendición de cuentas y contribuir al aprendizaje dentro del programa. El análisis de la información, debe por tanto, apuntar a estos temas:

- Avances hacia los resultados e impactos. Implica analizar periódicamente en qué medida se han logrado o se están logrando realmente los resultados e impactos del programa.
- La comparación entre lo alcanzado y lo planeado.
- Identificar cuáles son los factores que contribuyen o impiden lograr los resultados e impactos.
- La comparación entre distintos períodos y la estimación de resultados futuros.
- Cuáles son los aprendizajes que arroja el análisis de la información para la toma de decisiones del programa.

#### **4.1.4.4. La toma de decisiones a partir de los resultados del monitoreo**

Una de las funciones importantes del monitoreo es ayudar a la toma de decisiones sobre el Programa sobre la base de los resultados que ha arrojado el proceso.

Las decisiones se toman en distintos niveles: los grupos de investigación, al analizar los resultados del desarrollo de sus procesos investigativos, pueden tomar decisiones sobre ajustes que requieran en la dinámica de sus proyectos; las coordinaciones departamentales, pueden tomar decisiones sobre los procesos de implementación del programa en sus distintas dimensiones (la construcción de alianzas, la puesta en marcha de la IEP, la construcción de comunidades de saber y conocimiento) de manera que permitan alcanzar los resultados esperados; las entidades aliadas en el ámbito departamental y nacional, pueden tomar decisiones sobre la continuidad y la cuantía del apoyo al Programa; la coordinación nacional, puede tomar decisiones sobre la implementación del programa a nivel nacional, priorizar los departamentos que requieren acompañamientos específicos para determinados procesos y plantear metas y proyecciones a partir del análisis de las progresiones; finalmente, COLCIENCIAS, puede analizar el desarrollo del programa en función a sus propios objetivos institucionales y tomar decisiones sobre su desenvolvimiento futuro.

#### **4.1.4.5. La preparación de los informes (corresponde al Componente de comunicación y apropiación)**

Los resultados del monitoreo deben consolidarse en informes, en lo posible anuales. Estos informes que muestran el resultado del análisis de los indicadores, se convierten en una memoria del Programa, pero además tienen la función de rendir cuentas sobre sus resultados, sobre los factores

que contribuyen a alcanzar los resultados y las contribuciones particulares de los aliados en el alcance de estos. Dada la dinámica participativa del Programa Ondas y la importancia del establecimiento de alianzas a nivel nacional y regional, los informes deben hacer evidentes estas contribuciones.

El Programa ha consolidado una importante experiencia en este proceso, como lo muestran los informes de gestión 2001/2002, 2001/2003, 2003/2006 y 2006/2008. Puede ser importante, organizar una estructura similar para los informes y organizar su presentación a partir de los indicadores definidos como prioritarios.

Debería considerarse además de la publicación del informe anual del Programa –preparado por la Coordinación Nacional del Programa-, la publicación, en aquellos departamentos con dinámicas más consolidadas, de informes departamentales, preparados por los comités y las coordinaciones departamentales, como estrategia de rendición de cuentas a nivel del departamento.

Dentro del Programa, más que un ejercicio burocrático, la elaboración de los informes se convierte en una oportunidad para:

- a) Involucrar a los distintos actores que forman parte del Programa Ondas (COLCIENCIAS, entidades coordinadoras, comités departamentales, instituciones aliadas, grupos de investigación, etc.) para que se sientan partícipes de los logros alcanzados y se motiven para sostenerlos.
- b) Demostrar el avance en los logros del Programa y cómo estos benefician a los niños, niñas, jóvenes, maestros y a las instituciones educativas a los que están dirigidos, e impulsar el apoyo de los beneficiarios y de otros interesados directos, para afrontar cualquier reto operacional que se presente.
- c) Demostrar el avance en los logros del Programa y cómo estos favorecen el cumplimiento de los objetivos misionales de las instituciones que son aliadas en el desarrollo del Programa (por ejemplo, a nivel nacional MEN o a nivel regional las secretarías de educación, las corporaciones autónomas, las universidades).
- d) Nutrir una cultura de seguimiento inclusiva y decidida a hacer que la implementación y la gestión sean eficaces e interesantes para los actores, así como para facilitar la recolección de datos y evidencias para respaldar los logros y tomar decisiones.

Es importante tener en cuenta que la publicación de la información recolectada debe ser funcional para sus usuarios. Se deben incluir hipótesis y/o sugerencias que permitan una adecuada interpretación de los hechos observados (Cohen y Martínez, 2004). Una posibilidad es organizar estructura de informes similares para los departamentos y el nivel nacional.

### Recomendaciones sobre el monitoreo para la Fase II del SEP. La puesta en funcionamiento del sistema.

El Programa Ondas ha organizado, a lo largo de estos años un sistema muy importante para la recolección de información, cuyos procedimientos se concretan en el *Manual Operativo del Programa Ondas* (2008). Según lo encontrado en el proceso de caracterización del Programa, en el proceso de poner en marcha el Sistema de

Evaluación Permanente del Programa se requiere revisar el Manual Operativo, simplificando procesos y definiendo el conjunto de indicadores que sean reducidos, fáciles de manejar y confiables y que a su vez estén organizados en relación a las distintas dimensiones de evaluación definidas para el programa. Los indicadores deben organizarse, así mismo, en indicadores de proceso, de resultado y de impacto. Uno de los objetivos que se pretende con esto, es reducir el conjunto de datos disponibles sin aprovechamiento para el monitoreo del programa.

## 4.2. El componente de sistematización

La sistematización ocupa un lugar muy importante dentro del Programa ONDAS. La *Reconstrucción colectiva* le apostó a esta estrategia como:

una de las alternativas para producir saber, desde las prácticas sociales de todos los actores, la cual se concibe como un ejercicio permanente y transversal que involucra a las instancias que, desde los Lineamientos pedagógicos, se definen como parte activa del proceso para producir saber y conocimiento de sus desarrollos y contextualizarlos. (COLCIENCIAS, 2009:106).

Desde esta perspectiva, el Programa ha desarrollado un importante aparataje para involucrar a todos los actores directos en la sistematización de los procesos y desarrollos del programa, que se concreta en dos dinámicas: el registro y la producción de saber y conocimiento.

El Manual Operativo (2008) incluye registros de sistematización, e igualmente, los materiales producidos por el Programa para los equipos de investigación y para los maestros, incluyen sugerencias, formatos e instrumentos para la sistematización de los procesos.

Durante la realización de la caracterización del Programa se evidenciaron resultados distintos de este ejercicio: por un lado, todo el proceso de Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas ha sido sistematizado de manera exitosa: se recoge información, se analiza, se producen conocimientos que son aplicados para transformar el programa, se publican los resultados y se generan los mecanismos para la apropiación de estos. De hecho, la necesidad de un Sistema de Evaluación Permanente para el Programa, tiene como uno de sus orígenes este proceso de sistematización de la experiencia vivida por ONDAS y sus actores. Pero por otro lado, en las visitas a los departamentos, se encontró la dificultad, no sólo para recoger la información y diligenciar los instrumentos -entre otras cosas porque el SIGEON, que es la herramienta informática donde se debería desarrollar gran parte de este proceso, no funciona-, sino también en lograr pasar de los registros de información a los procesos de análisis de la información, que arroje sentido sobre la práctica misma. Nos encontramos con una gran cantidad de información que no es analizada y no es utilizada para los objetivos que se ha propuesto, y una percepción generalizada, por parte de los actores regionales, de que no se cuenta con información confiable sobre los resultados del Programa.

Para la definición del Componente de Sistematización dentro del Sistema de Evaluación Permanente, hemos asumido algunos de los desarrollos del programa en esta línea, enfocada a sistematizar experiencias significativas en el programa en todas sus dimensiones.

En lo que sigue, nos hemos basado en dos documentos: *ONDAS. Informe de Reconstrucción colectiva del Programa Ondas. Búsquedas de la investigación como estrategia pedagógica. Período 2006-2008* [COLCIENCIAS, 2009:166-171], y *Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas* [COLCIENCIAS, s.f.:122-127].

#### 4.2.1. ¿Cómo se entiende la sistematización en el SEP?

La sistematización es entendida 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 [Mejía, citado en COLCIENCIAS, sf:123-124].

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 distribuye<sup>32</sup> [COLCIENCIAS, s.f.:124].

#### 4.2.2. ¿Para qué sistematizar las experiencias del Programa?

Consecuente con la comprensión que se tiene de sistematización, los propósitos de esta son:

- Producir saberes pertinentes y contextualizados que nutran y movilicen la práctica investigativa.
- Para que sus actores se reconozcan como sujetos activos en la producción de conocimiento<sup>33</sup>. [COLCIENCIAS, s.f.:124]

#### 4.2.3. Roles y responsabilidades en la sistematización

La Reconstrucción Colectiva ha delegado a todos los actores directos del Programa responsabilidades en la sistematización, con roles diferenciados de acuerdo al ámbito. Ver Tabla No. 9:

**Tabla No. 9. Actores y roles en la sistematización**

Actores y roles en el proceso de sistematización
<p><b>Actores nacionales:</b> El Comité Nacional, el Equipo Técnico Nacional, los coordinadores de línea nacional (ambiental y de bienestar) los equipos pedagógicos interregionales.</p>
<p><b>Roles:</b> Encargados de producir saber y conocimiento de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> La investigación como estrategia pedagógica para el fomento de la cultura ciudadana en CTel</li> </ul>

<sup>32</sup> Reconstrucción Colectiva, Programa Ondas. Grupo de Sistematización, I Encuentro Regional. Armenia 9 y 10 (sic) de 2005, página 2.

<sup>33</sup> Reconstrucción Colectiva, Programa Ondas. Grupo de Sistematización, VI Encuentro Regional. Bogotá 5 a 7 (sic) de 2005, página 2.



- Los procesos
- Los contenidos desarrollados
- Las prácticas investigativas
- Los prácticas de sistematización
- Los actores

**Tiempos y metodología:** Permanente. No se definen tiempos ni herramientas específicas.

**Actores regionales:** Los equipos pedagógicos regionales, los comités departamentales, municipales, 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.

**Roles:** Para estos actores la sistematización inicia con la firma de los convenios especiales de cooperación interinstitucional, que posibilitan la entrada del Programa Ondas al departamento. Continúa con la constitución del Comité y el Equipo Pedagógico Departamental, y la definición de sus actividades, en cada una de las líneas de acción política, administrativa, pedagógica y de internacionalización. Procesos que se efectúan paralelamente a los de la investigación como estrategia pedagógica.

Maestras y maestros realizan la sistematización durante el momento pedagógico de la convocatoria, en el acompañamiento para la formulación de la pregunta, en el planteamiento y en la apropiación social del conocimiento producido por el Programa. Los niños, niñas y jóvenes sistematizan su práctica investigativa, desde que constituyen su grupo de investigación, hasta que presentan los resultados a la comunidad y a las redes en que participan.

**Tiempos y metodología:**

Permanente.

Los materiales de Ondas 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 se concreta en dos dinámicas: una de registro, y otra de producción. Éstas no son lineales ni secuenciales.

**Manual Operativo:** Herramientas para la sistematización de acciones. Responsable de la sistematización: Coordinador departamental del Programa y Comité Departamental.

**Xua, Teo y sus amigos en la Onda de la investigación:** Incluye herramientas para la sistematización del proceso investigativo. Responsables: Equipo de investigación con la asesoría del asesor del proyecto.

**Caja de herramientas para maestros(as) Ondas. Cuaderno No. 4. Producción de saber y conocimiento en las maestras y maestros Ondas. Sistematización.** Incluye herramientas conceptuales y metodológicas para el desarrollo de la sistematización por parte de los Maestros Ondas. Responsables: Maestros(as).

**SIGEON. Sistema de Información y Gestión de Ondas.** Concebido como una herramienta informática para el manejo de la información producida por el programa y para su monitoreo y gestión. En desarrollo.

**FUENTE:** Elaboración propia a partir de COLCIENCIAS, 2009: 168-169 y materiales del programa.

#### 4.2.4. La puesta en marcha del componente de sistematización en el SEP

La sistematización, al igual que el monitoreo, es un proceso permanente dentro del Programa. En la Tabla No. 10 se sintetiza la propuesta del proceso de sistematización para el programa (COLCIENCIAS, 2009), si bien está referida de manera específica a la sistematización realizada por los Maestros(as) Ondas.

**Tabla No. 10. 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 fundamente el quehacer y el accionar de cada uno de los 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 la 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:** Tomado de COLCIENCIAS, 2009:171.

Utilizando como base el esquema sugerido para el proceso de sistematización en Ondas presentado en la Tabla No. 10 y la *Guía Metodológica de Sistematización, del Programa Especial para la Seguridad Alimentaria PESA en Centroamérica*<sup>34</sup> (FAO, 2004), a continuación se presenta la propuesta para organizar el Componente de Sistematización en el Sistema de Evaluación Permanente a través de cuatro procesos (ver Figura No. 7):

<sup>34</sup> La selección de este manual para el SEP, entre otras opciones, se debe fundamentalmente a que comparte con el Programa Ondas (1) el proceso participativo y (2) el interés por la producción de conocimiento por parte de los actores.

**Figura No. 7. Procesos del Componente Sistematización**



#### **4.2.4.1. Elaboración del Plan de Sistematización**

La elaboración del Plan de Sistematización debe ser un proceso anual a través del cual el Comité Nacional del Programa y su Equipo Técnico Nacional, definen, a través de un proceso participativo, las necesidades de sistematización.

Este ejercicio responde a las siguientes preguntas:

- ¿Qué requerimos sistematizar?
- ¿Por qué es importante sistematizar ese proceso?
- ¿Qué queremos relevar de esta experiencia?
- ¿Cuál es la utilidad de realizar esta sistematización para el Programa a nivel nacional, regional, departamental? ¿Cuál es la utilidad para los actores del programa?
- ¿Contamos con los recursos humanos y económicos para desarrollarla y llevarla a buen término?

Para la elaboración del Plan, la FAO (2004) sugiere los siguientes pasos:

- a) Delimitación del objetivo
- b) Definición del objeto
- c) La precisión del eje de sistematización
- d) Definición del método
- e) La organización del Plan de sistematización

#### Delimitación del objetivo

Consiste en definir el o los resultados que se esperan obtener con la sistematización en términos de productos, así como la utilidad que esta tendrá para la institución y eventualmente, fuera de ésta (FAO, 2004:28).

Para ONDAS dos objetivos posibles de la sistematización puede ser:

- Obtener información a profundidad sobre el desarrollo e implementación del Programa Ondas a nivel nacional en todas sus dimensiones (construcción de alianzas, la investigación como estrategia pedagógica, la construcción de comunidades de saber y conocimiento, la gerencial) que permita mejorar el Programa.
- Producir saber y conocimiento sobre los distintos ámbitos de aplicación del Programa Ondas, de manera que se fortalezca la conceptualización del Programa y se empodere a los actores como productores de conocimiento.

### Definición del objeto

El Programa Ondas ha definido una serie de temáticas que pueden ser objeto de la sistematización (ver Cuadro No. 3). La lista, aunque exhaustiva, sirve “como guía, pero no agotan las posibilidades de los temas para sistematizar” (COLCIENCIAS, 2009:169).

**Cuadro No. 3. Temáticas para la sistematización dentro del Programa Ondas**

Temáticas para la sistematización dentro del Programa Ondas
<p>En el Programa Ondas se reconoce como un interés para la sistematización los siguientes temas (COLCIENCIAS, 2009:169-170):</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> 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, en aras de analizar su contribución al desarrollo de la investigación.</li><li><input type="checkbox"/> Los procesos de investigación, vivencias y experiencias de los niños, sus metodologías y formas de aproximación al conocimiento, campos temáticos y preguntas que generan en estos.</li><li><input type="checkbox"/> Las formas de asumir y hacer investigación de los maestros y estudiantes, así como el análisis de la manera como ellas contribuyen al fomento de la cultura infantil y juvenil en ciencia y tecnología.</li><li><input type="checkbox"/> 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.</li><li><input type="checkbox"/> 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.</li><li><input type="checkbox"/> Los resultados de los procesos buscando reconocer el impacto del Programa en relación con: la construcción de una cultura ciudadana para la CTel, 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.</li><li><input type="checkbox"/> 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.</li><li><input type="checkbox"/> 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.</li></ul>

La realización del Plan de Sistematización significa, sin embargo, la concreción de cuál o cuáles experiencias se quieren sistematizar en el período que comprende el Plan, definiendo para este proceso, recursos, responsables y métodos.

El paso referido a la **definición del objeto**, plantea un procedimiento para seleccionar en el universo de posibles experiencias a sistematizar, aquellas que se priorizarán en el período específico<sup>35</sup>. En este caso, las preguntas a plantearse son las siguientes (FAO, 2004:28):

- ¿Qué experiencia vamos a sistematizar?
- ¿Sistematizaremos toda la experiencia, o sólo un aspecto o parte de la misma?
- ¿Abarcaremos sólo un período o una etapa determinada?
- ¿Con cuáles criterios seleccionaremos la experiencia y qué ponderación le daremos a cada uno de éstos?

Es importante delimitar adecuadamente la experiencia, no sólo en el tiempo, sino también en el espacio. Procuraremos no abarcar demasiado, a riesgo de quitarle profundidad a nuestro análisis. En este punto, la sistematización puede ser utilizada para analizar una experiencia determinada a lo largo del proceso que presenta alguna peculiaridad y que se quiere comprender de forma integral. Algunos criterios que pueden ser útiles para seleccionar las experiencias a sistematizar son: la relevancia, la validez, la aplicabilidad, la innovación y la sostenibilidad (FAO, 2004:28-29).

**Tabla No. 11. Criterios e indicadores para seleccionar experiencias a sistematizar**

Criterios e indicadores para seleccionar experiencias a sistematizar	
Relevancia	<input type="checkbox"/> ¿Tiene significación, valor, importancia? <input type="checkbox"/> ¿Sobresale, resulta, es esencial? <input type="checkbox"/> ¿Para quién? <input type="checkbox"/> ¿Para qué? <input type="checkbox"/> ¿En qué contexto?
Validez	<input type="checkbox"/> ¿Hay correspondencia entre los resultados obtenidos y los objetivos que estaban propuestos? <input type="checkbox"/> ¿El método logra procesos originales? <input type="checkbox"/> ¿Es posible obtener resultados parecidos en condiciones similares?
Aplicabilidad	<input type="checkbox"/> ¿Es aprovechable? <input type="checkbox"/> ¿Tiene utilidad?, ¿Ofrece soluciones? <input type="checkbox"/> ¿Es posible replicarla? ¿Con qué costo?
Innovación	<input type="checkbox"/> ¿Modifica actuaciones rutinarias? <input type="checkbox"/> ¿Enriquece teoría y práctica? <input type="checkbox"/> ¿Facilita avances y evolución? <input type="checkbox"/> ¿Presenta nuevas alternativas?
Sostenibilidad	<input type="checkbox"/> Las tecnologías, métodos y/o procesos promovidos ¿han sido integrados al desarrollo del Programa? <input type="checkbox"/> ¿Es posible que sus efectos perduren a largo plazo? <input type="checkbox"/> ¿Implican dependencia o generan procesos que son autosuficientes <sup>36</sup> ?

**FUENTE:** Adaptado de: CENET, 1er Taller de Sistematización. PESA Honduras y Sistema de Extensión Lempira (SEL), septiembre de 2003, citado por FAO (2004).

<sup>35</sup> La selección de unas experiencias para sistematizar dentro del Componente de Sistematización dentro del SEP, no quiere decir que los procesos de sistematización que se desarrollan como parte de la metodología de formación de maestros o de la IEP, no se desarrollen. El SEP, lo que hace es focalizar determinados procesos, con mirar a obtener información que nutra la toma de decisiones en el programa y que se concrete en productos que sean utilizables por el SEP.

<sup>36</sup> Idem.

Un aspecto que es importante en la definición de cuáles experiencias se van a sistematizar, es tomar en cuenta que la sistematización responde a preguntas que nos estamos haciendo sobre el programa- recordemos que el SEP es un proceso a través del cual se definen preguntas pertinentes y se establecen mecanismos para responderlas-, así **no se trata de sistematizar todo**, se trata de plantear buenas preguntas y, a partir de allí identificar cuáles podemos resolver con procesos juiciosos de sistematización que arrojen respuestas que nos permitan comprender mejor las dinámicas del programa, que podamos utilizar en el mejoramiento de procesos y estrategias, que nos arrojen conocimiento y saber sobre nuestra práctica.

Dada la forma en que se organiza operativa y pedagógicamente el Programa Ondas, un aspecto que puede ser interesante en la sistematización, es promover la sistematización de experiencias que permitan posteriormente, realizar comparaciones sobre procesos distintos que buscan un mismo resultado. Por ejemplo, sistematizar el proceso de asesoría a los procesos investigativos en entidades territoriales donde estos son asumidos por las universidades (por ejemplo Risaralda y Boyacá) o cuando estos son asumidos de manera directa por la entidad coordinadora por contratación directa (por ejemplo Arauca y La Guajira); o sistematizar la gestión del Programa, cuando la coordinación departamental es asumida con la participación activa de la secretaría de educación (Boyacá), por una universidad (Risaralda), o por una caja de compensación (La Guajira).

#### La precisión del eje de sistematización

Una vez definidas las experiencias que se van a sistematizar, es importante precisar el eje de sistematización. Algunas preguntas que pueden ayudar a este proceso son (FAO, 2004):

- ¿Por qué queremos sistematizar esta experiencia y no otra?
- ¿Cuál será el enfoque central, el hilo conductor que atraviese el análisis de toda la experiencia?
- ¿Que aspectos centrales de esa experiencia nos interesa sistematizar?

La definición de un eje central es importante porque evita que la sistematización termine siendo poco útil para el proceso de comparar, tomar decisiones o producir conocimiento sobre temas específicos de interés para el Programa.

#### Definición del método

Algunas de las preguntas que pueden guiar el desarrollo de este paso son:

- ¿Qué metodología se seguirá?
- ¿Cuáles son las herramientas para recoger la información?
- ¿Quién o quienes realizarán la sistematización?
- ¿Cómo se organizará y analizará la información teniendo en cuenta el eje seleccionado?
- ¿Cuáles son los recursos humanos y financieros que necesitamos para desarrollar la sistematización?
- ¿En qué tiempo se realizará?

Es importante tener en cuenta que actualmente hay disponibles muchas herramientas para recoger información, que pueden ser utilizadas en este proceso: por ejemplo, el análisis documental, las entrevistas, los grupos focales, el metaplan, el árbol de problemas; las líneas de tendencia, la línea del tiempo, el diagrama de organización, entre otras.

También es importante señalar que, a pesar de que es un ejercicio participativo, requiere la definición de un responsable del proceso, que tenga el tiempo para dedicarse a este proceso. La responsabilidad no puede ser difusa “el equipo pedagógico” o “el Comité Departamental”.

#### *La organización del Plan de Sistematización*

El Plan de Sistematización es un documento que presenta de manera detallada las actividades de sistematización de experiencias que se desarrollará durante el año. Deberá contener una información detallada de por qué se selecciona(n) la(s) experiencia(s) que serán objeto de la sistematización, cómo se ejecutará el proceso, cuáles son los recursos necesarios –tanto humanos como financieros- y qué se logrará mediante la sistematización de la experiencia.

#### ***4.2.4.2. Recolección de la información***

Durante este proceso se utilizan las herramientas previstas en el Plan de Sistematización, para su uso, es importante tener en cuenta algunas recomendaciones generales (que son similares a las que se utilizan cuando se hace una evaluación, recordemos que la sistematización se entiende dentro del contexto como una forma de evaluación cualitativa):

- Ninguna de las herramientas permite responder por sí sola a una pregunta, en general se requiere de una combinación de herramientas.
- Cada una de las herramientas está adaptada a una función específica, en ocasiones a varias, así que es muy importante conocer sus posibilidades y/o sus limitaciones, dependiendo de las condiciones en las cuáles se van a aplicar.
- La selección de las herramientas debe responder a una voluntad de homogeneidad y de precisión de la información utilizada, así como de su análisis.

#### ***4.2.4.3. Análisis de la información, interpretación y síntesis (Producción de saber y conocimiento de la sistematización)***

Recoger información es un proceso necesario para la sistematización, pero el verdadero reto es lograr organizar y categorizar esta información, interpretarla en función a la pregunta y el eje de sistematización definido y producir una síntesis del proceso, generalmente un documento, donde se recoge el proceso desarrollado y se realizan conclusiones, en las que se responde a las preguntas iniciales.

## Recomendaciones para la puesta en marcha del componente de sistematización en el Sistema de Evaluación Permanente. Fase II

La sistematización, entendida como una estrategia de evaluación cualitativa y participativa, se convierte en una herramienta muy poderosa del SEP.

Un primer paso para la puesta en marcha del componente es la construcción del Plan de Sistematización tomando como referente las dimensiones para la evaluación del Programa Ondas. Así, para cada una de sus dimensiones, es importante identificar qué se quiere con la sistematización y cuáles experiencias desarrolladas en el programa son importante de empezar este proceso y cuáles son las herramientas más convenientes.

Se trata no sólo de identificar experiencias que sean “exitosas”, sino también aquellas experiencias que no funcionaron como se esperaba. La sistematización puede ayudarnos a comprender cómo sucedieron estas experiencias y qué podemos aprender de ellas.

### 4.3. El componente de evaluación

#### 4.3.1. ¿Cómo se entiende la evaluación en el SEP?

De acuerdo con Nirenberg et al (2007) la evaluación se define como una actividad programada de reflexión sobre la acción, basada en procedimientos sistemáticos de recolección, análisis, interpretación de información con la finalidad de emitir juicios valorativos fundamentados y comunicables sobre sus actividades, sus resultados e impactos y formular recomendaciones para tomar decisiones que permitan ajustar la acción presente y mejorar la acción futura.

Como se señaló anteriormente en este documento, la evaluación se realiza con carácter selectivo para dar respuesta a determinadas preguntas e impartir orientación a los encargados de tomar decisiones y los administradores de programas, así como para obtener información que permita determinar si las teorías e hipótesis básicas que se utilizaron al formular el programa resultaron válidas, qué surtió efecto o no, y por qué. La evaluación generalmente tiene por objeto determinar la pertinencia, la eficiencia, la eficacia, el efecto y la sostenibilidad de un programa o proyecto.

#### 4.3.2 ¿Para qué evaluar el Programa?

La evaluación cumple tres propósitos específicos:

- Ayudar a la toma de decisiones sobre el desarrollo del Programa.
- Formular juicios de valor sobre el Programa e informar a los actores sobre estos.
- Conocer y comprender mejor el Programa y sus efectos.

##### **4.3.2.1 Ayudar a la toma de decisiones sobre el desarrollo del Programa**

La evaluación puede brindarle información a los encargados del programa sobre cómo están funcionando las estrategias para corregir su ejecución, para diseñar las siguientes etapas de intervención (por ejemplo, la evaluación en el programa australiano *Primary Connections*) o para



redefinir las orientaciones políticas del Programa, (por ejemplo su énfasis en formación de recurso humano para la ciencia, la tecnología y la innovación o en apropiación social de la ciencia y la tecnología).

La evaluación puede ayudar a la toma de decisiones de dos maneras diferentes:

- Formulando conclusiones de manera independiente y proponiendo recomendaciones a partir de estos resultados, que es el caso de las evaluaciones externas; o
- Favoreciendo la implicación en el proceso evaluativo de los respectivos responsables de tomar las decisiones, con el propósito de crear un fenómeno de apropiación y de retroalimentación directa en el curso del proceso, que es el caso de las evaluaciones de tipo participativo.

Por otra parte, las evaluaciones y sus respectivas recomendaciones pueden estar dirigidas a distintos públicos:

- A COLCIENCIAS, como responsable y promotor del Programa.
- A todos los actores y aliados directos del programa.
- Por último, la evaluación puede estar concebida como una ayuda a la negociación y/o a la resolución de problemas entre las partes interesadas de la intervención, es decir, las instituciones responsables, los grupos de interés y los actores de la sociedad civil.

#### ***4.3.2.2. Formular juicios de valor sobre el Programa e informar a los actores sobre estos***

La evaluación puede ayudar a los actores, aliados y posibles aliados, a formar sus opiniones sobre la importancia del Programa. Desarrollar una evaluación global sobre resultados e impactos del Programa Ondas, además de aportar a la toma de decisiones, se convierte en una herramienta muy poderosa en la rendición de cuentas, no sólo para las entidades que son aliadas para el Programa a nivel nacional y regional, sino también para los beneficiarios directos (niños, niñas, jóvenes, maestros, instituciones educativas) y la sociedad en general. Igualmente, puede ser una herramienta importante para promover la vinculación de otros posibles aliados para el desarrollo del programa, al ofrecerle criterios de juicio, para ponderar, en términos de costo-beneficio, su vinculación a la iniciativa.

#### ***4.3.2.3. Conocer y comprender mejor el Programa y sus efectos***

Además de ayudar a la toma de decisiones y al establecimiento de juicios de valor, la evaluación tiene un propósito central para Ondas y es ayudar a la construcción de saber y conocimiento sobre el programa, sobre las formas de intervención y sobre los efectos.

Un elemento importante es que estos conocimientos trascienden la operación y el desarrollo interno del programa, para poderse incluir, también, en redes especializadas en temas sobre apropiación social del conocimiento, educación en ciencia y tecnología o políticas públicas en ciencia y tecnología.

### **4.3.3. Roles y responsabilidades en la evaluación**

En la siguiente Tabla, y a manera de ejemplo, se señalan las posibles actores y sus responsabilidades en el desarrollo del componente de evaluación del SEP del Programa:

**Tabla No. 12. Roles y responsabilidades en la evaluación**

Quién: Actores	Qué: Funciones y responsabilidades	Cuándo
COLCIENCIAS – Dirección de Redes de Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Promover y participar en la elaboración del Plan de Evaluación del Programa.</li> <li><input type="checkbox"/> Participar en la definición del tipo de evaluación (o evaluaciones) que se requieren dependiendo del momento o necesidades del Programa.</li> <li><input type="checkbox"/> Promover un trabajo de evaluación conjunta con aliados o instituciones de orden nacional y gubernamental que son beneficiarias de los resultados (por ejemplo MEN o Ministerio de Ambiente).</li> <li><input type="checkbox"/> Para el caso de las evaluaciones externas o mixtas, preservar la independencia del ejercicio de la evaluación.</li> <li><input type="checkbox"/> Asegurar la calidad de las evaluaciones que se desarrollen en el Programa.</li> <li><input type="checkbox"/> Preparar una respuesta a las evaluaciones en materia de gestión y asegurar la implementación de las acciones a las que se ha comprometido dentro de esta respuesta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Planificación.</li>   <li><input type="checkbox"/> Al encargar la evaluación y durante su seguimiento.</li>   <li><input type="checkbox"/> Pos-evaluación y seguimiento final.</li> </ul>
COLCIENCIAS – Coordinación Nacional del Programa Ondas	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Participar e involucrar a las principales partes interesadas en el desarrollo del Plan de Evaluación.</li> <li><input type="checkbox"/> Participar en la definición del tipo de evaluación (o evaluaciones) que se requieren dependiendo del momento o necesidades del Programa.</li> <li><input type="checkbox"/> Promover un trabajo de evaluación conjunta con aliados o instituciones de orden nacional y gubernamental que son beneficiarias de los resultados (por ejemplo MEN o Ministerio de Ambiente).</li> <li><input type="checkbox"/> Desarrollar términos de referencia para la evaluación o evaluaciones, seleccionar a los evaluadores, mapear las partes interesadas y revisar los borradores de los informes de evaluación, señalando preguntas y metodologías de evaluación.</li> <li><input type="checkbox"/> Brindar acompañamiento y facilitar la información y las gestiones necesarias para que la evaluación se desarrolle con normalidad.</li> <li><input type="checkbox"/> Facilitar la preparación de respuestas de gestión oportunas para las evaluaciones.</li> <li><input type="checkbox"/> Implementar las acciones a las que se ha comprometido dentro de estas respuestas.</li> <li><input type="checkbox"/> Facilitar los procesos de comunicación y apropiación social de los resultados de la evaluación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Planificación.</li>   <li><input type="checkbox"/> Al encargar la evaluación y durante su seguimiento.</li>   <li><input type="checkbox"/> Pos-evaluación y seguimiento final.</li> </ul>
Comité Nacional del Programa Ondas	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Participar con la coordinación del Equipo Técnico Nacional del Programa Ondas en el desarrollo del Plan de Evaluación.</li> <li><input type="checkbox"/> Participar en la definición del tipo de evaluación (o evaluaciones) que se requieren dependiendo del momento o necesidades del Programa.</li> <li><input type="checkbox"/> Implementar las acciones a las que se ha comprometido dentro de estas respuestas.</li> <li><input type="checkbox"/> Facilitar los procesos de comunicación y apropiación social de los resultados de la evaluación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Planificación.</li>   <li><input type="checkbox"/> Pos-evaluación y seguimiento final.</li> </ul>

#### 4.3.4. La puesta en marcha del componente de evaluación en el SEP

Mientras el monitoreo y la sistematización se conciben como actividades permanentes durante la ejecución del Programa, la realización de evaluaciones es una actividad puntual que se realiza en determinados momentos.

En general, la literatura sobre evaluación de proyectos sociales, reconoce distintos tipos de evaluación

dependiendo del momento en que se realiza. En el Cuadro No. 4 se presenta una categorización de las evaluaciones por su oportunidad (para más información, remitirse a las páginas 38-49 y 42-43 documento), sin embargo esto más que una norma, es un referente indicativo, que debe ser analizado y organizado dependiendo de las dinámicas y procesos mismos de los programas o proyectos.

**Cuadro No. 4. Categorización de las evaluaciones por su oportunidad**

<b>Categorización de las evaluaciones por su oportunidad</b>
<p>Una de las formas de caracterizar las evaluaciones es hacerlo en función de cuándo son realizadas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> La <b>evaluación ex ante</b> es una evaluación de amplias miras sobre los probables efectos futuros de nuevos apoyos e iniciativas, tales como las políticas, los programas y las estrategias. Tiene lugar antes de poner en práctica una iniciativa.</li><li><input type="checkbox"/> La <b>evaluación de término medio</b> generalmente tiene una naturaleza <b>formativa</b> en la medida que comienza aproximadamente a mitad del periodo de ejecución de la iniciativa. La <b>evaluación formativa</b> trata de mejorar el desempeño, y a menudo se realiza durante la fase de ejecución de los proyectos o programas.</li><li><input type="checkbox"/> La <b>evaluación final o terminal</b> normalmente sirve como evaluación <b>sumativa</b> puesto que se realiza hacia el final de la fase de ejecución de los proyectos y programas. La <b>evaluación sumativa</b> es realizada al final de una iniciativa (o de una fase de esa iniciativa) para determinar en qué medida se produjeron los efectos previstos. Está destinada a proporcionar información sobre el valor del programa.</li><li><input type="checkbox"/> La <b>evaluación ex post o de impacto</b> es un tipo de evaluación <b>sumativa</b> de una iniciativa después de su conclusión, que generalmente se realiza dos años, o más, después de finalizar. Su objetivo es estudiar lo bien que una iniciativa (programa o proyecto) ha servido para el objetivo por el que fue creada, evaluar la sostenibilidad de los resultados e impactos, y sacar conclusiones para iniciativas similares en el futuro.</li></ul>

**FUENTE:** Adaptado de PNUD (2009).

Para el caso del Ondas, evaluación *ex-ante* y la correspondiente construcción de línea de base para el programa, no se realizaron. En 2005 se realizó una evaluación de impacto (Dimaté et al, s.f.), que, más que una evaluación de impacto en el estricto sentido del término, corresponde más bien a una evaluación de los resultados del Programa en sus dos primeras etapas. La evaluación, propone un conjunto de variables e indicadores que se constituyen en una línea de base para evaluar un nuevo ciclo del programa, que se desarrolla a partir de ese año y hasta la actualidad, con las Fases de Reconstrucción Colectiva y de Apropriación de los nuevos lineamientos pedagógicos y de los nuevos materiales del Programa.

El Componente de Evaluación en el SEP incluye los siguientes procesos:

**Figura No. 8. Procesos del Componente de Evaluación**



En la Tabla No 13, se describe, de manera general, cada uno de los procesos:

**Tabla No. 13. Componente de evaluación. Descripción de los procesos**

Componente de evaluación. Descripción de los procesos
<b>Preparación del Plan de Evaluación</b>
<p>El Plan contempla para un mediano y largo plazo, la previsión de las necesidades de evaluación del Programa. Debe ser lo suficientemente flexible para poder incorporar y proponer nuevas evaluaciones a partir del desenvolvimiento del programa y el surgimiento de nuevas necesidades.</p> <p>El Plan de Evaluación debe contestar las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> ¿Por qué realizamos la evaluación?</li> <li><input type="checkbox"/> ¿Qué información requerimos? (la demanda de información)</li> <li><input type="checkbox"/> ¿Quién y cómo utilizará la información?</li> <li><input type="checkbox"/> ¿Qué tipo de evaluación es la más pertinente para estos propósitos? ¿Participativa, externa, mixta?</li> <li><input type="checkbox"/> ¿Quién realizará la evaluación? ¿Quién o quienes son sus responsables?</li> <li><input type="checkbox"/> ¿Para qué momento necesitamos los resultados?</li> <li><input type="checkbox"/> ¿Qué recursos se requieren? ¿De dónde saldrán los recursos?</li> </ul>
<b>Preparación de la Evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Acuerdo sobre la estructura de gestión de la evaluación, y sobre las funciones y responsabilidades.</li> <li><input type="checkbox"/> Redacción de los términos de referencia.</li> <li><input type="checkbox"/> Organización de los documentos pertinentes.</li> <li><input type="checkbox"/> Selección del equipo de evaluación.</li> </ul>
<b>Gestión de la ejecución de una evaluación (cuando los evaluadores externos realizan la evaluación)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Informar y apoyar al equipo de evaluación.</li> <li><input type="checkbox"/> Revisión del informe inicial preparado por el equipo de evaluación.</li> <li><input type="checkbox"/> Revisión del borrador del informe de evaluación.</li> </ul>
<b>Utilización de la evaluación. Respuesta de la Dirección de Redes y la Coordinación del Programa, intercambio del conocimiento y difusión</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Preparar las respuestas de la Dirección de Redes de Conocimiento de COLCIENCIAS y la Coordinación del Programa e implementar las acciones que darán seguimiento al cumplimiento de la respuesta.</li> <li><input type="checkbox"/> Preparar y difundir los productos de la evaluación y organizar actividades para compartir los conocimientos.</li> <li><input type="checkbox"/> Revisar las evaluaciones antes de nuevos procesos de planificación.</li> </ul>

La preparación del Plan de Evaluación se concibe como un proceso participativo, en el que toma parte COLCIENCIAS, el Comité Nacional, y el Comité Técnico Nacional, y en donde se definen las necesidades para la evaluación; las preguntas que se consideran prioritarias, dependiendo del tipo de decisiones que se quieran tomar a partir de sus resultados; los aspectos metodológicos generales: qué tipo de evaluación se requiere para responder a estas preguntas y necesidades específicas, si es una

evaluación participativa, mixta o externa, el tiempo previsto para este proceso y el origen de los recursos para la evaluación.

En algunos casos puede ser conveniente el desarrollo de evaluaciones participativas, en tanto permite una vinculación activa de los actores del programa, un proceso de apropiación de los objetivos y fines de la evaluación y puede redundar, también, en la apropiación de sus resultados, facilitando la toma de decisiones sobre qué se debe transformar (en el caso que la evaluación arroje resultados en este sentido) y que cosas deben mantenerse y profundizarse. Esta evaluación puede ser útil, en general, en la evaluación interna de cómo están funcionando y llevándose a la práctica aspectos fundamentales de la organización de las estrategias del programa: por ejemplo, cómo se implementa la IEP en los distintos departamentos y cómo funcionan los componentes pedagógicos, los materiales y los procesos de asesoría a los equipos de investigación; o cómo se desarrolla el proceso de construcción de alianzas, cómo se vinculan las distintas instituciones, cómo se contribuye a la construcción de agendas políticas dirigidas al fortalecimiento de la cultura científica, tecnológica e innovativa de niños, niñas y jóvenes en la región; o qué saberes y conocimientos se producen como resultado de la puesta en marcha del programa, a través de qué productos se evidencia su construcción, y cómo transforman estos la vida de la comunidad, de las familias y las instituciones educativas. En otros casos, puede ser conveniente el desarrollo de evaluaciones externas o mixtas, por ejemplo, en el caso de que se quiera una mirada externa sobre el desarrollo del programa que permita una mirada comprensiva a las dinámicas que retroalimenta al equipo, o cuando, por necesidades políticas, sea conveniente que la evaluación sea realizada por equipos externos, o porque no se cuenta en el programa con los requerimientos técnicos y la experticia para desarrollar el tipo de evaluación que se requiere. Todas estas son cuestiones fundamentales que deben resolverse dentro del Plan.

Igualmente, el Programa debe promover evaluaciones conjuntas con los aliados nacionales, de manera que los resultados sean útiles a una estrategia política intersectorial. A través de la caracterización, se hizo evidente la importancia que tiene el programa tanto para el sistema educativo nacional como una estrategia de mejoramiento de la calidad de la educación y para el cumplimiento de los objetivos de educación ambiental de las corporaciones autónomas. Así, se deberían promover evaluaciones conjuntas con el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. En estos casos, además de contribuir a la comprensión de los aportes que hace el programa en estos ámbitos y contribuir a la rendición de cuentas, la evaluación se convierte en una herramienta para fortalecer la construcción de alianzas institucionales.

### Recomendaciones para la puesta en marcha del componente de evaluación en el Sistema de Evaluación Permanente

En general se recomienda que las evaluaciones se realicen sólo cuando el programa y las partes interesadas que las encargan son claras al comienzo sobre por qué se realiza la evaluación (el propósito), cuáles son las informaciones necesarias (demanda de información), quien utilizará y cómo se utilizará la información. El uso previsto determina en qué momento se hará una evaluación (si es una evaluación de medio término, de resultados, de impacto), su marco metodológico, y el nivel y naturaleza de la participación de las partes

interesadas. La oportunidad de una evaluación debería estar directamente vinculada a su propósito y uso. Para asegurar la pertinencia de una evaluación y el uso eficaz de la información, la evaluación debería estar disponible oportunamente de manera que se puedan tomar decisiones basadas en las evidencias evaluativas (PNUD, 2009).

Para el Programa Ondas, en el ciclo actual de desenvolvimiento (que comprende las fases III y IV), se sugiere la consideración de evaluaciones a corto y mediano plazo:

#### A corto plazo:

### 1. Evaluación formativa o de proceso (participativas) sobre el proceso de implementación de nuevos lineamientos pedagógicos del programa.

La *Reconstrucción Colectiva* ha planteado modificaciones en la implementación de la estrategia pedagógica, definiendo una metodología, asignando roles y responsabilidades a los actores, proponiendo nuevos materiales. Es importante realizar una evaluación sobre cómo se está desarrollando éste proceso en los departamentos, cuáles son los avances y las dificultades que se encuentran la coordinación departamental, los asesores, los maestros y los niños, niñas y jóvenes en la ejecución de la estrategia, igualmente evaluar los materiales propuestos e incluso la apropiación de la metáfora de la onda, utilizada como base del proceso pedagógico. Esta evaluación, de carácter participativo, debe contribuir al Programa a consolidar y revisar el trabajo realizado en esta línea durante la Reconstrucción Colectiva.

### 2. Evaluación medio término o de proceso –formativa- (externa), realizada para el ciclo de Reconstrucción Colectiva.

Tiene como propósito evaluar a profundidad la ejecución del programa proporcionando información sobre la eficiencia y efectividad de la implementación, gestión y sus resultados.

Es una investigación detallada que permite a los responsables tanto a nivel nacional como departamental y distrital contar con indicadores cualitativos y cuantitativos acerca de su gestión y resultados sobre la población a la que se dirige. Constituye uno de los principales insumos para la toma de decisiones relacionadas con ajustes en la planificación, con eventuales replanificaciones y ajustes en los mecanismos de ejecución del Programa. En ese sentido, permite detectar y analizar problemas y obstáculos con miras a lograr un impacto más significativo y una mayor eficacia y eficiencia en la utilización de los recursos.

Sus principales objetivos y aspectos centrales a indagar son:

- Mecanismos institucionales para garantizar los resultados e impactos previstos.
- Resultados e impactos del programa a partir de su comparación con la situación inicial del programa (Línea de Base Momento 0 –Inicio de la reconstrucción colectiva, que se toma como inicio de ciclo).
- Correspondencia entre los objetivos del programa y los requerimientos de los beneficiarios.
- Posibilidad de constituirse en un insumo para el diseño de política de Estado.

La evaluación de medio término implica el análisis del programa atendiendo al menos a los siguientes ejes:

- **Aspectos institucionales y mecanismos de ejecución del programa:** problemas u obstáculos institucionales existentes, en los ámbitos central, departamental, distrital e institucional, en la ejecución del programa considerando la naturaleza de los diferentes resultados; las alianzas y articulaciones interinstitucionales a nivel nacional, departamental, distrital y de las instituciones educativas; ajuste entre la

planificación y la ejecución del programa: adecuación entre recursos e instrumentos adoptados por el programa y las necesidades a las que intenta atender; ajuste entre las estructuras financiera y administrativa y pertinencia técnica de los instrumentos, prestaciones y servicios del programa; características del modelo de gestión vigente en el programa en términos de la dotación de recursos humanos, procedimientos y normas de gerenciamiento vigentes, capacidad del programa para realizar las prestaciones; forma y características de las relaciones de las estrategias con los destinatarios del programa.

- **Estructura administrativo financiera y flujo de fondos:** normas y trámites necesarios para la adquisición de los servicios relacionados con la ejecución del programa; características de los circuitos técnico-administrativos del programa; ciclo desde la asignación hasta la efectiva ejecución de los recursos disponibles y criterios con los que se establecen las necesidades presupuestarias tanto en el ámbito nacional como en el departamental; funcionamiento de los mecanismos y operación de transferencia de fondos para la ejecución del programa; dificultades en la recepción y ejecución de los fondos; correlación entre metas anuales y presupuesto anual; trabas burocráticas o de otra índole para la operación de asignación y transferencia de fondos.
- **Focalización:** criterios y mecanismos de focalización; procedimientos e instrumentos empleados por el programa para alcanzar efectivamente a la población objetivo; efectiva aplicación de esos criterios de tal forma que la población beneficiaria se corresponda efectivamente con la definición de la población objetivo.
- **Estructura de costos, eficiencia y efectividad de los componentes del programa:** eficiencia y eficacia del programa en sus principales prestaciones y su relación con los resultados e impactos del programa.
- **Cobertura poblacional:** brecha entre la población definida como objetivo y la cobertura real.
- **Registro de beneficiarios:** estrategias, instrumentos, procedimientos, recursos humanos y tecnológicos utilizados para construir el registro de beneficiarios, la capacidad de actualización de los mismos y la capacidad del Programa para el desarrollo de un seguimiento uno a uno de los beneficiarios.
- **Accesibilidad:** adecuación de los requisitos y formas de acceso al programa; requerimientos institucionales y organizacionales necesarios para sostener y mejorar el acceso de los beneficiarios del programa en el ámbito local.
- **Prestaciones del programa:** provisión, frecuencia, oportunidad, calidad de los bienes y servicios.
- **Resultados intermedios del programa:** logro de metas de cobertura, físicas y de resultados; adecuación y pertinencia de las prestaciones del programa para transformar los factores críticos y, por tanto, para alcanzar los objetivos definidos por el programa al nivel de la población objetivo (niños, niñas, jóvenes); identificación de vacíos, superposiciones y complementariedad de los bienes y servicios del programa con otras intervenciones nacionales, provinciales y locales; pertinencia del programa y su viabilidad y sostenibilidad para convertirse en política de Estado.

#### A mediano plazo:

3. **Evaluación de impacto y resultados general sobre el programa (externa).**
4. **Evaluaciones de resultado e impacto (externas y conjuntas con otros entes nacionales) en educación y medio ambiente.**

## 4.4. El componente de investigación

Una de las fortalezas que tiene el programa en la implementación de esta componente, la constituye la vinculación de un gran número de universidades del país en la coordinación departamental y distrital del Programa, además de las vinculadas a los Comités Departamentales<sup>37</sup>.

Uno de los efectos de la selección de universidades como entidades coordinadoras, es la importancia que se le otorga desde éstas entidades a la necesidad de desarrollar procesos de investigación sobre el programa. Durante la realización de la caracterización este interés se hizo evidente en los dos departamentos donde el programa es coordinado por una universidad (Risaralda, Boyacá) y un caso similar se presenta en Caldas.

### 4.4.1. ¿Cómo se entiende la investigación en el SEP?

La investigación en el Programa Ondas se piensa como una práctica cultural y como tal, es susceptible de pensarse como una actividad práctica que puede ser desarrollada por los niños, niñas y jóvenes.

[La investigación es] 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, 2009:124).

Desde esta perspectiva, y coherente con sus principios, la investigación en ONDAS es un actividad colaborativa que puede ser realizada por todos los que forman parte del programa, los niños, niñas y jóvenes, los asesores, los maestros y maestras, pero también los equipos pedagógicos del programa.

Para el SEP, nos referiremos de manera específica a las investigaciones desarrolladas y/o promovidas<sup>38</sup> por las universidades como parte de un ejercicio de “metareflexión” sobre el Programa y como parte del cumplimiento de la función investigativa de las universidades.

### 4.4.2 ¿Para qué investigar el Programa?

Dado el carácter innovador de la propuesta generada por Ondas para el acercamiento de la población infantil y juvenil (ver capítulo 1 de este documento), es altamente recomendable que se promueva la realización de investigaciones científicas sobre el programa y sus estrategias con el objeto de contribuir a la discusión internacional y nacional sobre el tema, de alentar la construcción de comunidades académicas y de promover el desarrollo de un corpus teórico y conceptual sobre el programa.

---

<sup>37</sup> En el período 2006-2008, se reportan 30 Instituciones de Educación Superior (IES) como entidades coordinadoras del programa, 74 IES y 14 Centros de Investigaciones vinculados a los Comités Departamentales (COLCIENCIAS, 2009: 75 y 77).

<sup>38</sup> Se incluye aquí la opción de proyectos investigativos que incluyen a maestros y/o otros actores de Ondas, pero que son coordinadas por la universidad.



### 4.3.3. Roles y responsabilidades en la investigación

Al igual que la evaluación, la investigación se desarrolla de manera puntual respondiendo a las necesidades identificadas y a las oportunidades creadas para el desarrollo de estos procesos. A diferencia de la evaluación, donde la responsabilidad de que se lleven a cabo corresponde directamente a COLCIENCIAS y al Programa, en el caso de la investigación, la planeación, el desarrollo y los procesos de promoción a través de las redes de conocimiento, corresponden a los grupos de investigación que la ejecuta.

COLCIENCIAS y el Programa, pueden promover el desarrollo de estas investigaciones alentando la participación de las universidades y grupos de investigación en las distintas convocatorias que realice la entidad como parte de la ejecución de la estrategia de direccionamiento estratégico. Igualmente, promoviendo a los jóvenes investigadores, para la realización de proyectos de maestría y doctorado sobre el Programa.

Finalmente, el Programa Ondas y específicamente la Coordinación del Programa y el Comité Nacional, tendría una responsabilidad en los procesos de comunicación y apropiación social de los resultados de las investigaciones. En la Tabla No. 14 se muestran los roles y responsabilidades para COLCIENCIAS y el Programa Ondas en este componente.

**Tabla No. 14. Roles y responsabilidades en la investigación**

Quién: Actores	Qué: Funciones y responsabilidades	Cuándo
COLCIENCIAS – Dirección de Redes de Conocimiento	Promover la realización de investigaciones sobre el Programa a través de: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Difundir de manera oportuna a las universidades que forman parte de la movilización social del Programa Ondas, las distintas convocatorias que para investigación promueve COLCIENCIAS.</li> <li><input type="checkbox"/> Participar en la elaboración de distintas estrategias que promuevan el desarrollo de investigaciones académicas sobre el Programa y, facilitar su implementación.</li> <li><input type="checkbox"/> Asegurar que los resultados de las investigaciones sean analizados y evaluados en función del mejoramiento del Programa.</li> <li><input type="checkbox"/> Definir, en el caso que se estime conveniente, las acciones de mejoramiento del Programa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> En el momento en el que salen las convocatorias.</li> <li><input type="checkbox"/> En la planificación anual.</li> <li><input type="checkbox"/> En el momento en el que salen los resultados.</li> <li><input type="checkbox"/> Pos-investigación y seguimiento final.</li> </ul>
COLCIENCIAS – Coordinación Nacional del Programa Ondas	Promover la realización de investigaciones sobre el Programa a través de: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Difundir de manera oportuna a las universidades que forman parte de la movilización social del Programa Ondas, las distintas convocatorias que para investigación promueve COLCIENCIAS.</li> <li><input type="checkbox"/> Participar en la elaboración de distintas estrategias que promuevan el desarrollo de investigaciones académicas sobre el Programa y, facilitar su implementación.</li> <li><input type="checkbox"/> Revisar, de manera participativa con el Comité Nacional del Programa Ondas, las investigaciones y sus resultados, evaluando la pertinencia para el mejoramiento del Programa.</li> <li><input type="checkbox"/> Implementar las acciones de mejoramiento que sean concertadas.</li> <li><input type="checkbox"/> Facilitar los procesos de comunicación y apropiación social de los resultados de la evaluación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> En el momento en el que salen las convocatorias.</li> <li><input type="checkbox"/> En la planificación anual.</li> <li><input type="checkbox"/> En el momento en el que salen los resultados.</li> <li><input type="checkbox"/> Pos-investigación y seguimiento final.</li> </ul>

Universidades – Grupos de investigación que forman parte del Programa	Promover la realización de investigaciones sobre el Programa a través de: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Difundir de manera oportuna a las universidades que forman parte de la movilización social del Programa Ondas, las distintas convocatorias que para investigación promueve COLCIENCIAS.</li> <li><input type="checkbox"/> Informar sobre investigaciones en curso.</li> <li><input type="checkbox"/> Presentar los resultados de investigación al Programa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> En el momento en el que salen las convocatorias.</li> <li><input type="checkbox"/> En el momento en el que salen las convocatorias.</li> <li><input type="checkbox"/> Al finalizar la investigación.</li> </ul>
Comité Nacional del Programa Ondas	Promover la realización de investigaciones sobre el Programa a través de: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Difundir de manera oportuna a las universidades que forman parte de la movilización social del Programa Ondas, las distintas convocatorias que para investigación promueve COLCIENCIAS.</li> <li><input type="checkbox"/> Participar en la elaboración de distintas estrategias que promuevan el desarrollo de investigaciones académicas sobre el Programa y, facilitar su implementación.</li> <li><input type="checkbox"/> Revisar, con la coordinación del Comité Técnico del Programa Ondas, las investigaciones y sus resultados, evaluando la pertinencia para el mejoramiento del Programa.</li> <li><input type="checkbox"/> Implementar las acciones de mejoramiento que sean concertadas.</li> <li><input type="checkbox"/> Facilitar los procesos de comunicación y apropiación social de los resultados de la evaluación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> En el momento en el que salen las convocatorias.</li> <li><input type="checkbox"/> En la planificación anual.</li> <li><input type="checkbox"/> En el momento en el que salen los resultados.</li> <li><input type="checkbox"/> Pos-investigación y seguimiento final.</li> </ul>

#### 4.4.4. La puesta en marcha del componente de investigación en el SEP

Para la puesta en marcha del componente se proponen cuatro procesos los cuales se describen en el Tabla No. 15:

**Tabla No. 15. Componente de investigación. Descripción de procesos**

<b>Componente de investigación. Descripción de los procesos</b>
<b>Preparación del Plan de Promoción de la Investigación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Diseño de la estrategia de promoción de la realización de investigaciones sobre el Programa Ondas, que incluye difusión de las convocatorias de la entidad (para educación, apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación).</li> <li><input type="checkbox"/> Definición de responsables en la ejecución del Plan.</li> </ul>
<b>Ejecución del Plan de Promoción de la Investigación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Difusión de las convocatorias y realización de las otras actividades contempladas.</li> </ul>
<b>Para el caso de investigaciones que se ejecuten</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Informar y apoyar al equipo de investigación.</li> </ul>
<b>Utilización de la investigación. Análisis, propuesta de apropiación, intercambio del conocimiento y difusión.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Análisis de la investigación y posibles aportes al mejoramiento del Programa.</li> <li><input type="checkbox"/> Definición de estrategias incluidas para mejorar el programa, a partir de los resultados del análisis.</li> <li><input type="checkbox"/> Realización de estrategias para la difusión de los productos de la investigación y organizar actividades para compartir los conocimientos.</li> <li><input type="checkbox"/> Revisar las investigaciones antes de nuevos procesos de planificación.</li> </ul>

Al igual que en el caso de la elaboración del Plan de Evaluación, la elaboración del Plan de Sistematización se concibe como un proceso participativo, en el que toma parte COLCIENCIAS, el

Comité Nacional, y el Comité Técnico Nacional, y en donde se definen las estrategias para la promoción de la investigación sobre el programa entre las universidades e institutos de investigación aliados del Programa y otros posibles interesados.

Además de la difusión de las convocatorias, algunas estrategias que pueden analizarse son, la promoción de estudios de maestría y doctorado con temas relacionados al Programa. Este año se abrió la Convocatoria Nacional COLCIENCIAS – ICFES para la conformación de Bancos de Proyectos de Investigación en el Área de Calidad de la Educación año 2010, dirigida a apoyar a los estudiantes de maestría y doctorado que quieran desarrollar proyectos de investigación, sobre temas relacionados con la calidad de la educación, utilizando los datos generados por las evaluaciones que realiza el ICFES. Esta es una oportunidad muy interesante para ser utilizada por el Programa Ondas.

### Recomendaciones para la puesta en marcha del componente de investigación en el Sistema de Evaluación Permanente. Fase II

Se sugiere, como punto de arranque para la puesta en marcha del componente, la organización de un Encuentro de Universidades Vinculadas al Programa Ondas, ya sea como entidades coordinadoras o como miembros de los comités departamentales, dirigido a: (a) evaluar las posibilidades de organizar proyectos de investigación desde las universidades sobre el Programa Ondas, incluyendo las investigaciones realizadas por estudiantes de posgrado, (b) evaluar las opciones de proyectos de investigación conjunta entre las universidades y (c) identificando un universo de problemas de investigación pertinentes y significativos para el programa.

## 4.5. El componente de comunicación y apropiación social

### 4.5.1. ¿Cómo se entiende el componente de comunicación y apropiación del SEP?

El de comunicación y la apropiación social es uno de los componentes fundamentales del SEP. Gran parte de los objetivos del sistema están dirigidos a brindar y producir información sobre el Programa en sus distintos ámbitos de operación (nacional, regional, departamental, institucional) y para diferentes usos (planear, tomar decisiones, conocer sobre el programa, rendir cuentas). En este componente se concretan y desarrollan los procesos y mecanismos que facilitan el uso de la información que es producida por el sistema y se asegura su uso adecuado.

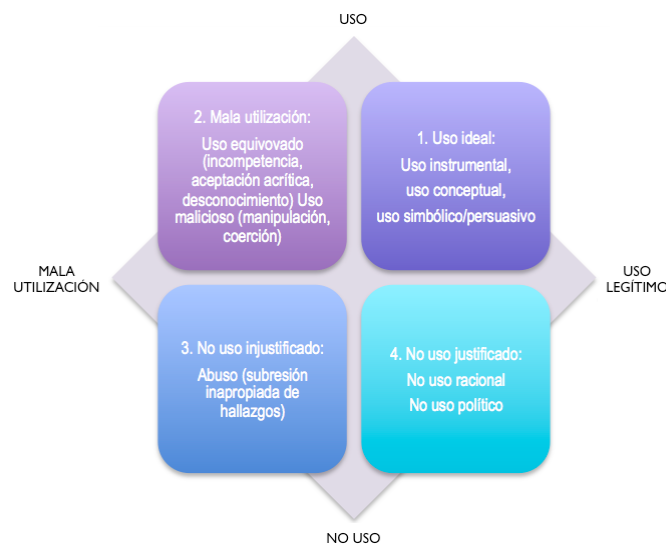
En un sistema de comunicación en doble vía, entre el SEP y los actores del Programa. A diferencia de los modelos deficitarios, en donde los actores se conciben como usuarios finales de una información que arrojan los centros productores de conocimiento e información, dentro del modelo democrático en el que se inscribe el SEP del Programa, el sistema provee información sobre sus procesos, métodos y resultados, produciendo con ello transformaciones en el programa y sus actores, pero a la vez, recoge información, valoraciones y sugerencias de los actores y es transformado por éstas. El sistema produce conocimiento y modifica las acciones de los actores en el programa, pero a la vez el sistema puede y debe ser modificado como producto de esta interacción.

Gran parte de los esfuerzos de este componente están dirigidos a evitar el mal uso (uso indebido) y el no uso de la información que es arrojada por el sistema.

Cousins y Shulha (2006), esquematizan los usos previstos y los malos usos de los hallazgos de la evaluación (ver Figura No. 9), los cuales podemos hacer extensible a un sistema de evaluación.

La figura está dividida en cuatro cuadrantes y dos dimensiones dicotómicas que corresponden a las elecciones y acciones sobre los usos de los hallazgos de la evaluación (del sistema, para nuestro caso). El eje horizontal del USO: los hallazgos son usados o no usados y en el eje vertical el MAL USO o uso indebido: los hallazgos son usados de manera adecuada y justificada o no lo son. Los hallazgos de la evaluación (o el sistema) pueden ser utilizados en direcciones adecuadas (Cuadrante 1) o usados de manera inapropiada (Cuadrante 2) y en este caso se refiere a una falta de comprensión de los resultados o con intención dolosa (manipulando la información o estableciendo medidas coercitivas). Alternativamente, los hallazgos pueden ser ignorados, suprimidos, enterrados, cuando no deberían serlo (Cuadrante 3) o esto puede ocurrir por razones justificadas (Cuadrante 4). Este último punto es bastante controversial porque implica definir los criterios acerca de cuándo es justificable o no utilizar los hallazgos de un sistema, lo que refleja las fronteras ambiguas entre el mal uso de los hallazgos y el uso político de la evaluación, un contexto que es en muchos casos bastante problemático (Cousins y Shulha, 2006, 281-282).

**Figura No. 9. Usos previstos y usos inadecuados de los hallazgos de la evaluación**



FUENTE: Tomado de Cousins 1994, citado por Cousins y Shulha, 2006.

#### 4.5.2 ¿Para qué desarrollar mecanismos que permitan que se comuniquen y apropien los procesos y resultados que arroja el SEP del Programa?

Para:

(1) Contribuir a la definición de las necesidades de monitoreo, sistematización, evaluación e investigación del Programa.

(2) Generar e implementar los mecanismos para que los distintos actores se apropien de los procesos y resultados obtenidos por los otros componentes y se mejore el programa.

(3) Retroalimentar al SEP a partir de recoger sugerencias, comentarios, valoraciones y participaciones de los distintos actores sobre los procesos y resultados del monitoreo, sistematización, evaluación e investigación desarrollados por el sistema.

(4) Para responder a los requerimientos de rendición de cuentas sobre los resultados del Programa.

### 4.5.3. Roles y responsabilidades en la comunicación y apropiación

Este es un componente donde convergen los esfuerzos de gran parte de los actores del Programa. En la Tabla No. 16 se presentan los roles y responsabilidades:

**Tabla No. 16. Roles y responsabilidades en la comunicación y apropiación**

Quién: Actores	Qué: Funciones y responsabilidades	Cuándo
COLCIENCIAS - Dirección de Redes de Conocimiento	<input type="checkbox"/> Participar en la elaboración y aprobación de la planeación para el tema de comunicación y apropiación social. <input type="checkbox"/> Realizar el seguimiento de las acciones previstas dentro del Plan para el tema de comunicación y apropiación, asegurando que se responda a los criterios de uso y uso adecuado de la información generada por el sistema. <input type="checkbox"/> Coordinar las acciones de rendición de cuentas sobre los resultados del Programa, desde COLCIENCIAS.	<input type="checkbox"/> En la planificación anual.  <input type="checkbox"/> En el examen anual.
COLCIENCIAS - Coordinación Nacional del Programa Ondas	<input type="checkbox"/> Coordinar la elaboración participativa con el Comité Nacional del PO, de la planeación de las actividades a desarrollar en el componente de comunicación y apropiación social del SEP. <input type="checkbox"/> Ejecutar a nivel nacional de las actividades en comunicación y apropiación social y hacer seguimiento a la ejecución en las entidades territoriales. <input type="checkbox"/> Garantizar que la ejecución de las acciones previstas en todos los niveles se desarrollen bajo los criterios de uso y uso adecuado de la información generada por el sistema. <input type="checkbox"/> Analizar de manera constante los resultados que arrojen las estrategias y evaluar sus resultados con el Comité Nacional del PO, sugiriendo, en el caso de que sea necesario, cambios y modificaciones. <input type="checkbox"/> Implementar las modificaciones que se consideren necesarias. <input type="checkbox"/> Analizar las implicaciones que tienen los aportes de los actores para la modificación de las acciones del SEP, sus objetivos, prioridades y desarrollar los mecanismos para la toma de decisiones sobre estos temas para la próxima planeación. <input type="checkbox"/> Coordinar las acciones de rendición de cuentas sobre los resultados del Programa tanto a nivel nacional como departamental. Incluye los informes de gestión anual.	<input type="checkbox"/> En la planificación anual.  <input type="checkbox"/> A lo largo del año.   <input type="checkbox"/> En el examen anual.
Comité Nacional del Programa Ondas	<input type="checkbox"/> Participar, con la coordinación del Equipo Técnico Nacional, en la planeación de las actividades a desarrollar en el componente de comunicación y apropiación social del SEP. <input type="checkbox"/> Contribuir a evaluar que la ejecución de las acciones previstas se desarrollen bajo los criterios de uso y uso adecuado de la	<input type="checkbox"/> En la planificación anual.  <input type="checkbox"/> A lo largo del año.

	<p>información generada por el sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Participar, junto con la Coordinación Nacional del Programa en el análisis de los resultados que arrojen las estrategias implementadas, sugiriendo, en el caso de que sea necesario, cambios y modificaciones.</li> <li><input type="checkbox"/> Participar, junto con la Coordinación Nacional del Programa en el análisis de las implicaciones que tienen los aportes de los actores para la modificación de las acciones del SEP, sus objetivos, prioridades y desarrollar los mecanismos para la toma de decisiones sobre estos temas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> En el examen anual.</li> </ul>
<p>Coordinaciones departamentales del Programa Ondas y Comités Departamentales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Ejecutar las acciones del Plan de Comunicación y Apropiación en el departamento, distrito o municipio.</li> <li><input type="checkbox"/> Garantizar que la ejecución de las acciones previstas se desarrollen bajo los criterios de uso y uso adecuado de la información generada por el sistema.</li> <li><input type="checkbox"/> Analizar para el departamento, los resultados que arrojen las estrategias y evaluar sus resultados, sugiriendo en el caso de que sea necesario, cambios y modificaciones.</li> <li><input type="checkbox"/> Coordinar las acciones de rendición de cuentas sobre los resultados del Programa a nivel departamental. Incluye la los informes de gestión anual, para aquellos departamentos con estrategias consolidadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> A lo largo del año.</li> <li><input type="checkbox"/> Al finalizar el año.</li> </ul>

#### 4.5.4. La puesta en marcha del componente de comunicación y apropiación en el SEP

Para la puesta en marcha del componente se proponen tres procesos que se esquematizan en la Figura No. 10:

**Figura No. 10 Procesos del Componente de Comunicación y Apropiación**



##### 4.5.4.1. Preparación del Plan de Comunicación y Apropiación Social del SEP

La preparación del Plan responde a las siguientes preguntas:

- ¿Qué se va a hacer?
- ¿A través de qué estrategias?
- ¿Quiénes son los responsables?
- ¿En qué momento?
- ¿Qué recursos son necesarios?

Respecto al diseño de las estrategias, debe tenerse en cuenta:

Se deben diseñar estrategias dirigidas a la comunicación y apropiación social de la información generada por cada uno de los componentes del SEP: monitoreo, sistematización, evaluación e

investigación. Estas estrategias deben considerar la inclusión de la información generada a lo largo de todo el proceso desarrollado por el componente y no sólo los resultados finales.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que, dado el enfoque del SEP, se requiere que las estrategias diseñadas permitan no sólo *brindar información* a los actores, sino también *recoger información* sobre las opiniones, sugerencias, valoraciones y propuestas de los actores sobre la información que se genera, sobre las preguntas que consideran que es necesario incluir en el SEP y demás.

Los actores que tiene el programa son diversos, con distintos intereses y necesidades. El componente debe diseñar estrategias de manera que se responda a estas diferencias y a la heterogeneidad de actores.

Algunas posibles estrategias que pueden incluirse dentro del Plan son: la preparación de los informes de gestión nacionales y departamentales; la publicación de las evaluaciones, investigaciones y procesos de sistematización desarrollados por el programa; la preparación de boletines periódicos donde se mantiene informada a la comunidad sobre el avance en el desarrollo de los proyectos; talleres para discutir sobre el plan general del sistema, sus herramientas y proyectos; reuniones con los encargados de las evaluaciones para discutir sobre los resultados de las evaluaciones; notas de prensa; etc.

Finalmente, el plan de definir claramente los responsables en la ejecución de las actividades tanto a nivel nacional como departamental, el cronograma y los recursos financieros para estos procesos.

#### ***4.5.4.2. Ejecución del Plan de Comunicación y Apropiación***

Durante este proceso se utilizan las herramientas previstas en el Plan, para su uso, es importante tener en cuenta algunas recomendaciones generales (que son similares a las que se utilizan cuando se hace una evaluación, recordemos que la sistematización se entiende dentro del contexto como una forma de evaluación cualitativa):

- Ninguna de las herramientas permite cumplir por si sola los objetivos previstos para el componente, así que se sugiere utilizar distintas herramientas.
- Cada una de las herramientas está adaptada a funciones y públicos específicos, así que es muy importante conocer sus posibilidades y/o sus limitaciones, dependiendo de las condiciones en las cuáles se van a aplicar.

#### ***4.5.4.3. Análisis de la información y retroalimentación del SEP***

Dada su característica de ser un proceso de doble vía, durante el proceso de comunicar y apropiar la información que surge del sistema, genera una nueva información: comentarios, sugerencias, apreciaciones, recomendaciones. Esta información debe ser analizada e incorporada al sistema retroalimentando sus distintos componentes.

## Recomendaciones para la puesta en marcha del componente de comunicación y apropiación social de los resultados arrojados por el SEP. Fase II

El componente de comunicación y apropiación social de los resultados arrojados por el SEP se constituye en el corazón del sistema. No sólo permite y facilita la difusión de los resultados arrojados por los distintos componentes (informes, resultados de las investigaciones, experiencias significativas), sino que además se constituye en el espacio donde se definen las preguntas que guían la evaluación y la apropiación de sus procesos.

A pesar de que muchos de sus mecanismos funcionan de manera articulada a los otros componentes, es importante, para la puesta en marcha, definir algunos productos a partir de los cuales poner a funcionar el componente: boletines, una revista digital, talleres, publicaciones, además de los informes anuales.



## Bibliografía

---

- Aubel, J.** (2000), *Manual de evaluación participativa. Involucrando a los participantes en el proceso de evaluación*, disponible en: [[http://www.childsurvival.com/documents/manual\\_span.pdf](http://www.childsurvival.com/documents/manual_span.pdf).], consultado en marzo de 2009.
- Beltran, J. y Bueno, J.A.** (eds). (1995). *Psicología de la educación*. Barcelona: Editorial Boixareu Universitaria.
- Cajiao, F. y Parodi, M.L.** (1997), *Proyecto Nautilus. El espíritu científico en la escuela*, Cali: Centro de Publicaciones Fundaciones FES y Restrepo Barco.
- Cajiao, F.** (1999), *El largo y sorprendente viaje de las Pléyades*, Cali: Centro de Publicaciones de las Fundaciones FES y Restrepo Barco.
- Cajiao, F.** (1999), *Selene: la segunda expedición de Pléyade*, Cali: Centro de Publicaciones de las Fundaciones FES y Restrepo Barco.
- Cajiao, F.** (1999), *Apis: Tercera expedición de Pléyade*, Cali: Centro de Publicaciones de las Fundaciones FES y Restrepo Barco.
- Cohen, E. y Rolando F.** (2006), *Evaluación de proyectos sociales*, 1ª edición, 7ª reimpresión, México D.F.: Siglo XXI editores.
- COLCIENCIAS** (2009), *Informe de la reconstrucción colectiva del Programa ONDAS. Búsquedas de la Investigación como estrategia pedagógica. Período 2006 - 2008*. Bogotá: COLCIENCIAS - Fundación FES.
- COLCIENCIAS** (2002). *Manual Operativo del Programa Ondas*. Bogotá, Colombia 2002.
- COLCIENCIAS**. *Caja de herramientas. Ondas de ciencia y tecnología. Investigar desde la escuela*. Bogotá, Colombia.
- COLCIENCIAS** (2007). *Informe de gestión Junio 2006- Junio 2007*. Bogotá, Colombia.
- COLCIENCIAS- FES- ICBF** (2006). *Niños. Niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas*. , Bogotá, Colombia.
- COLCIENCIAS- FES** (2005). *La ciencia, la tecnología y la innovación en las culturas infantiles y juveniles de Colombia. Evaluación de impacto del Programa Ondas*. Bogotá, Colombia.
- Daza, S., Arboleda, T., Rivera, A., Bucheli, V., J.F. Alzate.** (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*, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Bogotá, Colombia.
- Dimaté, C., Queruz, E.L., Arcila, M.A., Valencia, D.G.** (2005). *Evaluación de impacto del Programa Ondas. Informe final. Universidad Externado de Colombia*. Facultad de Ciencias de la Educación. Bogotá, Colombia.

**Escobar**, G. y Ramírez, E. (2003). Marco conceptual para la elaboración de un instrumento de línea de base de acceso a recursos naturales de poblaciones rurales. (Documento elaborado para FOS. Fondo de Cooperación al Desarrollo) Disponible en:

[<http://www.rimisp.org/FCKeditor/UserFiles/File/documentos/docs/pdf/0241-000877-marcoconceptual.pdf>], consultado en enero 2010.

**FAO**, (2004). *Guía Metodológica de Sistematización, del Programa Especial para la Seguridad Alimentaria PESA en Centroamérica*. Disponible en:

[<http://www.pesacentroamerica.org/biblioteca/guia-met.pdf>], consultado en enero 2010.

**Frechtling**, J. (2002). *The 2002 User Friendly Handbook for Project Evaluation*. Disponible en: [<http://www.nsf.gov/pubs/2002/nsf02057/nsf02057.pdf>], consultado en septiembre de 2010.

**FORFÁS**, *An Evaluation of Discover Science and Engineering*. Irlanda. Mayo 2009.

**Gallego**, I. (sf), *El enfoque del monitoreo y la evaluación participativa (MEP): Batería de herramientas metodológicas*, disponible en: [[www.preval.org/documentos/00808.pdf](http://www.preval.org/documentos/00808.pdf)], consultado en marzo de 2009.

**Greene**, J. (2006), Evaluation, democracy and social change, en Shaw, I. F., J.C. Greene, M.M. Mark, Ed., *Handbook of evaluation. Policies, programs and practices*, Londres: Sage Publications.

**Harlem**, Wynne y Allende, Jorge (2006) *Rapport du Groupe de travail sur la Collaboration Internationale pour L'Évaluation des Programmes D'Enseignement Scientifique Fondés sur L'Investigation (ESFI)*. Fundación para los Estudios Biomédicos Avanzados de la Facultad de Medicina. Chile.

**Lozano**, Mónica (2003). Programa Ondas La Guajira. *Experiencias en apropiación social de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de la Guajira*.

**Lozano**, Mónica (2005). *Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología. Panorámica desde los países del Convenio Andrés Bello*. Bogotá, D.C., Convenio Andrés Bello.

**Lozano**, M. (2009). La percepción del conflicto y de la participación pública en ciencia y tecnología. En: Daza, s. (Ed.). *Percepciones sobre ciencia y la tecnología en Bogotá*. Bogotá: OCYT.

**Lozano**, M., Mendoza, M., Delgado, MF y Reyes, J. (2010a), Estado del arte sobre programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes, Bogotá. Documento.

**Lozano**, M., Mendoza, M., Delgado, MF y Reyes, J. (2010b), *Programa Ondas una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del Programa*, Bogotá. Documento.

**Moënné**, G., Filsecher, M., Flores, L., Runge, E., M. Verdi (2008), *Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación (ECBI) con TIC*, Enlaces, Centro de Educación Tecnológica de Chile. En la web:

[www.redenlaces.cl/cedoc\\_publico/1222875857Indagaci\\_n\\_UFRO\\_.pdf](http://www.redenlaces.cl/cedoc_publico/1222875857Indagaci_n_UFRO_.pdf) Consultado enero de 2010.

**Niremberg**, O., Brawerman J. y V. Ruíz (2007), *Evaluar para la transformación. Innovaciones en la evaluación de programas y proyectos sociales*, Buenos Aires: Paidós.

**OECD**. *PISA 2006 Science Competencies for Tomorrow's World*.

**Parra**, Rodrigo. (1995): *Proyecto Atlántida: Todo lo que nos gusta se evapora*, Fundación FES.

**Patton**, M. Q. (1987), *How to Use Qualitative Methods in Evaluation*, Thousand Oaks: Sage Publications.

**Pozo**, J. I. y M. A. Gómez Crespo (2006), *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid, Editorial Morata, Quinta Edición.